

Министерство сельского хозяйства РФ
Департамент научно-технологической политики и образования
Министерство сельского хозяйства Иркутской области
Иркутская государственная сельскохозяйственная академия

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТУДЕНТОВ В РЕШЕНИИ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ АПК

Материалы
студенческой научно-практической конференции
с международным участием, посвященной 80-летию ФГБОУ ВПО ИрГСХА
(19-20 марта 2014 г., г. Иркутск)

Часть I

Иркутск, 2014

УДК 001:63
ББК 40
Н 347

Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: Материалы студенческой научно-практической конференции с международным участием, посвященной 80-летию ФГБОУ ВПО ИрГСХА (19-20 марта 2014 г., г. Иркутск). Часть I. – Иркутск: Издательство ИрГСХА, 2014. – 240 с.

Редакционная коллегия:

Такаландзе Г.О., ректор ИрГСХА.

Кушеев Ч.Б., проректор по НР ИрГСХА.

Лифантьева Н.А., председатель СМУиС ИрГСХА.

Матвеева Н.В., зам. декана по НР агрономического факультета ИрГСХА.

Труфанова С.В., зам. декана по НР экономического факультета ИрГСХА.

Бабушкина И.В., зам. декана по НР факультета биотехнологии и ветеринарной медицины ИрГСХА.

Цындыжапова Н.Д., зам. декана по НР факультета охотоведения ИрГСХА.

Васильев Ф.А., зам. декана по НР инженерного факультета, ИрГСХА.

Логинов А.Ю., зам. декана по НР энергетического факультета ИрГСХА.

В сборник материалов студенческой научно-практической конференции вошли работы, охватывающие широкий спектр проблем сельского хозяйства различных регионов России. Статьи распределены по 8 секциям: Современные проблемы земледелия, растениеводства, сельскохозяйственной экологии; Актуальные вопросы землеустройства, кадастров, охраны и мониторинга земель; Социально-экономические проблемы и перспективы развития сельского хозяйства; Зоотехния и ветеринария; Инженерно-техническое обеспечение технологических процессов в АПК; Актуальные проблемы энергетики в АПК; Природопользование и охрана окружающей среды; Социально-гуманитарные науки.

Статьи публикуются в авторской редакции, авторы несут полную ответственность за подбор и изложение информации.

СЕКЦИЯ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ, РАСТЕНИЕВОДСТВА, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЭКОЛОГИИ

УДК 631.527:633.25.11

ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ПРИБАЙКАЛЬЕ

К.А. Алексеева, Е.А. Абрамова

Научные руководители – А.Г. Абрамов, И.Н. Абрамова

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В работе раскрываются проблемы изучения и отбора селекционных линий яровой пшеницы в условиях Прибайкалья. В Иркутской государственной сельскохозяйственной академии установлены основные направления и разработаны перспективы развития селекции яровой пшеницы. Изучение линий проводилось на продолжительность фаз вегетационного периода, высоту растений и устойчивости линий к полеганию. Определялось влияние изучаемых показателей и на уровень урожайности образцов яровой пшеницы. Определены перспективные линии для селекционной работы по яровой пшенице.

Ключевые слова: яровая пшеница, селекция, линии, урожайность.

ASSESSMENT OF SPRING WHEAT SELECTION LINES IN PREDBAIKALIE

K.A. Alekseeva, E.A. Abramova

Scientific supervisor – A.G. Abramov, I.N. Abramova

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

In this paper are disclosed the problems studying and selection of breeding lines of spring wheat in the conditions of the Predbaikalie. In the Irkutsk State Agricultural Academy established the basic directions and prospects of development been developed spring wheat of selection. The study was conducted on the lines of the phase duration of the vegetation period, plant height and stability lines to lodging. Was determined the influence of the studied parameters and to the level productivity of spring wheat of samples. Identified promising lines for breeding work on spring wheat.

Keywords: spring wheat selection lines, productivity.

Основной задачей селекции является создание сортов и гетерозисных гибридов, соединяющих высокий потенциал урожайности, качества продукции, устойчивость к болезням и вредителям, резким изменениям погодных условий, приспособленность к механизированному возделыванию, уборке урожая и переработке получаемой продукции. В настоящее время это является основным направлением в селекции всех сельскохозяйственных культур.

В ИрГСХА большое значение придают разработке научных основ селекции яровой пшеницы. Разработаны основные перспективы развития селекции яровой пшеницы в Иркутской ГСХА [1], установлены основные направления селекции яровой пшеницы [2], определены основные параметры моделей сортов яровой пшеницы для Иркутской области [3].

Целью нашей работы являлось определение экологической реакции гибридных линий яровой пшеницы на условия возделывания в годы исследований по основным хозяйственно-ценным признакам используемых человеком:

урожайность и некоторые хлебопекарные качества зерна.

В задачи исследований входило:

1. выявить наиболее скороспелую линию;
2. отобрать короткостебельную линию яровой пшеницы, устойчивую к полеганию;
3. определить наиболее урожайную линию яровой пшеницы в условиях Прибайкалья.

Для получения достоверных результатов полевые опыты были заложены в соответствии с методикой проведения селекционных исследований [4].

Делянки размещали случайным (рендомизированным) способом, и использовали готовую таблицу случайных чисел.

Размеры делянок в питомнике составляли 10 м² в трехкратной повторности. В качестве стандарта был взят сорт Тулунская 12, который высевали через пять номеров.

Фенологические наблюдения проводили для оценки начала наступления и длительности различных фаз, а так же общую продолжительность вегетационного периода - от полных всходов до полной спелости.

Для учета густоты стояния растений на делянках после появления полных всходов выделяли и закрепляли пробные площадки. Число растений на пробных площадках подсчитывали дважды - в фазе полных всходов и перед уборкой определяя степень выживаемости линий за период вегетации.

Учет урожая проведен сплошным методом и по пробным площадкам 3,8 м². Уборку образцов на делянках осуществляли вручную.

Для селекции яровой пшеницы в условиях области большую ценность представляют скороспелые сорта пшеницы, так как климат Иркутской области резко континентальный с коротким летом, часто бывают поздневесенние и раннеосенние заморозки, поэтому продолжительность вегетационного периода у яровой пшеницы имеет важное значение для региона.

Одной из целей проведения наших исследований было выявить среди селекционных линий наиболее ценные формы яровой пшеницы (табл. 1), - скороспелые и продуктивные.

Таблица 1 – Продолжительность отдельных фаз вегетационного периода линий яровой пшеницы, дни (2012-2013 гг.)

Линия, сорт	Всходы – колошение	Колошение – восковая спелость	Длина вегетационного периода	Отклонение от стандарта
Тулунская 12 (стандарт)	46	47	93	-
Ангара × АС-16 л 2	43	45	88	-5
Ангара × АС-16 л 20	47	51	98	+5
Ангара × АС-16 л 42	48	50	98	+5
Ангара × АС-16 л 43	44	47	89	-4
Ангара × АС-16 л 44	48	51	99	+6
Ангара × АС-16 л 53	47	51	98	+5
Ангара × АС-16 л 54	49	49	98	+5
Ангара × АС-16 л 60	49	50	99	+6
Ангара × АС-16 л 88	45	47	92	-1

Ангара × АС-16 л 98	45	46	91	-2
---------------------	----	----	----	----

Из данных таблицы 1 видно, что такие линии как 88 и 98 по продолжительности вегетационного периода незначительно отличались от стандарта (Тулунская 12), вегетационный период их равен 91-93 дня, продолжительность фаз сорок пять - сорок семь дней. Продолжительность вегетации линий 20, 42, 44, 53, 54 и 60 в основном превышала стандартный сорт Тулунская 12 на 5-6 дней.

Следовательно, оценивая изучаемые линии, можно отметить, что существует возможность отбора скороспелых форм, в том числе и по отдельным фазам развития растений пшеницы. Например, линия 2 отличалась более коротким вегетационным периодом от стандарта на пять дней и составляла в период всходы – восковая спелость восемьдесят восемь дней.

Устойчивость к полеганию зерновых, и особенно у пшеницы, стала обязательным требованием при выведении новых сортов, поскольку полегание хлебов не только затрудняет механизированную уборку урожая, но и ведет к большим (до 25 %) потерям урожая. Особенно опасно раннее полегание хлебов во время цветения или в начале налива зерна. Сорта, устойчивые к полеганию, имеют небольшую высоту и обладают сравнительно большой толщиной стенок соломины и сосудисто-волокнистых пучков.

Анализ полученных данных (табл. 2) свидетельствует о том, что высота линий в селекционном питомнике второго года в 2012 – 2013 году находилась в пределах 65...96 см.

Таблица 2 – Высота растений и устойчивость линий к полеганию, среднее за два года

Линия, сорт	Высота растений, см	Устойчивость к полеганию, балл
Тулунская 12 (стандарт)	86.87±2.15	3.5
Ангара × АС-16 л 2	65.12±1.05	5.0
Ангара × АС-16 л 20	85.31±2.02	3.5
Ангара × АС-16 л 42	89.16±1.18	3.5
Ангара × АС-16 л 43	85.56±1.51	3.5
Ангара × АС-16 л 44	93.17±1.83	3.5
Ангара × АС-16 л 53	88.11 ±1.53	4.0
Ангара × АС-16 л 54	81.36±1.26	4.0
Ангара × АС-16 л 60	83.54±1.17	3.0
Ангара × АС-16 л 88	82.96±1.36	3.5
Ангара × АС-16 л 98	96.21±2.06	3.0

Выяснилось, что линия 2 по этому признаку имела высоту растения меньше, чем у стандарта, следовательно, мы можем предположить, что данной линии от Ангары-86 передались два гена карликовости, а линии 20, 43, 53, 54, 60 и 88 находились на уровне стандарта, что предполагает возможность успешного отбора линий по данному признаку. Наиболее высокорослыми отмечены три линии с высотой 89...96 см. В селекционном питомнике в годы опытов была отмечена закономерность между высотой растений и устойчивостью к полеганию. Так, линия 2 (Ангара × АС-16) имела высоту растений 65 см и характеризовалась устойчивостью к полеганию баллом 5,0, а линии 20, 43, 53, 54, 60 и 88 с высотой растений 81...88 см имели балл 3,5...4,0. Следует отметить, что обильные осадки и сильные ветра способствовали тому, что три

изучаемых линии по этому признаку оказались неустойчивыми к полеганию. Очевидно, это связано со строением соломины, что нами не изучалось.

Результаты исследований урожайности линий яровой пшеницы в селекционном питомнике в 2012-2013 гг. приведены таблице 3.

Таблица 3 – Урожайность линий яровой пшеницы, средние за два года

Линия, сорт	Урожайность, г/м ²	Отклонение от стандар-
Тулунская 12 (стандарт)	237.83±1.25	-
Ангара × АС-16 л 2	396.36±1.67	+158.53
Ангара × АС-16 л 20	233.16±2.14	-4.67
Ангара × АС-16 л 42	216.04±1.81	-21.79
Ангара × АС-16 л 43	289.61±1.29	+51.78
Ангара × АС-16 л 44	309.56±2.08	+71.73
Ангара × АС-16 л 53	215.35±1.65	-22.48
Ангара × АС-16 л 54	256.89±1.44	+18.17
Ангара × АС-16 л 60	194.64±1.19	-43.19
Ангара × АС-16 л 88	159.44±1.35	-78.39
Ангара × АС-16 л 98	162.36±0.58	-75.47
НСР ₀₅	27.3 г.	

Полученные данные по урожайности линий в селекционном питомнике второго года свидетельствуют о том, что в условиях 2012-2013 годов линия 20 была на уровне стандарта, пять линий значительно уступали по этому показателю стандарту. Следует отметить линию 2, которая превышала стандарт по урожайности несмотря на неблагоприятные погодные условия на 158.53 г/м².

С целью создания сорта яровой пшеницы с комплексом хозяйственно-биологических признаков, необходимых для возделывания в условиях Прибайкалья в 2012-2013 гг. нами была проведена оценка перспективных линий в селекционном питомнике по основным показателям, определяющим пригодность пшеницы в производстве:

1. выделены скороспелые линии 2 и 43, которые созревают раньше стандарта на 4-5 дней.
2. линия 2 обладает высокой устойчивостью к полеганию.
3. линии 2, 20, 43, 44 представляют селекционный интерес как доноры для создания сортов пшеницы с высокой урожайностью.

Список литературы

1. *Абрамов А.Г.* Перспективы селекции яровой пшеницы в ИрГСХА / *А.Г. Абрамов, М.С. Наумова, И.В. Вайтович.* // Проблемы устойчивого развития регионального АПК. Иркутск: ИрГСХА. 2006. – С. 7-8.
2. *Абрамов А.Г.* Основные направления селекции яровой пшеницы в Иркутской ГСХА / *А.Г. Абрамов* // Совместная деятельность сельскохозяйственных товаропроизводителей и научных организаций в развитии АПК центральной Азии: Сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. – Иркутск: ИрГСХА, 2008. – С. 11-16.
3. *Абрамов А.Г.* Основные параметры моделей сортов яровой пшеницы для Иркутской области. / *А.Г. Абрамов, И.Н. Абрамова, А.А. Муравьев, Т.А. Бабушкина* // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: матер. междунар. науч.-практ. конферен. посвященной 75-летию образования ИрГСХА. Иркутск: ИрГСХА, 2009. – С.384-386.
4. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта / *Б.А. Доспехов.* – М.: Агропромиздат,

1985.- 351 с.

Сведения об авторах:

Алексеева Ксения Александровна – студентка 4 курса агрономического факультета.

Абрамова Екатерина Александровна - студентка 3 курса агрономического факультета.

Абрамов Анатолий Григорьевич – к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета.

Абрамова Ирина Николаевна – к.б.н., доцент кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета.

УДК 632:581.2

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИЗВЕСТИ И МОЧЕВИНЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ
ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ЗАРАЖЕНИИ ПОЧВЫ
ЗОЛОТИСТОЙ КАРТОФЕЛЬНОЙ НЕМАТОДОЙ**

Л.А. Баранова

Научный руководитель - Л.Н. Новикова

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

Показано влияние извести и мочевины в дозе 40 г/м² и 20 г/м² соответственно на популяцию золотистой картофельной нематоды, фитопоказатели, урожайность и качество клубней картофеля сортов Снегирь и Сарма в ЛПХ п. Баклаши Шелеховского района. Наибольшее снижение количества цист (38%) достигается при внесении извести. Урожайность картофеля сорта Сарма в варианте с мочевиной выше в 2 раза, чем в контроле. Выход товарных клубней 91.8-100%. В варианте с мочевиной установлено незначительное превышение содержания сухого вещества и крахмала. Содержание пероксидазы в варианте с мочевиной сорта Сарма превышает контроль.

Ключевые слова: золотистая картофельная нематода, фитопоказатели, сухое вещество, крахмал, аскорбиновая кислота, пероксидазная активность

**EVALUATION OF THE INFLUENCE OF LIME AND UREA ON
INDICATORS OF GROWING POTATOES WITH CONTAMINATION OF
SOIL GOLDEN POTATO NEMATODE**

L.A. Baranova

Scientific supervisor - L.N. Novikova

Irkutsk State Academy Agriculture, Irkutsk, Russia

Shows the effect of lime and urea at a dose of 40 g/m² and 20 g/m² respectively golden potato nematode population, fitopokazateli, yield and quality of potato tubers varieties Bullfinch and Sarma in PSF p. Baklashi Shelekhov district. The greatest decrease in the number of cysts (38%) is achieved when making lime. Potato yield varieties Sarma in the variant with urea 2 times higher than in the controls. Yield of marketable tubers 91.8-100%. In an embodiment, a slight excess of urea found dry matter content and starch. Peroxidase content in the variant with urea grade Sarma exceed control.

Keywords: Golden potato nematode, phytoparasite, dry matter, starch, ascorbic acid, peroxidase activity

Картофелеводство – одна из наиболее затратных и трудоемких отраслей сельского хозяйства. Чтобы получить стабильно высокий и качественный урожай картофеля с наибольшей отдачей от вложенных средств, необходима научно обоснованная защита культуры от болезней и вредителей.

Особую опасность представляет карантинный объект – золотистая кар-

тофельная нематода (ЗКН) (*Globodera rostochiensis*), распространяющаяся с клубнями и почвой. Нематода сохраняется в почве в виде цист и вызывает заболевание картофеля – глободероз. Распространение ЗКН в области ограничивают почвенно-климатические условия, периодические засухи, суглинистые почвы, создающие неблагоприятные условия для передвижения и жизнедеятельности нематод. В связи с этим большое практическое значение приобретают вопросы управления численностью и ограничением вредоносности картофельной нематоды путем направленного использования агробиологических факторов, таких, как устойчивые сорта, экологически безопасные агрохимикаты в качестве нематодицидов [1].

Цель данных исследований состояла в оценке влияния мочевины и извести на проявление глободероза, рост и развитие картофеля. В задачи исследования входило:

1. Провести обследование территории личного подсобного хозяйства на зараженность ЗКН;
2. Изучить возможность снижения плотности популяции нематоды с помощью мочевины и извести;
3. Оценить фитопоказатели, урожайность и качество клубней картофеля сортов Снегирь и Сарма в вариантах опытов.

Полевые опыты были проведены в п. Баклаши Шелеховского района в 2013 г. на участке площадью 0.1 га. Посадку картофеля осуществляли в конце мая по фону органического вещества, а уборку урожая – в начале сентября. Предшественник – капуста. При посадке использовали сорта картофеля Сарма и Снегирь. Опыты поставлены мелкоделяночным способом в 4-х кратной повторности. Расстояние между вариантами опытов составляло 70 см, а между повторностями одного варианта 35 см. В качестве испытуемых веществ использовали известь и мочевины, которые вносили в количестве 40 и 20 г/м², соответственно, при посадке картофеля. Доза извести и мочевины составляла 1/5 часть от рекомендуемых. Схема вариантов опытов приведена в табл. 1. В работе проводили анализ: почвы (рН, гумус по Тюрину, количество цист), фитопоказателей (количество стеблей и клубней в лунке, масса клубней, товарная масса), урожайности и качества клубней картофеля (сухое вещество, крахмал, аскорбиновая кислота). Все полученные результаты анализов обработаны статистически.

Таблица 1 - Характеристика почвы п. Баклаши

Показатели	Контроль		Известь		Мочевина	
	Снегирь	Сарма	Снегирь	Сарма	Снегирь	Сарма
рН водн.	5.70	5.94	5.85	5.99	5.83	5.89
Содержание гумуса, %	5.41	6.83	5.65	5.83	6.02	5.16
Количество цист на 100 г почвы, шт.	85	65	85	40	100	55
ТЭ ₁ , %	0	0	0	38	-18	15
ТЭ ₂ , %	23	41	23	64	10	50

Отбор проб почвы перед посадкой и анализ на содержание цист нематоды флотационным методом выявил среднюю степень заражённости – 110 цист

на 100 г почвы. По результатам рассчитывали техническую эффективность относительно контроля ($TЭ_1$) и относительно исходной заражённости почвы ($TЭ_2$) (табл. 1).

Как видно из таблицы 1, изменения рН почвенного раствора и содержания гумуса в вариантах опыта не существенны.

Использование картофеля сорта Снегирь способствовало снижению количества цист на 10-23%, а сорта Сарма – на 41-64%. При этом наибольший эффект достигается при внесении извести.

Влияние мочевины и извести на фитопоказатели оценивали по количеству стеблей и клубней, по средней массе клубней и массе товарных клубней с куста, а также по урожайности относительно контроля (табл. 2).

Таблица 2 – Фитопоказатели картофеля сортов Снегирь и Сарма в вариантах опыта

Показатели	Контроль		Известь		Мочевина	
	Снегирь	Сарма	Снегирь	Сарма	Снегирь	Сарма
Среднее количество стеблей, шт.	3.25	4.50	3.50	2.75	2.50	3.00
Среднее количество клубней, шт.	6.00	4.75	7.75	5.00	4.33	8.75
Средняя масса клубней в лунке, г	375	450	345	450	283	825
Товарная масса клубней, г	363	438	320	450	260	788
Выход товарных клубней, %	96.7	97.2	92.8	100.0	91.8	95.5
Урожай, т/га	15.0	18.0	13.8	18.0	11.3	33.0
Урожай товарных клубней, т/га	14.5	17.5	12.8	18.0	10.4	31.5

Как видно из таблицы 2, среднее количество стеблей на куст в вариантах опыта ниже нормы. Количество клубней в варианте с мочевиной (Сарма), с известью (Снегирь и Сарма) больше, чем в контроле. В варианте с мочевиной на сорте Сарма выявлено превышение общей и стандартной массы. Урожайность картофеля сорта Сарма в варианте с мочевиной выше урожайности контроля в 2 раза. Выход товарных клубней 91.8-100%.

Качество клубней картофеля оценивали по содержанию сухого вещества, крахмала (рис. 1), аскорбиновой кислоты и пероксидазной активности (рис. 2).

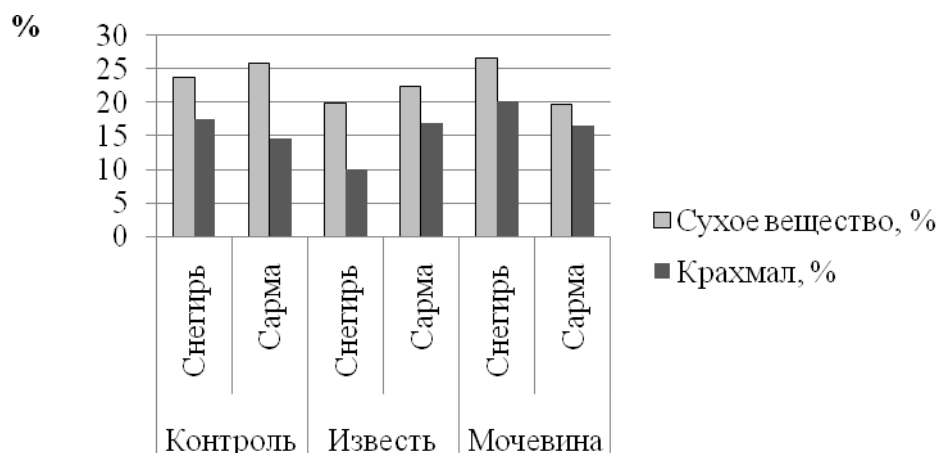


Рисунок 1 – Диаграмма содержания сухого вещества и крахмала в вариантах опыта

Содержание сухого вещества в клубнях картофеля вариантов опыта не имеет существенных отличий от контроля.

Содержание крахмала в клубнях картофеля сорта Сарма и сорта Снегирь в вариантах с мочевиной превышает контрольные данные.

Как видно из рис. 2 содержание аскорбиновой кислоты в клубнях картофеля Сарма в вариантах с известью и мочевиной выше, чем в контроле. Повышение содержания пероксидазы в варианте с мочевиной указывает на активность ферментативных процессов при неблагоприятных условиях, повышающих устойчивость сорта. Это в свою очередь ведёт к повышению урожая (табл. 2).

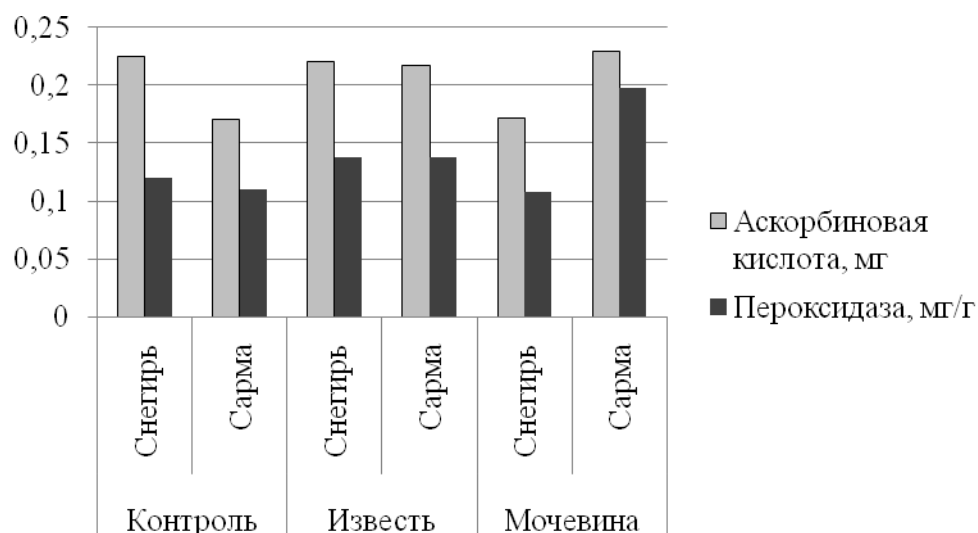


Рисунок 2 - Диаграмма содержания аскорбиновой кислоты и пероксидазы в вариантах опыта

Таким образом, использование сортов картофеля Снегирь и Сарма, извести и мочевины в дозе 40 г /м² и 20 г/м² соответственно способствует снижению количества цист нематоды и повышению урожая.

Список литературы

1. Замалиева Ф.Ф. Защита картофеля / Ф.Ф. Замалиева // Защита и карантин растений. – 2013.- № 6. – С. 43-44.

Сведения об авторах:

Баранова Людмила Алексеевна – студентка 4 курса агрономического факультета.

Новикова Любовь Николаевна – к.х.н., доцент кафедры агроэкологии, агрохимии, физиологии и защиты растений агрономического факультета.

УДК 631.417.2:631.95

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМАТОВ Na И K В КАЧЕСТВЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

КУЗБАССА

О.А. Буряк

Научный руководитель - М.С. Сиухина

Новосибирский государственный аграрный университет, г. Новосибирск, Россия

Статья посвящена вопросу применения различных гуминовых препаратов. Рассмат-

ривается эффективность применения гуминовых препаратов при возделывании сельскохозяйственных культур (пшеницы, многолетних трав) в условиях техногенно нарушенных ландшафтов. Установлено, что более высокой биологической активностью обладают гуматы, полученные из некондиционных (сажистых) форм бурого угля. Показано, что использование гуматов натрия и калия на отвалах угольных разрезов стимулирует всхожесть растений, накопление вегетативной массы, а также способствует увеличению урожайности. Более эффективно применение гуматов К, потому что кроме дополнительного увлажнения это и источник К для питания растений.

Ключевые слова: гуматы К и Na, лессовидный суглинок, техногенный элювий, пшеница, многолетние травы.

EFFICACY EVALUATION OF K - AND Na – HUMATES AS CROP GROWTH- PROMOTING AGENTS IN ANTHROPOGENIC LANDSCAPES CONDITIONS KUZBASS

O.A Burajk

Scientific supervisor – M.S Siuhina

Novosibirsk State University of Agrarian, Novosibirsk, Russia

The article is devoted to problem of different humic compounds application. Effectiveness of application of humic preparations is considered at cultivation of crops (wheat, perennial grasses) in the conditions of technogenic broken landscapes. It is ascertained that humates obtained from ill-conditioned (soot) forms of brown coal possess of higher biological activity. It is shown that using of sodium and potassium humates on banks of coal-pit stimulating germination of plants, buildup of vegetative mass and contributing to increase of yield. Application of humates of K is more efficient, because except additional humidification it is a source of K for plant nutrition.

Keywords: K - and Na – humates, carbon humates, loess-like loam, anthropogenic eluvium, wheat, permanent grasses.

Ежегодно в России предприятия угольной промышленности добывают от 60 до 90 миллионов тонн бурого угля. Большая часть этого сырья используется как топливо для различных ТЭЦ и котельных. И только сравнительно небольшая часть добытого угля идет на переработку. Среди различной продукции, получаемой из бурых углей, выделяются гуминовые препараты, которые можно использовать в качестве стимуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур [1]. Способность гуминовых веществ сорбировать токсичные соединения, дает возможность применять эти препараты при мелиорации загрязненных территорий [4].

В настоящее время технологии, применяемые при угледобыче, не позволяют использовать весь извлекаемый на поверхность уголь. В результате различные формы бурого угля совместно со вскрышными породами складываются в отвалы [2]. Содержание таких углей в отвалах достигает 10 % и более, в то время как сами отвалы в угледобывающих районах занимают площади в тысячи гектар [1].

Цель работы заключается в изучении влияния различных гуматов на сельскохозяйственные растения.

В качестве субстратов для закладки экспериментальных площадок были выбраны техногенный элювий углевмещающих пород и лессовидный суглинок вскрышных пород.

Аналитическую работу выполняли общепринятыми методами [3, 5].

Анализ физических свойств субстратов показал (табл. 1), что меньшей плотностью сложения и большей порозностью обладает лессовидный суглинок. В нем же содержится значительно больше частиц размером менее 1 и 0.01 мм. Следовательно, лессовидный суглинок имеет более благоприятные физические свойства для роста и развития растений по сравнению с техногенным элювием. По значению pH водной суспензии техногенный элювий имеет нейтральную реакцию среды, лессовидный суглинок – слабощелочную. По основным агрохимическим свойствам используемых субстратов обеспеченность их азотом очень низкая; фосфором – низкая; обменным калием в техногенном элювии средняя, в лессовидном суглинке – высокая.

Таблица 1 - Основные физические и агрохимические свойства субстратов

Субстрат	Плотность	Порозность	Содержание частиц, %		pH водный	N-NO ₃	P ₂ O ₅ легко п.	K ₂ O обмен.
	г/см ³	%	<0,01 мм	<1 мм				
I	1.82	36.4	4.8	15.3	7.3	3.8	0.3	127
II	1.21	43.3	56.8	96.7	8.3	2.9	0.1	254

Примечание: I – техногенный элювий, II – лессовидный суглинок

Для проведения опытов была выбрана пшеница яровая (Новосибирская 89), а также подобрана травосмесь, включающая кострец безостый (*Bromus inermis* Leyss.) и клевер розовый (*Trifolium pratense* L.).

Используемые гуматы калия и натрия, получены из бурого угля Кайчакского месторождения Канско-Ачинского бассейна, концентрация 0.02%.

В первом варианте опытов гуматы использовали в качестве стимуляторов роста: семена растений замачивали в растворе на 1 сутки, а затем высевали. Во втором варианте опытов препараты вносили непосредственно в субстраты с поливом после высева семян. Норма полива – 2.5 л/м². В качестве контрольных вариантов вместо растворов гуматов использовали воду в тех же объемах.

Анализ полученных результатов показал, что после обработки семян пшеницы гуминовыми препаратами их всхожесть на площадках с лессовидным суглинком увеличилась в среднем на 13.0% по сравнению с контролем; на площадках с техногенным элювием – на 13.4% (рис.1). При внесении гуматов с поливом всхожесть семян пшеницы на лессовидном суглинке и техногенном элювии превысила контрольные варианты на 12.4 и 14.2% соответственно (рис. 2).

Всхожесть семян многолетних трав после их обработки гуминовыми препаратами по сравнению с контролем увеличилась незначительно на обоих исследуемых субстратах. При внесении гуматов с поливом всхожесть семян трав на лессовидном суглинке и техногенном элювии превысила контрольные варианты на 4.8 и 3.7% соответственно. Сравнительно низкий эффект использования гуминовых препаратов при возделывании многолетних трав обусловлен тем, что их семена имеют меньший запас питательных веществ по сравнению с пшеницей [6]. Это в свою очередь сказывается на энергии прорастания семян после их обработки гуматами.

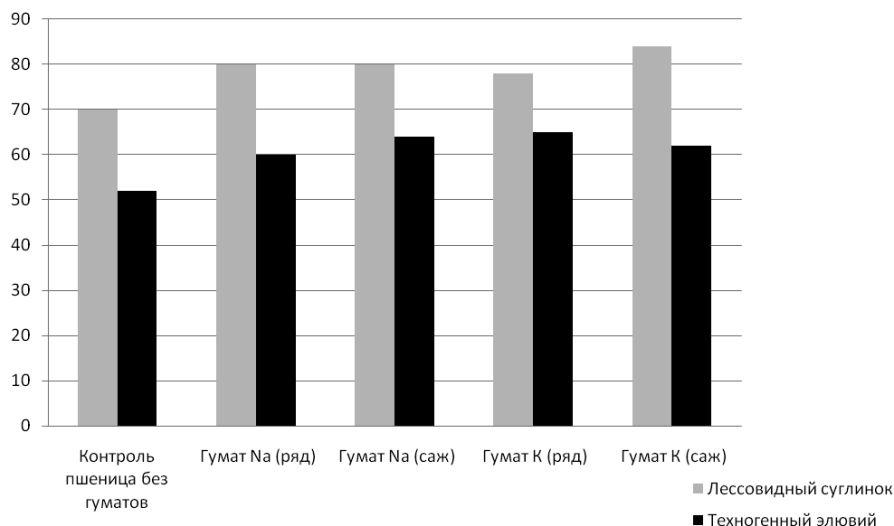


Рисунок 1 - Всхожесть семян пшеницы на экспериментальных площадках при их замачивании в растворах гуматов, %.

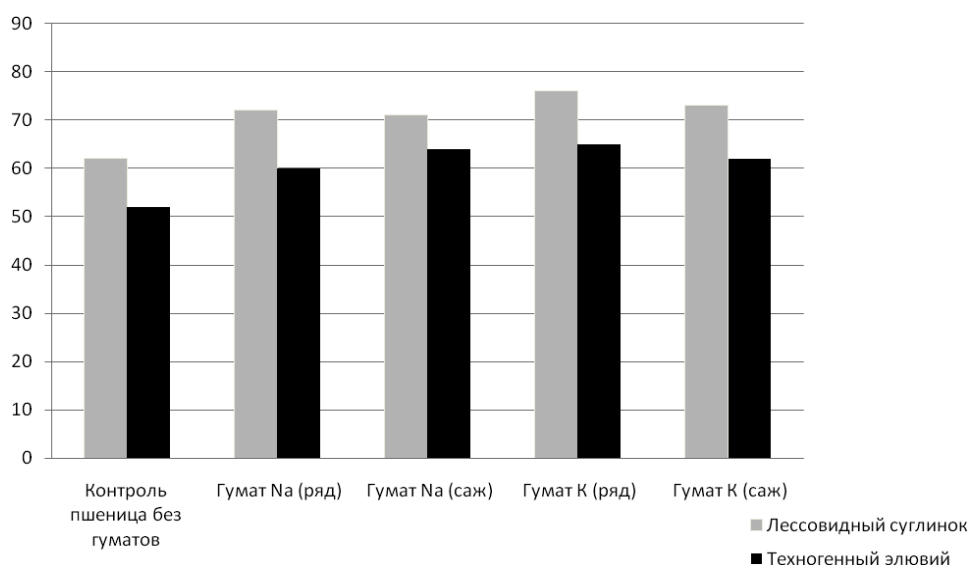


Рисунок 2 - Всхожесть семян пшеницы на экспериментальных площадках при внесении гуматов с поливом, %.

Предпосевная обработка семян пшеницы растворами гуматов натрия и калия активизируют поглощение воды и набухание зерновок при проращивании, что способствует увеличению всхожести семян в среднем на 13 %. Использование гуминовых препаратов с поливом также увеличивает всхожесть семян и наибольший эффект при этом достигается на техногенном элювии, где более выражен дефицит влаги. Следовательно, применение гуматов способствует некоторому повышению устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды. Максимальный результат достигается при внесении в субстраты гуматов калия с поливом. Наибольший эффект от применения гуминовых препаратов достигается при использовании их в вариантах на лессовидном суглинке. В то время как в вариантах с техногенным элювием урожайность пшеницы была на 27% меньше.

Оценивая результаты по вариантам внесения препаратов можно отметить, урожайность пшеницы в вариантах при замачивании семян в среднем на 2 % выше, чем при поливе. Однако эффект от применения гуматов в условиях техногенных ландшафтов при поливе в 3 раза больше.

Проведенные исследования позволяют сделать выводы: применение гуматов натрия и калия при возделывании пшеницы в условиях дефицита влаги стимулирует всхожесть семян и служит дополнительным орошением на техногенном элювии.

Список литературы

1. Андроханов В.А. Почвенно-экологическое состояние техногенных ландшафтов: динамика и оценка / В.А. Андроханов, В.М. Курачев. - Новосибирск: Изд-во СО РАН. - 2010. - 224 с.
2. Андроханов В.А. Фракционный состав окислительно-восстановительных систем почв отвалов каменноугольных разрезов / В.А. Андроханов, Д.А. Соколов // Почвоведение, №2. - 2012. - 1-6 с.
3. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. - М: Изд-во МГУ, 1970. - 487 с.
4. Безуглова О.С. Гуминовые препараты стимуляторы роста / в кн.: удобрения и стимуляторы роста // О.С. Безуглова. - Ростов – на – Дону: Феникс, 2002. - 320 с
5. Вадюнина А.Ф. Методы исследования физических свойств почв и грунтов / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. - М.: Высш. шк., 1973. - 399 с.
6. Комиссаров И.Д. Гуминовые препараты. Труды Тюменского СХИ / И.Д. Комиссаров. - Тюмень, 1971, Т. XIV. - 265 с

Сведения об авторах:

Буряк Ольга Анатольевна – студентка 5 курса агрономического факультета.

Сиухина Мария Сидоровна - к.с.-х. наук, доцент кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия агрономического факультета.

УДК 631.474:631.95

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ПРИ РАЗЛИЧНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКЕ

Т.А. Дерюга

Научный руководитель – М.С. Сиухина

Новосибирский Государственный Аграрный Университет, г. Новосибирск, Россия

Изучено влияние многолетнего сельскохозяйственного использования на свойства чернозема выщелоченного Новосибирского Приобья. Установлено, что при длительной антропогенной нагрузке происходит снижение гумуса, уменьшение содержания обменных катионов кальция и магния. Более высокие темпы снижения гумуса и ухудшение агрегатного состава происходит при орошении. При нахождении почвы в залежном состоянии наметилась тенденция к увеличению содержания гумуса и восстановлению структуры. Результаты исследований необходимо применять для решения практических задач земледелия с целью сохранения почвенного плодородия.

Ключевые слова: чернозем выщелоченный, целина, залежь, овощной севооборот, орошение, гумус, обменные катионы, агрегатный состав.

AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF CHANGE OF PROPERTIES OF THE CHERNOZEM LEACHED UNDER DIFFERENT ANTHROPOGENIC LOAD

T.A. Deryuga

The research supervisor – M. S. Siukhina

Novosibirsk State Agrarian University, *Novosibirsk, Russia*

Influence of long-term agricultural use on properties of the leached chernozem of Novosibirsk Priobye is studied. It is established that at the prolonged anthropogenous loading there is a decrease in a humus, decrease of the content of exchange cations of calcium and a magnesium. Higher rates of decrease in a humus and deterioration of aggregate composition occurs at an irrigation. When the soil deposits in the tendency to increase the humus content and restoration of the structure. Results of researches need to be applied to the solution of practical problems of agriculture for the purpose of preservation of soil fertility.

Keywords: leached chernozem, virgin soil, deposit, vegetable crop rotation, irrigation, humus, exchangeable cations, aggregate composition.

Более половины всей площади пашни в Новосибирской области занимают черноземные почвы [3]. Именно они на лессовидных отложениях образуют в Западной Сибири самый крупный почвенный ареал наиболее полно отвечающий докучаевскому определению “настоящего чернозема”. Черноземы обладают, в целом самым высоким природным плодородием в сравнении с другими автоморфными почвами западно – сибирского региона [5].

Изменение плодородия почвы связано с почвенно-климатическими особенностями региона, а так же со сложившейся культурой земледелия.

Исследования проводили на полях учебного – опытного хозяйства НГАУ “Тулинское”, расположенного в дренированной лесостепи Западно – Сибирской провинции Приобском районе выщелоченных черноземов.

Цель наших исследований: установить и дать оценку изменению свойств чернозема выщелоченного при различной антропогенной нагрузке.

Объектом исследования послужил чернозем выщелоченный среднегумусный среднемощный среднесуглинистый иловато – крупнопылеватый. Образцы отобраны из почвенных разрезов четырех сравниваемых объектов по генетическим горизонтам, расположенных в идентичных условиях почвообразования и находящихся на незначительно удалении друг от друга.

Для выполнения поставленной цели использовали сравнительно– аналитический подход. Исследования проводили по общепринятым методикам: определение содержания гумуса по методу И.В. Тюрина в модификации В.Н. Симанова, рН- потенциометрическим методом, обменных катионов кальция и магния комплексометрически, агрегатный анализ по методу Н.И. Саввинова [4].

Гумус является одним из важнейших компонентов почвы, он определяет уровень естественного плодородия, богатство ее элементами минерального питания растений, обуславливает физико – химические свойства. Кроме того, он поддерживает стабильность биогенности почв, устойчивость режима питания. Неоценима его роль в формировании благоприятных физических свойств, а, следовательно и в регулировании водного, воздушного и теплового режимов, в повышении буферности и сопротивляемости почв к неблагоприятным воздействиям как естественного, так и техногенного происхождения. Вступая в ком-

плексные соединения с глинистыми минеральными компонентами гумус формирует структуру почвы [1]. Содержание гумуса рассматриваем и с точки зрения экологической устойчивости почвы как компонента агроландшафта [2].

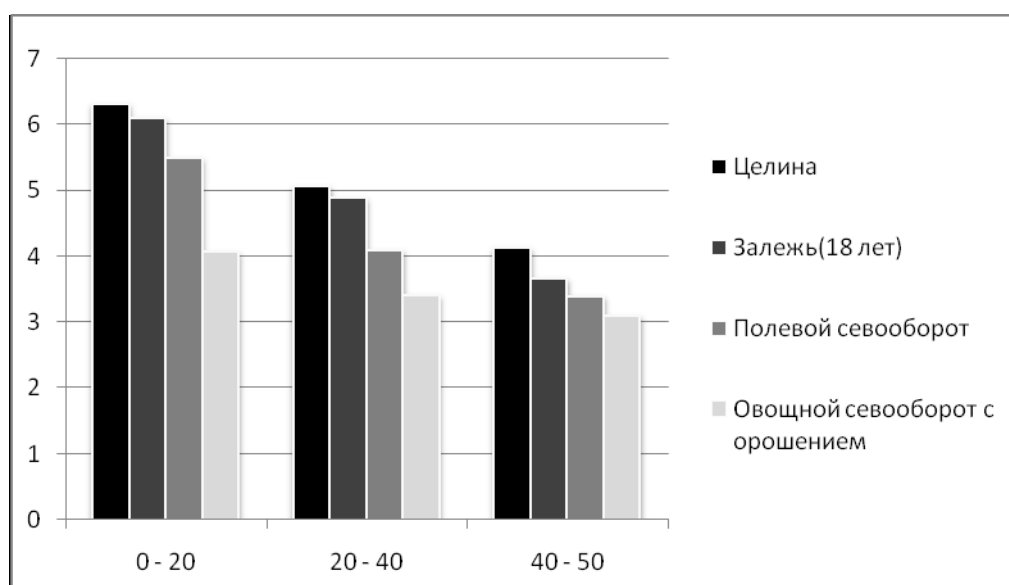


Рисунок 1 – Содержание гумуса в черноземе выщелоченного

Результаты исследований показали заметное уменьшение содержания гумуса. Потери варьируют в зависимости от интенсивности антропогенной нагрузки. Более существенные изменения отмечены в овощном севообороте с орошением, где пахотный слой потерял 37.99 % в сравнении с целинным аналогом (рис. 1). Это свидетельствует о деградиционном характере развития при длительном сельскохозяйственном использовании. Высокие темпы снижения гумуса отмечены по всему гумусовому профилю. Уменьшение его запасов обусловлено усилением минерализации органических соединений в результате ежегодной вспашки, орошения и развитием эрозии, в том числе ирригационной. Несколько меньше снижение гумуса было в старопахотном варианте, пахотный слой потерял 12.97 % гумуса. Увеличение содержания гумуса прослеживается в залежном варианте, где вся биомасса разнотравной ассоциации в течении 18 лет возвращается в почву с корневым и наземным опадом.

Таблица 1 – Агрегатный состав чернозема выщелоченного

Угодье	Глубина, см	Распределение агрегатов по фракциям, мм			Коэффициент структурности
		>10	10 – 0,25	<0,25	
Целина	0 - 20	10.80	80.70	8.50	4.14
	20 - 40	15.30	75.40	9.30	3.10
Залежь(18 лет)	0 - 20	16.05	80.53	3.42	4.13
	20 - 40	24.11	70.80	5.09	2.46
Полевой севооборот	0 - 20	17.21	65.70	17.09	1.91
	20 - 40	18.84	64.76	15.40	1.83
Овощной севооборот с орошен.	0 - 20	24.90	60.00	15.10	1.50
	20 - 40	27.40	55.50	17.10	1.21

Снижение содержания гумуса оказало негативное влияние на сумму об-

менных катионов кальция и магния. При орошении их количество значительно уменьшилось в пахотном горизонте на 22.6 %. Уменьшение содержания кальция можно объяснить более высоким выносом его овощными культурами. В залежном варианте прослеживается тенденция к восстановлению количества обменных катионов. На всех 4-х вариантах реакция почвенного раствора близка к нейтральной и благоприятна для большинства сельскохозяйственных культур.

Уменьшение количества гумуса и обменных катионов в значительной мере повлияло на структурное состояние чернозема (табл. 1), которое проявляется в уменьшении агрономически ценных агрегатов и в увеличении глыбистости. В пахотных вариантах деградация структуры приводит к образованию почвенной корки после выпадения осадков и к образованию вертикальных трещин глубиной до 40 см. Наиболее заметные изменения структурного состояния отмечены в орошаемом варианте, где содержание глыбистой фракции в пахотном слое возрастает в 2 раза. Коэффициент структурности пахотных почв в 1.5-2 раза меньше по сравнению с целинным аналогом. В залежном варианте наметилась тенденция к улучшению структурного состояния.

Длительное земледельческое использование чернозема выщелоченного привело к снижению содержания гумуса, уменьшению количества обмена катионов. Более высокие темпы снижения гумуса и ухудшению агрегатного состава отмечены при длительном орошении. Нахождение почвы в залежном состоянии способствует накоплению гумуса и восстановлению структурного состояния почвы.

Список литературы

1. Багаутдинов Ф.Я. Состав и трансформация органического вещества / Ф.Я. Багаутдинов, Ф.Х. Хазиев. – Уфа: Гилем. - 2000. – 197 с.
2. Кленов Б.М. Устойчивость гумуса автоморфных почв Западной Сибири / Б.М. Кленов. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео». - 2000. – 176 с.
3. Ковалев Р.В. Почвы Новосибирской области / Р.В. Ковалев. - Новосибирск: Наука. - 1966. - 422 с.
4. Почвоведение: учеб.- метод. Пособие для лабораторных и самостоятельных работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т; М. С. Сиухина. - Новосибирск. - 2009. - 110 с.
5. Хмелев В.А. Лессовые черноземы Западной Сибири / В.А. Хмелев – Новосибирск: Сиб. отд-ние. – 1989. – 201 с.

Сведения об авторах:

Дерюга Татьяна Александровна – студентка 4 курса агрономического факультета.

Сиухина Мария Сидоровна – к.с.-х.н., доцент кафедры агрохимии, почвоведения и земледелия агрономического факультета.

УДК 635.21

РАЗЛИЧИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ МЕРИСТЕМНЫХ КЛОНОВ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ГСХА

М.С. Дорожкова

Научный руководитель – С.П. Бурлов

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье рассматривается вопрос семеноводства посадкой рассады оздоровленного

картофеля сортов Иркутский розовый, Красное лето, Сарма. Сделан вывод о практической необходимости перевода семеноводства картофеля на безвирусную основу на основе метода ускоренного размножения оздоровленного картофеля пробирочными растениями и рассадой. Внедрен в семеноводство оздоровленный исходный рассадный материал мериклонов сортов картофеля. Приживаемость рассады оздоровленного картофеля в открытом грунте составляет до 95%. Способ размножения рассадой позволяет перейти при получения семенного картофеля на безвирусной основе в открытый грунт на достаточно большие площади, что обеспечивает возможность замены ручного труда механизированным.

Ключевые слова: оздоровление картофеля, меристемные клоны, урожайность, товарность, число клубней, масса клубня, фракционный состав.

PRODUCTIVITY DIFFERENCES MERISTEM CLONES POTATO VARIETIES UNDER IRKUTSK SAA

M.S. Dorozhkova

Scientific supervisor – S.P. Burlov

Irkutsk State Agricultural Academy, Irkutsk, Russia

The article discusses the improved seed planting seedlings of potato varieties Irkutsk Pink, Red Summer, Sarma . It is concluded that the practical need for translation of potato seed on virus basis on the basis of accelerated reproduction of the improved potato -tube plants and seedlings. Embedded in the original seedling seed redeveloped material meriklonov potato varieties. Seedling establishment of the improved potato outdoors up to 95%. Method of propagation of seedlings allows you to go at producing seed potatoes based on virus in open ground on a fairly large area , allowing the replacement of manual labor by mechanized .

Keywords: healthy potato, meristematic clones, yield , marketability , the number of tubers , tuber weight, fractional composition.

В России картофель, наш “второй хлеб”, теряет урожайность из-за большого количества различных вирусов. Иркутская область не стала исключением - почти весь картофель в регионе заражен. Вирусы на 25-40% снижают урожайность и ухудшают качество клубней. Поэтому оздоровление картофеля благодаря современным биотехнологиям дает существенный экономический эффект. В Иркутской области требуется наладить выращивание семенного безвирусного картофеля. Сейчас над этим трудятся: Министерство сельского хозяйства Иркутской области, ученые Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН (СИФИБР), Иркутской ГСХА.

Исследования безвирусного картофеля начались в СИФИБРе в 2012 году, когда между институтом и Минсельхозом был подписан государственный контракт. Ученые оздоровили три сорта картофеля, приспособленные для выращивания в Иркутской области. Эту процедуру прошли сорта: “Сарма”, “Иркутский розовый” и “Красное лето”, созданные селекционерами Иркутской государственной сельскохозяйственной академии [1].

Чтобы получить семенные клубни оздоровленного картофеля, сначала под микроскопом были выделены верхушки проростков размером 0,2 мм (меристемы), которые даже у сильно зараженных растений не содержат вирусов, которые были помещены в пробирки на питательную среду. Те меристемы, которые тронулись в рост, разрезали на черенки, каждый из которых высаживали в новую пробирку. И дальше каждые 20-25 дней такое черенкование повторялось.

Каждый меристемный клон проверили на присутствие пяти наиболее вредоносных вирусов (X, Y, S, M, L), из которых в пробирочной коллекции были оставлены только свободные от этих вирусов мериклоны, а зараженные ликвидированы. Из микрочеренков вырастили рассаду, которую передали для изучения в Иркутскую ГСХА. В 2013 году они высажены на полевом участке, удаленном от посадок обычного картофеля. После этого останутся только те мериклоны, которые соответствуют сорту и обладают наивысшей урожайностью. Получение мини-клубней от этих мериклонов будет производиться каждый год. Их дальнейшее ежегодное размножение с усиленной защитой от вирусов позволит обеспечить производителей товарного картофеля качественным посадочным материалом.

По расчетам д.б.н. Кима Захаровича Гамбурга, чтобы удовлетворить потребности Иркутской области в семенном картофеле, необходимо:

1) ежегодно производить 150 тыс. первичных оздоровленных клубней из пробирочных растений.

2) освоить технологию выращивания на полевых участках, удаленных от посадок обычного картофеля.

3) необходимо выяснить, сколько клубней дает каждое растение, сколько рассады надо высадить на одну сотку, и какая часть клубней будет пригодна для семян.

Для налаживания безвирусного семеноводства картофеля необходимо организовать производственную цепочку. Сотрудники СИФИБРа будут оздоравливать новые сорта, сохранять их в пробирочной коллекции и выращивать рассаду. Рассаду передадут производителям семенного картофеля для получения оздоровленных клубней на изолированных полевых участках и их последующего размножения до требуемых количеств. В процессе этого размножения сотрудники СИФИБРа будут проводить проверку на наличие вирусов [2].

Цель наших исследований - установить различия между мериклонами сортов картофеля и выделить наиболее продуктивные для размножения.

Материал исследования. Сорта картофеля Сарма, Иркутский розовый и Красное лето, оздоровленные методом апикальной меристемы.

Условия и методика исследований. Работа проводилась в два этапа:

1) выращивание и размножение оздоровленных растений *in vitro*, выращивание и размножение рассады;

2) получение оздоровленных клубней первого поколения.

Первый этап проходил в лабораторных условиях в СИФИБРе. Оздоровленные растения картофеля размножались методом черенкования в пробирках. Для выращивания растений из черенков использовалась среда Мурасиге-Скуга (МС). Культивировали растения *in vitro* при температуре 20-23 °С, относительной влажности 70-80% и освещении люминесцентными лампами с силой света 3-4 тыс. люкс и 16-ти часовом световом периоде. Выращивание и размножение оздоровленной рассады проводилось в условиях зимней теплицы. Растения, развившиеся из микрочеренков, через 20-25 дней срезались, рассекались на черенки, которые высаживались. Так рассада размножалась до нужного количества.

Второй этап исследований - получение оздоровленных клубней первого поколения - проходил в условиях открытого грунта.

Схема опыта. Были изучены шесть мериклонов сорта Иркутский розовый - И6, И9, И13, И14, И16, И23, четыре мериклона сорта Красное лето - К3, К7, К9, К15, шесть - Сармы - С1, С7, С8, С10, С15, С15.

Делянки в открытом грунте - двухрядковые по 15-30 растений в рядке. Повторность 4-х кратная, схема посадки 70х35 см. Посадка рассады проводилась вручную в открытом грунте 20 июня 2013 года.

Уход заключался в поддержании посадок в чистом от сорняков состоянии, начальном и периодическом поливе, рыхлении и химической обработки против вредителей. Посадки дважды обрабатывали инсектицидами для исключения заражения через переносчиков.

Результаты исследований. Приживаемость рассады из ящиков в открытом грунте были достаточно высоки – 90-95%. Уже на 4-5 день после высадки в грунт было отмечено начало роста.

При выращивании оздоровленного исходного материала в открытом грунте было установлено, что продуктивность растений различна и зависит от сортовых особенностей. Были забракованы образцы К3 и С1 с признаками вирусных заболеваний (мозаика).

У сорта Иркутский розовый наблюдались достоверные различия между мериклонами (табл. 1).

Наибольшую продуктивность имели мериклоны И23, И9, И6, И14 – 704, 653, 638, 606 г/куст, соответственно.

У сорта Красное лето также установлены существенные различия между мериклонами. Наибольшую продуктивность имел мериклон К9 – 653 г/куст. У сорта Сарма выделяются образцы С7 – 679 г/куст и С15 – 626 г/куст. Товарность клубней мериклонов сортов картофеля была высокая и составляла 70.1-93.1%.

При размножении сортов наибольшее количество клубней от одного растения получено от мериклонов И14, С7, С15 – 10.6 – 11.8 шт.

Таблица 1 – Урожайность и товарность мериклонов картофеля, 2013 г

Сорт, мериклон,	Количество растений, шт	Урожай всего, г	Урожайность, г/куст	Товарность, %
И6	16	10200	638	93.1
И9	33	21550	653	87.7
И13	26	8900	342	78.7
И14	34	20600	606	72.9
И16	18	10100	561	85.2
И23	46	32400	704	90.8
К7	17	8850	521	75.1
К9	34	22200	653	85.6
К15	28	15200	543	74.3
С7	19	12900	679	72.9
С8	44	22500	511	82.7
С10	32	14550	455	70.1
С15	16	8100	506	87.7
С15	27	16900	626	82.3

У остальных мериклонов количество клубней существенно различалось и составляло 7.4-9.7 шт./куст (табл. 2).

Таблица 2 – Структурные показатели клубнеобразования мериклонов сортов картофеля, 2013 г.

Сорт, мериклон	Число клубней, шт./куст	Масса клубня, г			Фракционный состав по массе, %		
		крупные	средние	мелкие	крупные	средние	мелкие
И6	8.6	138	67	19	53.9	39.2	6.9
И9	9.5	136	67	23	50.6	37.1	12.3
И13	7.4	125	56	21	28.1	50.6	21.3
И14	10.6	130	72	28	37.9	35.0	27.1
И16	8.6	135	64	23	53.5	31.7	14.8
И23	9.3	147	64	22	59.0	31.8	9.2
К7	9.7	125	69	26	28.2	46.9	24.9
К9	9.4	149	71	23	53.6	32.0	14.4
К15	9.0	125	63	29	49.3	25.0	25.7
С7	11.6	130	70	29	40.3	32.6	27.1
С8	9.5	117	58	20	52.0	30.7	17.3
С10	9.2	147	66	25	33.7	36.4	29.9
С15	9.6	115	60	18	28.4	59.3	12.3
С15	11.8	125	64	19	44.4	37.9	17.7

Масса крупных клубней очень значительная и составляла 115-149 г, а их количество составляло 28.2-59% от массы урожая.

В целом, размножение оздоровленного картофеля методом посадки рассады в открытый грунт дает коэффициент размножения 7.4-11.8 раз.

Общее количество полученного материала первого клубневого поколения составило по сортам Иркутский розовый - 103 кг, Красное лето- 46 кг, Сарма – 87 кг.

Закключение. 1) Впервые получены безвирусные пробирочные растения сортов картофеля–Иркутский розовый, Красное лето, Сарма.

2) Выделен для внедрения в семеноводство оздоровленный исходный рассадный материал лучших мериклонов сортов картофеля. Приживаемость рассады оздоровленного картофеля в открытом грунте составляет до 95%.

3) На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что имеется практическая необходимость перевода семеноводства картофеля на безвирусную основу. Схема первичного семеноводства может быть построена на основе метода ускоренного размножения оздоровленного картофеля пробирочными растениями и рассадой.

4) Применение способов размножения рассадой позволяет перейти из закрытого грунта при получения семенного картофеля на безвирусной основе в открытый грунт на достаточно большие площади. Это обеспечивает возможность полного перевода семеноводства картофеля на безвирусную основу и заменяет ручной труд механизированным при размножении оздоровленного картофеля.

Список литературы

1. Рабия Фаттахова Новости Сибири. Безвирусный картофель URL: [http:// news-babr.com/?IDE=111661](http://news-babr.com/?IDE=111661)
2. Инновации бизнесу. Размножение исходного материала в безвирусном семеноводстве картофеля. <http://www.ideasandmoney.ru/Ntrr/Details/139268>

Сведения об авторах:

Дорожкова Мария Сергеевна – студентка 4 курса агрономического факультета.

Бурлов Сергей Петрович – к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия и растениеводства.

УДК631.874

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЧИСТОГО, ЗАНЯТОГО И СИДЕРАЛЬНОГО ПАРОВ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕВООБОРОТОВ

М.Н. Королева

Научный руководитель - А.М. Зайцев

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье приведены данные о влиянии чистого, занятого и сидерального паров на урожайность пшеницы и ячменя в зернопаровом севообороте. Установлено достоверное положительное влияние использования на сидерат редьки масличной на увеличение урожайности второй зерновой культуры - ячменя. Занятый пар (горох+овес) обеспечил наибольший выход кормовых единиц и переваримого протеина по сравнению с севооборотами, где в качестве ведущего предшественника были чистый и сидеральный пары.

Ключевые слова: чистый пар, сидеральный пар, занятый пар, продуктивность, севооборот.

EFFICIENCY OF PURE, BUSY AND SIDERALNY VAPOURS IN INCREASE OF EFFICIENCY OF CROP ROTATIONS

M.N. Koroleva

Scientific supervisor A.M. Zaytsev

Irkutsk state agricultural academy, Irkutsk, Russia

In article data on influence of pure, busy and sideralny vapors on productivity of wheat and barley are provided in a zernoparovy crop rotation. Reliable positive influence of use on siderat radishes of olive productivity on increase in the second grain culture - barley is established. The occupied steam provided the greatest exit of fodder units and a perevarimy protein in comparison with crop rotations where as the leading predecessor there were pure and sideralny vapors.

Keywords: pure steam, the sideralny steam, the occupied steam, efficiency, crop rotation.

Важнейшие задачи современного земледелия - это поиск мер направленных на сохранение и повышение плодородия почв, увеличение продуктивности выращиваемых сельскохозяйственных культур, рациональное использование и охрана окружающей среды.

Анализ состояния земельного фонда Иркутской области отражает большое количество негативных процессов в использовании земли. Результаты нескольких циклов агрохимического обследования почв, проведенного ЦАС "Иркутский" с 1965 по 2013 гг., свидетельствуют о том, что за указанный период практически во всех районах области отмечается тенденция к снижению содержания гумуса в пахотных почвах. В связи со сложившейся структурой посевных площадей, во всех районах области фиксировался отрицательный баланс гумуса.

Безвозвратное отчуждение органического вещества из почв в форме урожая неминуемо приведет к деградации почвенного покрова, а в итоге к снижению продуктивности посевов сельскохозяйственных культур.

Для достижения бездефицитного баланса гумуса в почвах региона необходимо ежегодное внесение около 5-6 т/га органических удобрений. Поголовье

скота области, в настоящее время, не в состоянии обеспечить выход требуемого количества навоза для обеспечения поддержания баланса гумуса [2].

В сложившихся условиях проблема органического вещества в почвах должна решаться путем широкого использования зеленого удобрения - одного из наиболее доступных и эффективных способов повышения плодородия почв. К неоспоримым преимуществам зеленых удобрений относятся их экологическая безопасность и возможность сокращения энергозатрат, связанных с применением удобрений вообще и органических в частности [2].

Одним из способов повышения продуктивности пашни в зернопаровых севооборотах является замена чистых паров на занятый и сидеральный и умелое их рациональное сочетание.

Цель исследований: дать оценку применения в условиях лесостепной зоны Приангарья в зернопаровых севооборотах чистого, занятого и сидерального паров.

Задачи исследований:

- установить влияние чистого, занятого и сидерального паров на урожайность пшеницы и ячменя в зернопаровом севообороте;
- рассчитать продуктивность севооборотов с разными видами пара.

Материалы и методы. Исследования проводились на опытном поле кафедры земледелия и растениеводства Иркутской ГСХА в с. Оек Иркутского района Иркутской области на тяжелосуглистом выщелоченном черноземе в 2013 г.

Почва характеризуется нейтральной реакцией среды ($\text{pH}_{\text{сол}} - 6.7-7.4 \pm 0.3$), высоким содержанием общего азота (0.4-0.45 %), ёмкостью поглощения до 45 мг.-экв./100 г., суммой обменных оснований до 43 мг.-экв./100г., почти полной насыщенностью почвы основаниями (от 93 до 98.4%).

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Пар чистый черный-пшеница-ячмень;
2. Пар чистый ранний-пшеница-ячмень;
3. Пар сидеральный-пшеница-ячмень;
4. Пар занятый-пшеница-ячмень.

Агротехника, проводимая в опыте общепринятая для условий Приангарья. Для обработки почвы применялись плуги ПЛН-4-35, ПЛН-3-35; бороны БЗТС-1,0; культиватор КПС-4; кольчатые катки ЗККШ-6А; зерновая сеялка СЗП-3,6; зерноуборочные комбайны САМПО-500 и Енисей 1200, тракторы ДТ-75М; МТЗ-82 и МТЗ-1221.

Заделку сидератов в почву проводили плугом ПЛН-4-35 с предварительной разделкой дискатором БДМ-4. В опыте высевали сорта: пшеница - Ирень, ячмень - Ача. Норма высева семян составляла 7 млн. всхожих зерен на гектар для пшеницы, 6,5 млн/га - для ячменя. Срок посева 2 декада мая. Для посева использовались семена первого класса посевного стандарта. Уборку ячменя проводили во второй декаде августа, пшеницы - в первой декаде сентября. Сидеральная культура - редька масличная. В занятом пару горохоовсяная смесь.

В опыте по общепринятым методикам [1] проводились следующие исследования: определялась урожайность зерновых культур, продуктивность севооборотов, статистическая обработка данных.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследований (табл. 1) пока-

зывают, что различий в урожайности пшеницы по разным видам пара за годы исследований не установлено ($НСП_{05} = 0.30$ т/га), а использование в качестве ведущего предшественника сидерального пара, приводит к достоверному увеличению урожайности ячменя по сравнению с другими вариантами ($НСП_{05} = 0.18$ ц/га).

Таблица 1 - Урожайность зерновых культур в зернопаровых севооборотах в 2013 году, т/га

Варианты	Культуры	
	пшеница	ячмень
Пар чистый черный-пшеница-ячмень	2.34	2.06
Пар чистый ранний-пшеница-ячмень	2.42	2.09
Пар сидеральный-пшеница-ячмень	2.44	2.35
Пар занятый-пшеница-ячмень	2.21	2.07
$НСП_{05}$	0.25	0.18

Расчет продуктивности зернопаровых севооборотов, представлен в таблице 2.

Результаты проведенных расчетов показывают, что использование в качестве ведущих предшественников сидерального и занятого паров позволяет увеличить выход кормовых единиц и переваримого протеина с 1 га севооборотной площади. Так в варианте опыта с занятым паром выход кормовых единиц составил 31.1 ц/га, что на 9.3 ц/га больше чем в варианте севооборота с чистым черным паром и на 7.7 ц/га варианта с сидеральным паром. Наибольший выход переваримого протеина зафиксирован также в варианте с использованием занятого пара, он составил 238.4 кг/га, что существенно выше других вариантов.

Таблица 2 – Продуктивность зернопаровых севооборотов при использовании разных видов пара в 2013 г

№ поля	Схема севооборота	Площадь, га	Вид продукции	Урожайность, ц/га	Валовой сбор, ц	Будет получено			
						кормовых единиц, ц		переваримого протеина, кг	
						с 1 га	со всей площади	с 1 га	со всей площади
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Севооборот с чистым черным паром									
1	Пар	100	-	-	-	-	-	-	-
2	Пшеница	100	зерно	23.4	2340	27.3	2737	234.0	23400
			солома	25.7	2574	5.1	514	20.5	2059
3	Ячмень	100	зерно	20.6	2060	24.9	2492	166.8	16686
			солома	22.6	2266	8.1	815	27.1	2719
Итого по севообороту		300	-	-	-	21.8	6560	149.5	44864
Севооборот с чистым ранним паром									
1	Пар	100	-	-	-	-	-	-	-
2	Пшеница	100	зерно	24.2	2420	28.3	2831	242.0	24200
			солома	26.6	2662	5.3	532	21.3	2129
3	Ячмень	100	зерно	20.9	2090	25.2	2528	169.2	16929
			солома	22.9	2299	8.2	827	27.5	2758
Итого по севообороту		300	-	-	-	22.4	6720	153.3	46017

1		2	3	4	5	6	7	8	9
Севооборот с сидеральным паром									
1	Пар	100	-	-	-	-	-	-	-
2	Пшеница	100	зерно	24.4	2440	28.5	2854	244.0	24400
			солома	25.7	2574	5.1	514	20.5	2059
3	Ячмень	100	зерно	23.5	2350	28.4	2843	190.3	19035
			солома	22.6	2266	8.1	815	27.1	2719
Итого по севообороту		300	-	-	-	23.4	7028	160.7	48213
Севооборот с занятым паром									
1	Пар	100	зеленый корм	140	14000	29.4	2940	280.0	28000
2	Пшеница	100	зерно	22.1	2210	25.8	2585	221.0	22100
			солома	24.3	2431	4.8	486	19.4	1944
3	Ячмень	100	зерно	20.7	2070	25.0	2504	167.6	16767
			солома	22.7	2277	8.2	819	27.3	2732
Итого по севообороту		300	-	-	-	31.1	9336	238.4	71544

Выводы: Урожайность пшеницы, размещенной по занятому и сидеральному парам, не уступает чистым. Сидеральный пар способствует повышению урожайности второй зерновой культуры – ячменя по сравнению с вариантами, где ведущими предшественниками чистый и занятый пары на 0.26-0.29 т/га.

Наибольшую продуктивность зернопарового севооборота в условиях опыта обеспечил занятый пар. Выход кормовых единиц по сравнению с другими вариантами вырос на 7-9 ц, переваримого протеина на 77-90 кг с одного гектара севооборотной площади.

Список литературы

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Солодун В.И. Научные основы адаптивно-ландшафтных систем земледелия Предбайкалья. Учебное пособие/В.И. Солодун., А.М. Зайцев, А.С. Филиппов, Г.О. Такаландзе. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2012. – 448 с.

Сведения об авторах:

Королева Мария Николаевна - студентка 4 курса агрономического факультета.

Зайцев Александр Михайлович - к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия и растениеводства

УДК 635.9

ПРИМЕНЕНИЕ ТРАВЯНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ДЕТСКИХ ИГРОВЫХ ПЛОЩАДОК

С.И. Куракина

Научный руководитель - И.С. Шеметова

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия.

В статье представлены материалы по исследованию травянистых покрытий для игровых площадок в Предбайкалье; исследованы различные виды травостоев использованные для озеленения детских мест отдыха; в статье изложены наиболее перспективные травосмеси учитывающие условия климата данного региона; проведя анализ было установлено, что мно-

гообразии в составе газонного покрытия увеличивает его устойчивость.

Ключевые слова: газон, детская площадка, побегообразование, выживаемость, травостой.

THE USE OF HERBAL COATINGS FOR PLANTING OF GREENERY, CHILDREN'S PLAYGROUNDS

S.I. Kurakina

Scientific supervisor - I.S. Shemetova

Irkutsk state academy of agriculture, Irkutsk, Russia

The article presents a survey of the grassy coverings for playgrounds in the CIS-Baikal; researched the various types of grass used for gardening children's recreation places; in article describes the most promising mixtures taking into account climate conditions of this region; conducting the analysis it was found that the diversity in the composition of the lawn surface increases its resistance.

Keywords: Lawn, children's Playground, polagaetsya, survival, herbage

В великих планах преобразования природы, наряду со строительством электростанций, водоемов и каналов, важное место отведено насаждению лесных полос и защитных лесных массивов.

В проектах создания новых городов, населенных пунктов, жилых кварталов, промышленных предприятий, детских садов и игровых площадок для детей дошкольного и школьного возраста, обязательно предусматривается значительная доля зеленых насаждений, в том числе и посев газона.

Ежегодно в наших городах и населенных пунктах нашей страны высаживаются сотни миллионов декоративных деревьев, кустарников, плодовые – ягодных и цветочных растений, а также покрывают территории различными видами газонов, что эстетически увеличивает интерес к архитектурным сооружениям, садовым паркам и местам массового посещения людей (скверы, сады).

В садово-парковом строительстве газон является не заменимым фоном, на котором садовод и архитектор размещают другую растительность: одиночные экземпляры, и группы деревьев и кустарников, и цветочные растения.

Газоном называется площадь, покрытая травянистой, главным образом, злаковой растительностью и используемая с декоративными, спортивными или санитарно-гигиеническими целями [8].

Газоны и зеленые насаждения имеют большое санитарно-гигиеническое значение: они освежают воздух и влияют на его температуру. Помимо охлаждения воздуха из-за постоянного испарения влаги листьями, сам зеленый покров газона в жаркие летние дни нагревается гораздо меньше, чем кирпич, камень, асфальтобетон. Поэтому и прилегающий к газону слой воздуха становится более прохладным. Газон, не являясь источником пыли, задерживает ее передвижение с других участков.

Специально подготовленный газон является хорошим покровом для футбольных полей и других спортивных, а так же скверов, парков, бульваров. Однако достоинство газона и зеленых насаждений не ограничиваются эстетическим наслаждением от их созерцания. Газон и зеленые насаждения благоприятно влияют на здоровье человека. Во-первых, изумрудно-зеленый покров успокаивает, приносит гармонию в душу, полезно для зрения. Во-вторых, газон улучшает

микроклимат участка, а зеленые насаждения защищают от пыли и грязи прилегающие территории, гасит шум и вибрацию, отражает солнечные лучи [7].

Повышенный интерес к зеленым насаждениям объясняется положительной ролью, которую они играют в жизни человека и благоустройстве наших поселений.

В современном мире забота о детях стала приоритетным направлением не только в работе государственных органов, но и в деятельности частных фирм и корпораций. Проявляя особый интерес к вопросу обеспечения детской безопасности, обустройства качественных игровых зон для детей во дворах жилых многоквартирных домов и частных домов, строительные фирмы, компании, занимающиеся благоустройством территорий уделяют большое внимание созданию функциональных и ярких детских площадок и, в частности, **покрытию детских площадок**.

Вопросы зеленого строительства предполагают применение обоснованного подхода к выбору оптимальных технологий, учитывающих решение комплекса проблем, включающих учет экологических особенностей региона и использования изученных растений.

Целью исследований являлось выявление оптимального видового состава и соотношения компонентов экологически устойчивых газонных травосмесей для благоустройства детских игровых площадок в условиях Предбайкалья.

Покрытие для детских игровых площадок. Пропускает воду, не имеет швов. В отличие от песка или любого другого расходного материала покрытие из резиновой крошки не накапливает загрязнения, не нуждается в специальном уходе или восполнении. В случае необходимости его можно промыть водой из шланга или просто подмести. Покрытие из резиновой крошки исключительно пористое и дождь прекрасно промывает его. При этом на покрытии не стоят лужи, и дети могут играть на площадках сразу после дождя. Резиновая крошка – это продукт утилизации изношенных автомобильных покрышек.

Методика проведения исследований. Программой исследований предусматривалось изучение технологических и экологических приемов формирования высокодекоративных, многолетних газонов для благоустройства детских игровых площадок.

Полевые исследования и фенологические наблюдения проводились на опытном поле кафедры сельскохозяйственной экологии Иркутской государственной сельскохозяйственной академии, расположенном в Иркутском районе в период с 2010-2011 гг. [3].

Почва экспериментального участка светло-серая лесная, по гранулометрическому составу - средний суглинок.

Авторские названия газонам были даны с учетом их эксплуатационных качеств и функционального назначения.

При подборе ассортимента трав необходимо учитывать также дренированность участка, назначение газона, продолжительность его использования и имеющиеся средства и возможности для проведения необходимых агротехнических мероприятий по уходу и содержанию газонного поля [2, 5].

Важным условием при составлении травосмеси являются климатические факторы - температура, влажность, а также особенности роста и развития ос-

нового злака в этих условиях.

В состав травосмесей нами были включены специфические подвиды, имеющие разные биологические требования, сгруппированные по темпу роста и развития, различным реакциям на факторы стресса.

По мнению В.Е. Кардашевской [6], смесь, скомпонованная из различных видов трав, легче приспособляется и имеет большие шансы выжить в изменяющихся погодных условиях.

Обычно в травосмесях применяют 2-3 вида растений с одинаковым строением и окраской листьев, но различные по скорости роста, т.е. включают как быстрорастущие, но не долговечные, так и медленно растущие, но долговечные травы. Первые способны обеспечить озеленение участка в короткие сроки и противостоять росту сорняков. Вторые за это время успевают окрепнуть и в состоянии образовать высокодекоративный, долголетний, устойчивый газонный агрофитоценоз [4].

После скашивания лучшими темпами отрастания обладают те травы, у которых наиболее редко расположены узлы кушения в нижней части стебля.

Злаки с густым расположением узлов кушения в нижней части куста дают слабый рост в высоту, но хорошо кустятся. К ним относятся мятлик луговой, овсяница красная, полевица побегообразующая [9].

Число видов в составе смеси может достигать до 8, но чаще всего используется от 3 до 5 видов (табл. 1).

Таблица 1 – Видовой состав растений для детских игровых площадок

№ варианта опыта	Название газона	Видовой состав трав	Жизненные формы растений
1.	Лужайка	Овсяница красная (<i>Festuca rubra</i> L.), мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.), полевица побегообразующая (<i>Agrostis stolonifera</i> L.)	пациент пациент эксплерент
2.	Палисад	Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.), овсяница красная (<i>Festuca rubra</i> L.), полевица побегообразующая (<i>Agrostis stolonifera</i> L.)	пациент пациент эксплерент
3.	Малахит	Овсяница красная (<i>Festuca rubra</i> L.), мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.), райграс пастбищный (<i>Lolium perenne</i> L.), клевер ползучий (<i>Trifolium repens</i> L.)	пациент пациент эксплерент виолент
4.	Усадьба	Полевица побегообразующая (<i>Agrostis stolonifera</i> L.), овсяница луговая (<i>Festuca praiensis</i> Huds.), райграс пастбищный (<i>Lolium perenne</i> L.)	эксплерент эксплерент эксплерент
5.	Детский	Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.), овсяница красная (<i>Festuca rubra</i> L.), клевер ползучий (<i>Trifolium repens</i> L.)	пациент пациент виолент
6.	Непоседа	Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.), овсяница луговая (<i>Festuca praiensis</i> Huds.), житняк сибирский (<i>Agropyron fragile</i> L.), клевер ползучий (<i>Trifolium repens</i> L.)	пациент эксплерент виолент виолент
7.	Юниор	Овсяница луговая (<i>Festuca praiensis</i> Huds.), мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.), волоснец сибирский (<i>Elymus sibiricus</i> L.)	эксплерент пациент эксплерент

Результаты исследований. Анализ исследований показал, что если в травостое газона холодоустойчивых злаков, таких как мятлик луговой, овсяница красная менее 50-70% , то газон плохо зимует, отрастание трав весной задерживается, сильнее распространяются сорняки, а устойчивость газона к нагрузкам резко снижается.

По мнению Г.И. Сенаторовой [8], при применении универсальных смесей существует опасность доминирования на газоне плохо отобранных видов. Это может произойти из-за нарушения пропорций при составлении смесей семян.

Среди травосмесей наилучший травостой образуют сложные - с участием 3-х компонентов из корневищных и корневищно-рыхлокустовых трав и 2-х видов из рыхлокустовых.

Нами установлено, что хороший травостой образуют смеси из 3-х видов, 50-60% - корневищных и 40-50% - рыхлокустовых (табл. 2).

В состав травосмесей необходимо включать виды трав, хорошо сочетающиеся по темпам роста, энергии отрастания побегов в течение вегетационного периода, однозначной реакции на частые стрижки, устойчивость к низким температурам, вытаптыванию и способности образовать прочную дернину. Они могут стать доминирующим злаком в травостое газона, если за ним ведется надлежащий уход [1].

Таблица 2 – Соотношение компонентов в экспериментальных травосмесях

№ варианта опыта	Название газона	Видовой состав трав	Норма высева семян (в г/м ²)	Удельный вес растений в смеси (в %)
1.	Лужайка	Овсяница красная,	11.0	37
		мятлик луговой,	10.0	33
		полевица побегообразующая	9.0	30
2.	Палисад	Мятлик луговой,	18.0	60
		овсяница красная,	9.0	30
		полевица побегообразующая	3.0	10
3.	Малахит	Овсяница красная,	10.5	35
		мятлик луговой,	10.5	35
		райграс пастбищный,	4.5	15
		клевер ползучий	4.5	15
4.	Усадьба	Полевица побегообразующая,	13.5	45
		овсяница луговая,	9.0	30
		райграс пастбищный	7.5	25
5.	Детский	Мятлик луговой,	15.0	50
		овсяница красная,	7.5	25
		клевер ползучий	7.5	25
6.	Непоседа	Мятлик луговой,	10.5	35
		овсяница луговая,	7.5	25
		житняк сибирский,	7.5	25
		клевер ползучий	4.5	15
7.	Юниор	Овсяница луговая,	12.0	40
		мятлик луговой,	12.0	40
		волоснец сибирский	6.0	20

Проведенные нами исследования со смешанными посевами газонных трав

по сравнительному росту, развитию, густоте стояния травостоя, количеству побегов, плотности и прочности дернового покрытия стали основой для составления травосмесей из отдельных видов и сортов газонных трав, хорошо сочетающихся друг с другом и наиболее приспособленных для выращивания в условиях Предбайкалья. Поэтому при составлении травосмесей для дерновых покрытий использовались растения различных жизненных форм их жизненных стратегий: (виоленты, пациенты, эксплеренты) (табл. 1).

Количество видов трав, которое пригодно для создания хорошего дернового покрова, весьма ограничено. Экспериментальные газонные покрытия были сконструированы из трех, четырех видов трав. Лучшими газонными покрытиями отмечены те, в которых преобладает мятлик луговой и овсяница красная.

Травосмеси газонов для благоустройства детских игровых площадок составлены с учетом эколого-биологических особенностей трав. Удельный вес растений в смеси в зависимости от способности одних видов к быстрому росту и развитию в первый год вегетации, других формировать прочную, эластичную дернину и густой травостой во второй и последующие годы эксплуатации. Учитывали также декоративные качества трав, текстуру травостоя, конкурентоспособность растений.

Для создания газонных покрытий предназначенных для благоустройства детских игровых площадок были выбраны растения, отвечающие данным требованиям, что оказало существенное влияние и на интенсивность побегообразования и качество газонов в целом (табл. 3).

Таблица 3 - Сезонная динамика изменения плотности сложения травостоя в газонах для благоустройства детских игровых площадок (в шт./м²)

№ опыта	Название газона	Количество побегов на 1 м ²					
		2010 год			2011 год		
		Месяцы					
		VI	VII	VIII	VI	VII	VIII
1.	Лужайка	6947	7294	8384	6718	7329	8504
2.	Усадьба	7450	9163	9355	6922	7314	9122
3.	Палисад	9696	11441	12814	9245	9925	10440
4.	Малахит	5207	5728	8423	4982	5678	7286
5.	Детский	8278	8667	10053	7998	8441	10087
6.	Непоседа	8825	9590	9946	8613	9512	10255
7.	Юниор	9257	10923	12562	8746	9783	10312
НСР _{0,5}		0.34	0.37	0.28	0.32	0.41	0.36

Выводы. 1. Исходя из полученных результатов опытов, было доказано, что травосмеси, составленные из нескольких видов трав, отвечающих предъявляемым требованиям, лучшими являются трех, четырехкомпонентные травосмеси, поскольку они улучшают функционирование газонных покрытий. В 2010 году оценка общей продуктивности побегообразования показала, что экспериментальные газонные покрытия “Палисад”, “Юниор”, “Детский”, “Непоседа” отличили себя как наиболее продуктивные травосмеси для озеленения детских игровых площадок. В 2011 году лучшими газонными покрытиями отме-

чены “Палисад”, “Юниор”, “Непоседа”, “Детский”.

2. Данные травосмеси являются простыми, в их состав включены многолетние травы, способные в короткие сроки создавать густой, однородный и эстетически привлекательный покров, а также хорошую дернину. Высокое качество газонных покрытий в специфических почвенно – климатических и агротехнических условиях обеспечивало присутствие в травосмесях экологически устойчивых и выносливых видов многолетних трав: мятлик луговой, овсяница красная, полевица тонкая, клевер ползучий, полевица побегоносная, вриет сибирский и житняк сибирский.

3. На игровых площадках, покрытых натуральными газонами и украшенными цветниками, дети могут играть значительно дольше. Экспериментальные газонные покрытия могут быть рекомендованы для озеленения при благоустройстве территорий детских игровых площадок, пришкольных участков и детских садов Предбайкалья, придавая им эстетическую привлекательность в течение всего вегетационного периода.

Заключение. Антропогенное воздействие на окружающую среду с каждым днем увеличивается, поэтому, гораздо сложнее обеспечить оптимизацию живой и не живой природы. Озеленению и благоустройству территорий необходимо уделять все большее внимание, выделять соответствующее финансирование. Восстановление города в целом требует упорной и продолжительной работы.

Процесс преобразования территорий занимает очень длительное время, в связи с этим увеличиваются экономические затраты, а так же временные, что оказывают нежелательное влияние на окружающую среду.

В настоящее время обстановка с территориями зон отдыха, а так же территорий относящихся под детские игровые площадки значительно угнетается, так как, не оказывая должного ухода, а так же не беря во внимания того, что зеленые насаждения, различные виды газонов, несут не только эстетическое значение, а так же огромную пользу для нашего организма. Очищая воздух, они дают кислород так необходимый для нашего с вами существования.

Благоустройство детских игровых площадок является бесценным вкладом в оздоровления нации.

Список литературы:

1. *Абрамашвили Г.Г.* Спортивные газоны / *Г.Г. Абрамашвили.* - М.: Советский спорт, 1988. - 159 с.
2. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта / *Б.А. Доспехов.* - М.: Агропромиздат, 1985. - 350 с.
3. *Зуева Г.А.* Взаимоотношения злаков в газонных культурфитоценозах / *Г.А. Зуева* // Материалы междунар. конф. «Экологические проблемы интродукции растений на современном этапе». – Краснодар: 1993. - С. 148-149.
4. *Кутузов А.А.* Рекомендации по устойчивости агроландшафта на основе ресурсообновляющей роли многолетних трав / *А.А. Кутузов, Г.Д. Харьков.* - М.: Изд-во Лик Пресс, 2002. - 17 с.
5. *Тарасов А.И.* Рекомендации по проведению озеленительных работ в городах и поселках среднего Приобья / *А.И. Тарасов.* – Тюмень: Тюменский ун-т, 1997. - С. 56 - 64.
6. *Худогонова Е.Г.* Газоны. Ландшафтный дизайн / *Е.Г. Худогонова* - Иркутск : ИрГСХА, 2008. - 100 с.

7. Малько И.М. Садово – парковое строительство и хозяйство / И.М. Малько – М.: Изд-во МХ РСФСР, 1951. – 256 с.
8. Тюльдюков В.А. Газоноведение и озеленение населенных территорий / В.А. Тюльдюков, И.В. Кобозев, Н.В. Парахин; Под ред. В.А. Тюльдюкова. – М.: КолосС, 2002. – 264 с.
9. Справочник работника зеленого строительства / А.А. Лаптев, Б.А. Глазачев, А.С. Маяк. – К.: Будівельник, 1984. – 152 с.

Сведения об авторах:

Куракина Светлана Иннокентьевна - студентка 5 курса агрономического факультета.
Шеметова Инна Сергеевна - к.б.н., доцент кафедры агроэкологии, агрохимии, физиологии и защиты растений агрономического факультета.

УДК 631.5

ВЛИЯНИЕ ПОСЕВНЫХ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СХ ОАО “БЕЛОРЕЧЕНСКОЕ”

Е.А. Сгибнева

Научный руководитель – М.С. Горбунова

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье приводятся результаты исследований по выявлению отечественных и зарубежных почвообрабатывающих посевных комплексов на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы. При использовании посевного комплекса «Конкорд» с лаповыми сошниками достигается минимальная засоренность посевов независимо от глубины заделки семян пшеницы. Предварительная весенняя обработка культиватором и дисковым приводом к провокации сорняков и росту их численности. Обычная технология (дисковая обработка и посев СЗП-3.6) приводит к достоверному и значительному снижению урожайности пшеницы по сравнению с другими вариантами.

Ключевые слова: минимальная обработка почвы, сорняки, глубина заделки семян.

INFLUENCE OF SOWING TILLAGE COMPLEXES ON CLOGGING AND SPRING WHEAT IN THE CX OF “BELORECHENSKAYA”

E.A. Sgibneva

Scientific supervisor - M.S. Gorbunov

Irkutsk state agricultural academy, Irkutsk, Russia.

The article presents the results of research to identify domestic and foreign tillage seeders on weediness of crops and yield of spring wheat. When using a seeding system "Concord" with tine openers reached the minimum infestation of crops, regardless of the depth of seeding wheat. Pre spring harrow and cultivator treatment leads to provocation weeds and growth of their number. Conventional technology (disk processing and sowing SZP- 3.6) leads to a significant and substantial reduction in wheat yields compared to other options.

Keywords: minimum tillage, weeds, seeding depth.

В настоящее время в хозяйствах области с высокой интенсификацией производства широко стали использовать минимальную технологию обработки почвы и посева с применением почвообрабатывающих посевных комплексов (ППК). Минимальная технология обработки почвы и посева предусматривает уменьшение глубины и количества обработок, что, в свою очередь, положительно влияет на использование осадков, особенно в засушливый период, уменьше-

нию минерализации гумуса, снижению энергозатрат, защиту почвы от водной и ветровой эрозии и увеличивается производительность труда за счет применения широкозахватных машин и орудий. При минимальной технологии обработки почвы принято использовать комбинированные машины, т.е. сеялки прямого посева, которые за один проход обеспечивают подготовку семенного ложа и посев одновременно с внесением в почву удобрений и гербицидов [1, 2].

Для увеличения производства зерна необходимо обеспечить высококачественный посев зерновых культур – оптимальное размещение семян по площади и глубине их заделки. Создание благоприятных условий для роста и развития зерновых культур можно только при качественной предпосевной подготовке почвы.

Цель исследования – изучить влияние отечественных и зарубежных посевных почвообрабатывающих комплексов с предварительной обработкой почвы и разной глубиной заделки семян на засоренность и урожайность яровой пшеницы. Исследования по изучению ППК проводились в СХ ОАО “Белореченское” в 2012 году.

Погодные условия в год проведения исследований складывались неодинаково, начальный период вегетации отмечался недостаточным увлажнением, а вторая половина вегетации дождливой.

Условия и методика исследований. Схема опыта включала следующие варианты обработки почвы и заделки семян: 1 – посев ППК “Джон Дир” на глубину 3-4 см с анкерными сошниками; 2 – посев ППК “Джон Дир” на глубину 4-5 см с анкерными сошниками; 3 – посев ППК “Джон Дир” на глубину 6-7 см с анкерными сошниками; 4 – посев ППК “Конкорд” на глубину 3-4 см с лаповыми сошниками; 5 – посев ППК “Конкорд” на глубину 4-5 см с лаповыми сошниками; 6 – посев ППК “Конкорд” на глубину 6-7 см с лаповыми сошниками; 7 – обработка дискатором “Рубин”+посев ППК «Джон Дир» на глубину 4-5 см; 8 – обработка культиватором КПЭ-3.6+посев ППК “Джон Дир” на глубину 4-5 см; 9 – обработка дискатором “Рубин”+посев ППК «Конкорд» на глубину 4-5 см; 10 – обработка культиватором КПЭ-3.6+посев ППК “Конкорд” на глубину 4-5 см; 11 – обработка дискатором “Рубин”+посев СЗП-3.6 на глубину 4-5 см; 12 – обработка культиватором КПЭ-3.6+посев СЗП-3.6 на глубину 4-5 см. Площадь учетной делянки 80 м². Повторность опыта 3-х кратная. За контроль был взят вариант с культивацией КПЭ-3.6 и посевом сеялкой СЗП-3.6 на глубину 4-5 см.

Учет засоренности полей проводили по основным фазам развития яровой пшеницы (кущение, цветение – количественным, перед уборкой – количественно-весовым методами). Учет урожая сноповым методом.

Результаты исследований. Результаты исследований в фазу кущения показали, что наибольшее влияние на засоренность посевов яровой пшеницы оказала глубина заделки семян, типы сошников и вид предварительной обработки почвы (табл. 1).

Прямой посев ППК “Джон Дир” с анкерными сошниками обеспечивает увеличение засоренности в 2,7 раза по сравнению с прямым посевом ППК

“Конкорд” не зависимо от глубины заделки семян.

Таблица 1 – Засоренность посевов яровой пшеницы в зависимости от вариантов обработки почвы и глубины заделки семян (шт./м²), 2012 г.

Варианты опыта	Фазы развития		
	Кущение	Цветение	Уборка
1. Посев ППК “Джон Дир” на 3-4 см с анкерными сошниками	24	140	182
2. Посев ППК “Джон Дир” на 4-5 см с анкерными сошниками	22	57	156
3. Посев ППК “Джон Дир” на 6-7 см с анкерными сошниками	10	26	73
4. Посев ППК “Конкорд” на 3-4 см с лаповыми сошниками	6	35	169
5. Посев ППК “Конкорд” на 4-5 см с лаповыми сошниками	3	32	154
6. Посев ППК “Конкорд” на 6-7 см с лаповыми сошниками	1	22	118
7. Обработка дисковым + посев ППК “Джон Дир” на 4-5 см с анкерными сошниками	27	98	308
8. Обработка культиватором + посев ППК “Джон Дир” на 4-5 см с анкерными сошниками	21	64	232
9. Обработка дисковым + посев ППК “Конкорд” на 4-5 см с лаповыми сошниками	23	90	422
10. Обработка культиватором + посев ППК “Конкорд” на 4-5 см с лаповыми сошниками	5	60	232
11. Обработка дисковым + посев СЗП-3,6	132	300	338
12. Обработка культиватором + посев СЗП-3,6	14	75	223

Это связано с тем, что лаповые сошники подрезают сорняки по всей ширине захвата агрегата в отличие от анкерных. При этом, чем глубже заделаны семена пшеницы, тем меньше засоренность.

Предварительная обработка почвы дисковым “Рубин” способствовала увеличению засоренности посевов в 4.5 раза по сравнению с предварительной культивацией и в 5 раз по сравнению с прямым посевом. Особенно засоренным отмечается поле с предварительной дисковой обработкой и посевом сеялкой отечественного производства СЗП-3.6 (132 шт./м²).

Видовой состав сорных растений был представлен малолетниками: овсюг обыкновенный, просо сорное, щирица обыкновенная, конопля дикая, гречишка вьюнковая, и многолетниками: осот розовый и осот желтый. Доминирующим сорняком был овсюг обыкновенный, доля которого составляла от 40 до 100 % от общей численности сорных растений.

В фазу цветения яровой пшеницы засоренность возросла по всем вариантам обработки почвы и глубины заделки семян. Наибольшее увеличение сорных растений отмечалось в вариантах с использованием ППК “Конкорд” в 11-22 раза при посеве на глубину 5-6 и 6-7 см, и предварительной обработке почвы культиватором в 12 раз. На других вариантах количество сорных растений возросло в 2.3 – 5.8 раз. Видовой состав не изменился. Во всех вариантах доминировал овсюг обыкновенный, доля которого в агрофитоценозе составила от 39 до 52 % при посеве ППК “Джон Дир” и “Конкорд”, от 62 до 80 % при посеве СЗП-3.6 с предварительной обработкой почвы. Наибольшая численность многолетних сорняков отмечалась при предварительной обработке почвы культиватором.

ватором (от 5 до 13 % от общей численности сорняков).

Учет засоренности посевов перед уборкой показал, что из травостоя выпали малолетние широколиственные сорняки. Во всех вариантах доминировал овсюг обыкновенный. Наибольшее количество сорных растений отмечалось в вариантах с предварительной дисковой обработкой почвы (от 308 до 422 шт./м²), что по шкале глазомерной оценки численности сорняков относится к сильной степени засорения. Более глубокая заделка семян как в весенне-летний период, так и перед уборкой способствовала уменьшению засоренности яровой пшеницы.

Воздушно-сухая масса сорняков находится в прямой зависимости от количества сорных растений (рис.). Наименьшая масса сорняков была в вариантах с заделкой семян на глубину 6-7 см, а наибольшая в вариантах с предварительной обработкой почвы дискатором.

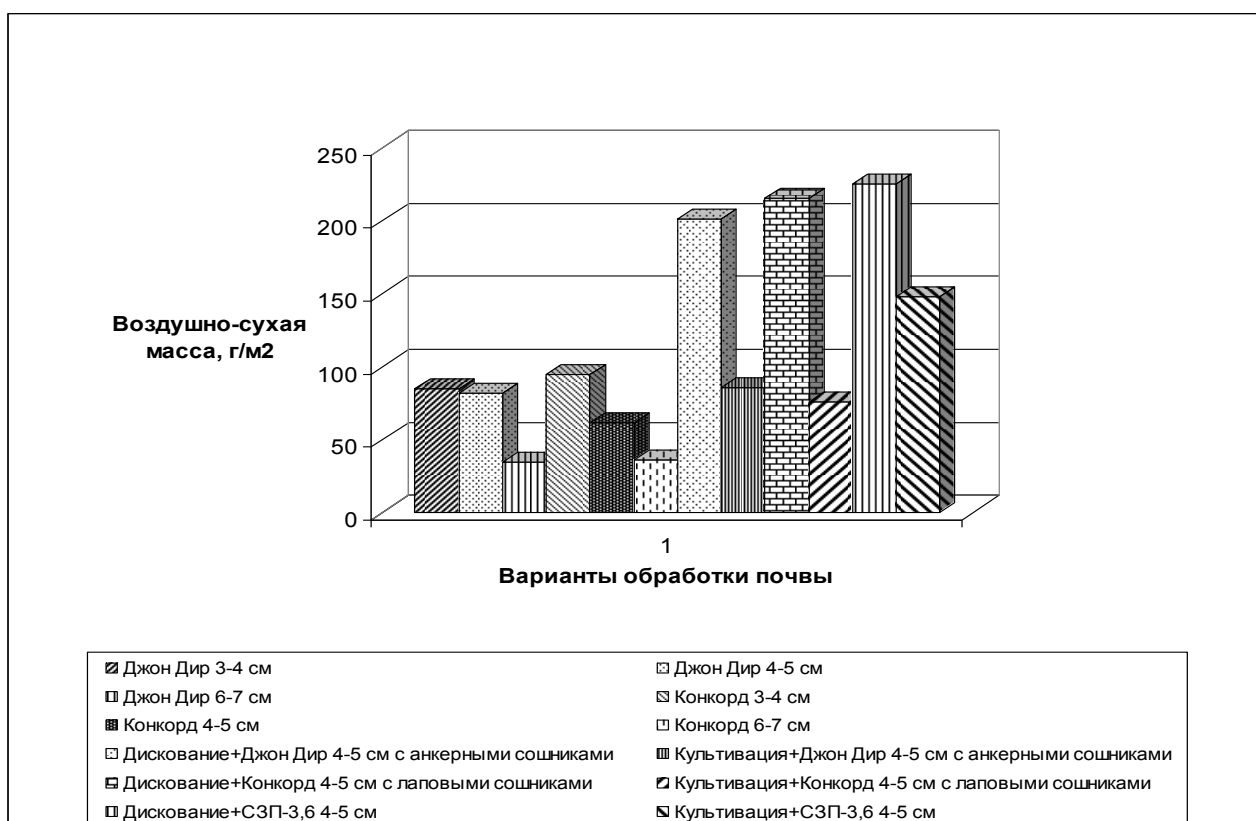


Рисунок - Воздушно-сухая масса сорных растений перед уборкой яровой пшеницы

Анализ урожайных данных (табл. 2) показывает, что наибольшая урожайность яровой пшеницы была получена при посеве ППК “Джон Дир” и “Конкорд” с заделкой семян на глубину 4-5 и 6-7 см и составила соответственно 24.1 и 27, 24.5 и 25.0 ц/га.

Наименьшая урожайность наблюдалась в вариантах с применением обычной технологии: дискатор + посев СЗП-3.6, и культивация КПЭ-3.6 + посев СЗП-3.6 и составила соответственно 5.6 и 9.5 ц/га.

Таблица 2 - Урожайность яровой пшеницы в зависимости от вариантов обработки почвы и глубины заделки семян, 2012 г.

Варианты опыта	Урожайность, ц/га		
	средняя	отклонение	
		ц/га	%
Посев ППК “Джон Дир” на 3-4 см с анкерными сошниками	19.6	+10.1	+106.3
Посев ППК “Джон Дир” на 4-5 см с анкерными сошниками	24.1	+14.6	+153.7
Посев ППК “Джон Дир” на 6-7 см с анкерными сошниками	27.0	+17.5	+184.2
Посев ППК “Конкорд” на 3-4 см с лаповыми сошниками	17.6	+8.1	+85.2
Посев ППК “Конкорд” на 4-5 см с лаповыми сошниками	25.0	+15.5	+163.2
Посев ППК “Конкорд” на 6-7 см с лаповыми сошниками	24.5	+15.0	+157.9
Обработка дискатором + посев ППК “Джон Дир” на 4-5 см с анкерными сошниками	14.9	+5.4	+56.8
Обработка культиватором + посев ППК “Джон Дир” на 4-5 см с анкерными сошниками	15.4	+5.9	+62.1
Обработка дискатором + посев ППК “Конкорд” на 4-5 см с лаповыми сошниками	12.2	+2.7	+28.4
Обработка культиватором + посев ППК “Конкорд” на 4-5 см с лаповыми сошниками	19.1	+9.6	+101.0
Обработка дискатором + посев СЗП-3,6	5.6	-3.9	-41.1
Обработка культиватором + посев СЗП-3,6	9.5	-	-
НСР ₀₅	2.3		

Математическая обработка данных по урожайности показала, что разница между вариантами на 5-% уровне значимости существенна (НСР₀₅ = 2.3 ц/га). Преимущество посевов по стерне ППК “Джон Дир” и “Конкорд” с предварительной обработкой почвы перед посевом и без нее в сравнении с посевом сеялкой СЗП-3.6 было значительным (от 2.7 до 17.5 ц/га).

Заключение. 1. Заделка семян культурных растений на глубину 6-7 см в засушливый весенне-летний период способствует лучшему росту культурных растений и снижению засоренности полей.

2. Предварительная обработка почвы дискатором “Рубин” и культиватором КПЭ-3.6 не снижает количества и массу сорных растений.

3. Наибольший урожай яровой пшеницы получен при посеве по стерне ППК “Джон Дир” и “Конкорд” на глубину заделки семян 4-5 и 6-7 см (24.1-27.0 и 24.5-25.0 ц/га).

Список литературы

1. Власенко А.Н. Разработка технологии No-Till на черноземах выщелоченных лесостепи Западной Сибири / А.Н. Власенко, Н.Г. Власенко, Н.А. Коротких // Земледелие. – 2011. - №5. – С. 20-22.
2. Солодун В.И. Возможности минимализации систем основной обработки почвы в условиях Прибайкалья / В.И. Солодун // Научное обеспечение АПК Западной Сибири : материалы секции общего земледелия научной сессии общего собрания СОРАСХН (31 июля 1998г., г. Омск). – Новосибирск, 1999. – С. 54-55.

Сведения об авторах:

Сгибнева Евгения Анатольевна – студентка 6 курса агрономического факультета.

Горбунова Мария Семеновна – к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ И НЕОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ЗАРАЖЕНИИ ПОЧВЫ ЗОЛОТИСТОЙ КАРТОФЕЛЬНОЙ НЕМАТОДОЙ

К.И. Соловьёва

Научный руководитель - Л.Н. Новикова

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

При внесении минерального удобрения Бульба и органического удобрения Лигногумат существенно снижается урожай, выход товарной продукции, масса товарных клубней сорта Снегирь, снижается техническая эффективность и повышается урожайность картофеля сорта Сарма. Клубни картофеля сорта Снегирь содержат меньше крахмала на 9-24%. При добавлении минерального удобрения повышается содержание аскорбиновой кислоты. В присутствии Лигногумата в клубнях картофеля повышается пероксидазная активность.

Ключевые слова: золотистая картофельная нематода, фитопоказатели, сухое вещество, крахмал, аскорбиновая кислота, пероксидазная активность

ESTIMATION OF INFLUENCE OF ORGANIC AND INORGANIC FERTILIZERS ON INDICATORS OF GROWING POTATOES WITH CONTAMINATION OF SOIL GOLDEN POTATO NEMATODE

K.I. Solovyeva

Scientific supervisor – L.N. Novikova

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

The introduction of mineral fertilizers Bulba and organic fertilizer Lignohumate is significantly reduced crop production output, mass commodity bubbles varieties bullfinch, reduced technical efficiency and increases the yield of potato varieties Sarma. Tubers of potato varieties bullfinch contain less starch 9-24 %. Adding mineral fertilizers increased content of ascorbic acid. In the presence of Lignohumate in tubers of potato varieties increases peroxidase activity.

Keywords: Golden potato nematode, phytoparasite, dry matter, starch, ascorbic acid, peroxidase activity

Картофель – одна из основных культур, возделываемых на приусадебных участках. В народе его часто называют “вторым хлебом”. И это вполне естественно, так как он никогда не приедается и из него можно приготовить множество блюд, обладающих необходимой калорийностью. Рекомендуемая суточная норма потребления картофеля 300-400 г обеспечивает около 10 % физиологической потребности людей в калориях, а 1 г картофеля дает до 830 ккал [1].

На растениях картофеля развивают два вида цистообразующих нематод: *Globodera rostochiensis* – желтая картофельная нематода и *Globodera pallida* – белая картофельная нематода. Название «белая» и «желтая» дано по окраске их созревающих цист. Зрелые бурые цисты обоих видов неразличимы, но у них разные растения-хозяева. *Globodera rostochiensis* хорошо размножается на восприимчивом окультуренном картофеле, но совсем или почти не размножается на устойчивых сортах. *Globodera pallida* одинаково активно размножается как на восприимчивых, так и на устойчивых сортах картофеля, в России в настоящее время не обнаружена. Ранние сорта картофеля поражаются нематодой

сильнее, чем поздние.

Золотистая картофельная нематода (*Globodera rostochiensis*): класс (*Nematoda*), отряд тиленхиды (*Tylenchida*), семейство цистообразующих нематод (*Neteroderidae*), является карантинным объектом, как для России, так и для многих других стран мира. Она была завезена в Европу с Андского нагорья в Южной Америке с семенным картофелем в середине XIX века.

В России *Globodera rostochiensis* впервые была обнаружена в 1949 году на территории Калининградской области, которая оставалась единственной зараженной областью до 1961 года, площадь заражения составляла всего 491 га. По состоянию на 1.01.2010 г. картофельная нематода выявлена в 59 областях, а площадь заражения составила более 60000 га [2].

Нематода поражает сначала отдельные растения, затем на посадках образуются очаги с выпавшими и карликовыми растениями. С начала вегетации личинки внедряются в молодые корни растений, а затем в молодые клубни. Известно, что повышение плодородия почвы за счёт внесения удобрений, способствует повышению устойчивости картофеля к нематоды [2].

Цель данной работы выявить возможность производства картофеля на почве, поражённой золотистой картофельной нематодой. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1) оценка технической эффективности применения минерального удобрения Бульба и органического удобрения Лигногумат при выращивании картофеля сортов Снегирь и Сарма;

2) влияние условий выращивания картофеля на фитопоказатели и урожай картофеля;

3) сравнение качественных показателей: содержания сухого вещества, крахмала, аскорбиновой кислоты и пероксидазной активности клубней картофеля.

Посадку картофеля осуществляли мелкоделяночным способом в четырёхкратной повторности на участке личного хозяйства п. Баклаши Шелеховского района, заражённом золотистой картофельной нематодой (110 цист на 100 г почвы) в 2013 г.

Предшественник – растения бархатцы, способствующие санации почвы. В работе использовали сорта картофеля Сарма и Снегирь.

Сорт Сарма – среднеранний столового назначения. Товарная урожайность 262-461 ц/га. Товарность 80-97%. Масса товарного клубня 96-168 г. Вкусовые качества хорошие, содержание крахмала 14.2-15.8%. Лежкость 88%. Устойчив к золотистой нематоды, к фитофторозу и другим заболеваниям. Районирован по области в 2008 г.

Сорт Снегирь раннеспелый, столового назначения. Товарная урожайность 180 – 271 ц/га. Максимальная урожайность – 354 ц/га. Масса товарного клубня 59-90 г. Содержание крахмала 15.7 – 16.0 %. Товарность 65-85 %, лежкость 95 %. Устойчив к возбудителю рака картофеля, восприимчив к золотистой картофельной цистообразующей нематоды. Ценность сорта: высокая урожайность, раннеспелость, дружное формирование ранней продукции, высокие вкусовые качества клубней.

Посадку картофеля производили в конце мая, а уборку урожая картофеля –

в начале сентября (до 12.09). В фазу уборки картофеля проводили учет биометрических показателей: количество стеблей в кусте, количество клубней в лунке.

Хозяйственную эффективность определяли по увеличению урожая товарной продукции, а также по улучшению качества клубней. Для этого производили взвешивание всех клубней с одного куста и определяли среднюю массу, а также определяли среднюю массу товарных клубней (больше 50 г).

Удобрения Бульба и Лигногумат вносили в лунки при посадке картофеля в дозах 40 г/м² и 80 г/м², соответственно.

Количество цист в почве с каждого варианта определяли флотационным методом и рассчитывали их содержание на 100 г почвы. Техническую эффективность рассчитывали относительно контроля (без удобрений) – ТЭ₁ и относительно исходного заражения почвы нематодой ТЭ₂. Все результаты анализов обработаны статистически.

Результаты оценки степени заражённости почвы золотистой картофельной нематодой после уборки урожая приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика почвы п. Баклаши

Показатели	Контроль		Бульба		Лигногумат	
	Снегирь	Сарма	Снегирь	Сарма	Снегирь	Сарма
рНводн.	5.7	5.94	5.9	5.67	5.7	5.76
Содержание гумуса, %	5.41	6.83	5.38	5.83	5.00	5.24
Количество цист на 100 г почвы, шт.	85	65	105	60	105	90
ТЭ ₁ , %	0	0	-5	12	-5	-32
ТЭ ₂ , %	23	41	5	45	5	18

Изменение рН не имеет существенных отличий от контроля, а содержание гумуса в вариантах опыта с удобрениями ниже, чем в контроле. В присутствии устойчивого к нематоды сорта Сарма отмечено снижение количества цист на 41 % относительно исходного заражения. Внесение минерального удобрения Бульба повышает техническую эффективность сорта, а внесение Лигногумата снижает её.

Биометрические показатели (табл. 2) картофеля также существенно ниже в варианте с Лигногуматом. Следует отметить снижение средней массы клубней и урожая сорта Снегирь в вариантах опыта. Товарная урожайность картофеля сорта Сарма составляет в среднем 60% от характерной для сорта.

Таблица 2 – Фитопоказатели картофеля в вариантах опыта

Показатели	Контроль		Бульба		Лигногумат	
	Снегирь	Сарма	Снегирь	Сарма	Снегирь	Сарма
Среднее количество стеблей, шт.	3.25	4.50	3.00	4.50	2.50	3.25
Среднее количество клубней, шт.	6.00	4.75	7.50	4.75	4.75	3.75
Средняя масса клубней на лунку, г	375	450	338	455	218	475
Средняя масса 1 клубня, г	62.5	94.7	45.1	95.8	45.9	126.7
Средняя масса клубней товарная, г	363	438	263	448	188	470
Выход товарных клубней, %	96.7	97.2	77.8	98.4	86.2	98.9
Урожай, ц/га	150	180	135	182	87	190
Урожай товарных клубней, ц/га	145	175	105	179	75	188

В присутствии удобрений отмечено снижение содержания крахмала на 9-24% и на 14-34% в клубнях картофеля Снегирь и Сарма, соответственно (рис.1).

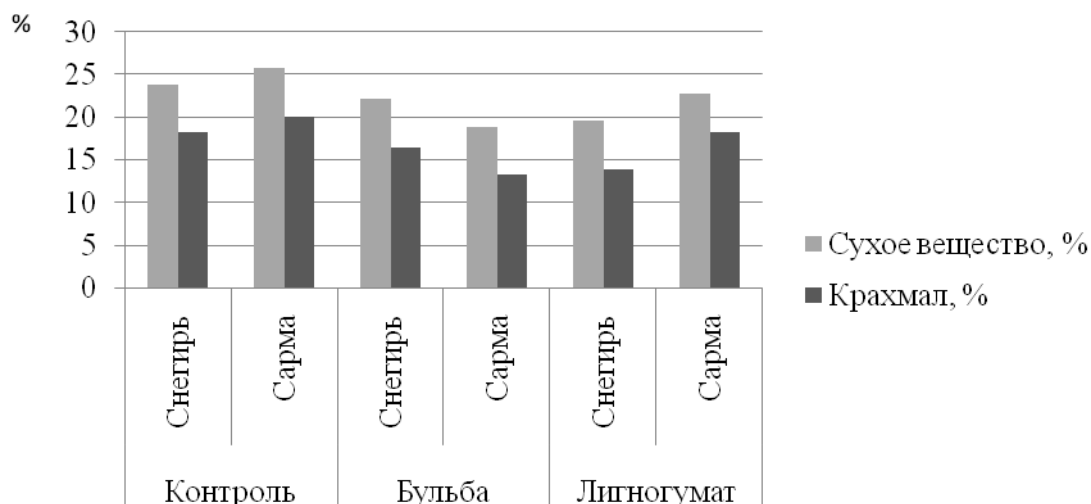


Рисунок 1 – Содержание сухого вещества и крахмала в клубнях картофеля

Содержание аскорбиновой кислоты в клубнях картофеля не имеет существенных отличий от контроля (рис. 2). Лигногумат является химическим иммунизатором, судя по увеличению активности пероксидазы в клубнях картофеля, участвующей в защитных реакциях против стресса [3]. В результате химической иммунизации картофеля повышается его механическая устойчивость, формируются внутренние механические барьеры на пути патогенна, повышается устойчивость растения к биотическим стрессам.

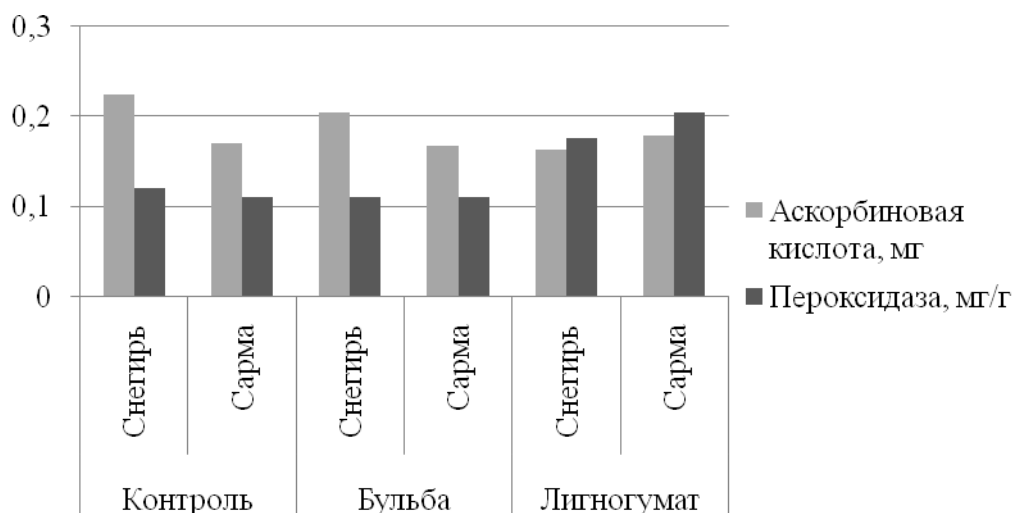


Рисунок 2 – Содержание аскорбиновой кислоты и пероксидазы в клубнях картофеля

Таким образом, использование сорта картофеля Сарма способствует снижению заражённости почвы золотистой картофельной нематодой. Внесение минерального удобрения Бульба и органического удобрения Лигногумат приводит к снижению эффекта влияния сорта на нематоду, но способствует повы-

шению урожая.

Список литературы

1. Карманов С.Н. Картофель / С.Н. Карманов, В.С. Серебренников. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 64 с.
2. Новикова Л.Н. Разработка комплекса мероприятий по профилактике и борьбе с золотистой картофельной нематодой. Рекомендации / Л.Н. Новикова, Ш.К. Хуснидинов, Ю.А. Михеева, В.В. Новикова. – Иркутск: Изд-во ИРГСХА, 2012. – 31 с.
3. Пронина Н.Б. Экологические стрессы (причины, классификация, тестирование, физиолого-биохимические механизмы) / Н.Б. Пронина. – М.: Изд-во МСХА, 2001. – 312 с.

Сведения об авторах:

Соловьёва Ксения Ивановна – студентка 4 курса агрономического факультета.

Новикова Любовь Николаевна – к.х.н., доцент кафедры агроэкологии, агрохимии, физиологии и защиты растений агрономического факультета.

УДК 631.41

ВЛИЯНИЕ СЕВООБОРОТОВ С РАЗНЫМИ ВИДАМИ ПАРА НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВЫ

Н.В. Стрелец

Научный руководитель - О.В. Рябинина

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье приводятся данные о влиянии севооборотов с чистым, сидеральным и занятым паром на содержание гумуса, водную и солевую вытяжку, гидролитическую кислотность, емкость поглощения, степень насыщенности почвы основаниями в чернозёме выщелоченном. Исследования показали, что между изучаемыми севооборотами не было существенных различий по агрохимическим показателям, отмечено снижение содержания и запасов гумуса за 50-60 лет, реакция почвенного раствора за 50 лет не изменилась, сумма обменных оснований и степень насыщенности почвы обменными основаниями – возросла.

Ключевые слова: почва, плодородие, полевой опыт.

INFLUENCE OF CROP ROTATIONS WITH DIFFERENT TYPES OF FALLOW ON AGROCHEMICAL PARAMETERS OF SOIL

N.V. Streletc

Scientific director – O. V. Riabinins

Irkutsk State Agricultural Academy, Irkutsk, Russia

The article presents data on the effect of crop rotation with clean, green manure and busy ferry to the humus content, water and salt extraction, hydrolytic acidity, absorption capacity, the degree of saturation of the soil bases in leached humus. Research have shown that between the studied crop rotations were not significant differences in the agrochemical parameters is decreased content and humus reserves for 50-60 years, the reaction of the soil solution in 50 years has not changed, the amount of exchangeable bases and the degree of saturation of the soil exchange bases - is increased.

Keywords: fertility, field experience.

Важная роль в природной среде обитания человека принадлежит почве. Прежде всего потому, что без неё не возможно существование большинства биологических объектов, включая человека. Почва обладает уникальным свойством – плодородием и является основным средством сельскохозяйственного производства

С каждым годом остаётся всё меньше и меньше пространства, покрытого

почвами в естественном состоянии, не тронутого рукой человека. Воздействия человека на почву очень разнообразны: обработка, удобрение, культура тех или иных растений, орошение, осушение, вырубка лесов и их насаждение – всё это меняет природные свойства почвы, придаёт ей иное плодородие – эффективное, которым характеризуются почвы, используемые для сельскохозяйственного производства. Характер хозяйственного воздействия на почву всегда зависит от уровня знаний о свойствах почвы и потребностях культурных растений.

При одних и тех же природных свойствах почвы и одинаковых климатических условиях, можно получать разные урожаи сельскохозяйственных культур в зависимости от тех производственных мероприятий, которые на этих почвах применяются. В свою очередь эти культурные мероприятия зависят от уровня науки и техники.

Из всего многообразия почв нашей страны – лучшей, уникальной почвой является чернозём, обладающий высоким естественным плодородием, воспитанный не одним поколением сельских тружеников. Поэтому не удивительно, что именно эти почвы одними из первых вовлекались в сельскохозяйственное производство и на сегодняшний день они почти полностью распаханы. Задачей современных сельхозпроизводителей является бережное отношение к одному из главных богатств нашей страны – чернозёму.

Не маловажное значение в сохранении и повышении плодородия любой почвы, в том числе и чернозёма, играет развитие агропромышленного комплекса страны. В Приангарье, как и в других регионах России, важную роль играет система земледелия, которая позволяет обеспечивать рациональное использование земельных ресурсов. В результате перевода земледелия на научную основу повысилась устойчивость и продуктивность растениеводства, обеспечивается расширенное воспроизводство плодородия почвы и рост урожайности сельскохозяйственных культур. Однако при неправильном применении интенсификации земледелия или при полном игнорировании законов земледелия и природы, в отрасли возникают сложные проблемы и противоречия, что незамедлительно отражается на продуктивности сельскохозяйственных растений и плодородии почвы.

Цель исследования – изучение влияния севооборотов с разными видами пара на агрохимические показатели чернозёма выщелоченного, сопоставление полученных данных с данными, полученными в разные годы исследований. В задачу исследования входила оценка содержания и запасов гумуса, реакции почвенного раствора, параметров почвенного поглотительного комплекса.

Объект и методика исследований. Опытное поле кафедры земледелия и растениеводства площадью 45 га было заложено в 1963 году проф. А.И. Кузнецовой. Оно расположено в лесостепной зоне Иркутского района, в 38 км на северо-восток от Иркутска в учебном хозяйстве ИрГСХА УНПП “Семена”. Почва опытного поля по принятой классификации, отнесена к чернозёму: чернозёму выщелоченному, среднегумусному, маломощному, тяжелосуглинистому, пылевато-иловатому на карбонатном лёссовидном суглинке.

Схема опыта включала следующие севообороты:

Пар чистый чёрный – пшеница – ячмень.

Пар сидеральный (редька масличная) – пшеница – ячмень.

Пар занятый (горох+овёс) – пшеница – ячмень.

Опыты (севообороты) были заложены в трёхкратной повторности. Площадь севооборотного поля составляла 1600 м², учётная - 1000 м².

Почвенные образцы отбирали в пахотном горизонте (0 – 20 см) в конце вегетационного периода.

Агрохимические показатели определяли по общепринятым методикам в лаборатории кафедры земледелия и растениеводства. Гумус почвы - по методу И.В. Тюрина в модификации В.Н. Симакова, актуальную и обменную кислотность – потенциометрическим методом, гидролитическую кислотность – титрованием 0,1н раствором NaOH, сумму обменных оснований – методом Каппена-Гильковица, вычисление емкости поглощения и степени насыщенности почв основаниями – методом математических расчетов [1].

Результаты исследований. Анализ полученных результатов показал, что изучаемые севообороты с разными видами пара не оказали существенного влияния на агрохимические показатели почвы, но они несколько изменились по сравнению с ранее полученными данными (табл.).

Таблица 1 – Показатели гумусного состояния выщелоченного чернозёма в слое 0-20 см

Опыт	Гумус, %	Запасы гумуса, т/га	Гумус, %		Запасы гумуса, т/га (1963 г.)
	среднее значение (2011/2012 гг.)		1949 г.	1975 г.	
Пар чёрный-пшеница-ячмень	7.09	156	Целина 10.86	7.60	193-237
Пар сидеральный-пшеница-ячмень	7.18	158	Яровые 10.78		
Пар занятый-пшеница-ячмень	7.24	159			

Наблюдалось снижение содержания и запасов гумуса, произошедшие за анализируемый период. С 1963 по 1949 год содержание и запасы гумуса снизились на 3.61 % и 57.0 т/га, что, вероятно, связано с интенсивной обработкой почвы, вызывающей усиление процессов разложения органического вещества, минерализацию гумуса. В настоящее время содержание и запасы гумуса в слое почвы 0-20 см можно считать по-прежнему высокими, так как они находятся в интервале 6-10%; 150-200 т/га, однако следует отметить, что они близки к нижнему пределу.

Реакция почвенного раствора на протяжении более 40 лет (с 1969 по 2012 годы) находится, практически, на одном уровне – 6.8-6.9; значение солевой вытяжки повысилось на 0.4. С 1975 года на 10.6 мг.-экв/ 100 г. почвы увеличилась сумма обменных оснований, в зависимости от варианта опыта (севооборота) она колебалась от 46.1 до 46.2 мг.-экв/ 100 г., степень насыщенности почвы основаниями составила 96.4 до 96.5 мг.-экв/ 100 г.

Вывод. Севообороты с разными видами пара не оказали существенного влияния на изучаемые агрохимические показатели, в то же время сравнительная оценка отдельных элементов плодородия почвы показала их изменения, произошедшие за вторую половину двадцатого века и первое десятилетие два-

дцать первого века.

Список литературы

1. *Аринушкина Е.В.* Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина – М.: Изд-во МГУ, 1962. – 490 с.

Сведения об авторах:

Стрелец Нина Владимировна – студентка 2 курса агрономического факультета.

Рябинина Ольга Викторовна – к.б.н., доцент кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета.

УДК 631.8:631.811.98

ПРИМЕНЕНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В МИКРОПОЛЕВОМ ОПЫТЕ

Т.С. Храмова

Научный руководитель – Д.Ф. Жирнова

Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия

В работе раскрываются проблемы повышения качества распространенных листовых овощных культур на примере петрушки и укропа при помощи биостимуляторов. Подобные препараты экологически безопасны, поскольку часто производятся на основе природных естественных средств, без добавления химически синтезированных компонентов. Данные исследования проводились после серии лабораторных опытов. Проведенный микрополевой опыт показал, что применение препаратов Феровит и Биосил ингибировало ростовые процессы, но, при этом, значительно стимулировало образование в зеленой массе биологически активных веществ.

Ключевые слова: биостимуляторы, петрушка, укроп, качество, витамины, хлорофилл.

PRIMENIYE OF BIOSTIMULATORS FOR IMPROVEMENT OF QUALITY OF GREEN MATERIAL OF VEGETABLE CULTURES IN THE MICROFIELD EXPERIMENT

T.S. Hramova

Scientific supervisor – D.F. Zhirnova

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

In work problems of improvement of quality of widespread sheet vegetable cultures on the example of parsley and fennel by means of biostimulators reveal. Similar preparations are ecologically safe as are often made on the basis of natural means, without addition of chemically synthesized components. These researches were conducted after a series of laboratory trials. The made microfield experiment showed that application of preparations of Ferovit and Biosil inhibited growth processes, but, thus, considerably stimulated education in green material of biologically active agents.

Keywords: biostimulators, parsley, fennel, quality, vitamins, chlorophyll.

Увеличение производства продуктов питания по причине роста населения на Земле выдвигает проблему использования в современном земледелии экологически безопасных соединений, препаратов, способствующих повышению урожайности овощных культур и улучшению качества продукции, дающих возможность сберечь урожай от неблагоприятных воздействий климатических факторов или действия химических агентов. Такая проблема может

быть решена при использовании регуляторов роста растений. Будучи естественными соединениями, они непосредственно включаются в метаболизм растений, не оказывая вредного влияния на почву и окружающую среду. Характерной особенностью действия этой группы веществ является их полифункциональность, проявляющаяся в стимуляции роста и развития растений, повышения устойчивости к абиотическим факторам среды и ряду заболеваний.

Цель данной работы: изучение влияния регуляторов роста на всхожесть, рост, качество петрушки сорта “Обыкновенная”, а также укропа сорта “Дилл”.

Методика закладки и проведения опыта

Опыт был заложен в Емельяновском районе на дачном участке недалеко от ж/д станции “Крюково”. Перед закладкой опыта отбирались почвенные образцы из слоя -20 см. В отобранных почвенных образцах были определены: гумус по Тюрину, pH солевой вытяжки (табл. 1).

Таблица 1 - Агрохимические свойства пахотного слоя проанализированных почв (Светло-серая лесная)

Повторность	pH	Гумус, %
1	5.6	2.5
2	5.8	2.9
3	6.0	3.1

Агрохимические свойства, отобранных почвенных образцов, имели нейтральную реакцию почвенной среды (от 5.6 до 6.0), среднее содержание гумуса (от 2.5 до 3.1%). На основе этих анализов можно сделать предположение, что данная светло серая лесная почва, обладает хорошими агрохимическими свойствами и пригодна для выращивания зеленных культур.

В качестве объекта исследования использовали семена петрушки сорта “Обыкновенная” и семена укропа сорта “Дилл”. Предпосевную обработку семян не проводили. Водные растворы биостимуляторов (опрыскивание) применялись в течение всего периода вегетации 5 раз, через каждые десять дней. В работе были применялись следующие препараты:

“Феровит”. Действующее вещество - хелатное (органическое) железо не менее 75 г/л, азот-40 г/л. Универсальный стимулятор фотосинтеза и дыхания.

“Биосил”. Природный экологически чистый регулятор роста растений, повышающий устойчивость культур к болезням и неблагоприятным условиям среды. Обладает ростостимулирующими, фунгицидными и бактерицидными свойствами, повышает всхожесть семян, ускоряет созревание и повышает урожайность плодовоовощной продукции, улучшает качество и лежкость при хранении, рекомендуется для хозяйств, производящих продукцию для приготовления детского и диетического питания, имеет низкую стоимость обработки.

Учет биомассы проводили в стадии цветения с каждой делянки, взвешивали отдельно надземную массу и массу вместе с корнем. Содержание хлорофилла проводили фотоколориметрическим методом. Содержание аскорбиновой кислоты определяли методом йодометрического титрования [1].

Результаты исследования показали, что во всех повторностях (микроде-

лянках) растения как петрушки, так и укропа, обрабатываемые препаратами, развивались гораздо хуже, чем в контрольном варианте. Перед фазой плодоношения, в период цветения, был произведен сбор всех растений. Растения убирали с микроделянок вместе с корнем. Затем полученные растительные образцы переносили в лабораторию, где проводили дальнейшие анализы.

При анализе показателей массы полученных растений отмечено, что наиболее сильное ингибирование роста было отмечено для растений петрушки (табл. 2). Статистическая обработка показала здесь значимость отличий.

Таблица 2 – **Масса растений**

Растение		Масса листьев одного растения с корнем (г) (среднее)	Масса одного растения без корня (г) (среднее)
Петрушка	Контроль	35.2	12.5
	Феровит	7.5	6.7
	Биосил	5.6	4.8
Укроп	Контроль	89.9	65.8
	Феровит	62.1	60.1
	Биосил	68.8	54.9

Для культуры укроп было отмечено значимое отличие по массе растений с корнем в обоих вариантах с применением биостимуляторов, причем здесь также отмечено понижение величины показателей относительно контроля, но не так значительно, как у петрушки. Можно также отметить, что препарат Биосил оказал большее отрицательное действие здесь, чем Феровит, но выявленные отличия между препаратами не существенны.

Несмотря на отрицательное влияние на длину, а, следовательно, и массу растений, испытанных препаратов, было также определено содержание хлорофилла и аскорбиновой кислоты (табл. 3).

Опыт показал, что, несмотря на ингибирование роста, применение биостимуляторов в данном случае в значительной степени стимулировало накопление биологически активных веществ. Наибольшую “прибавку” относительно контроля выявлено при определении хлорофилла в листьях обеих культур. Большой практический интерес также имеет содержание витаминов, в частности, аскорбиновой кислоты.

Таблица 3 - **Содержание хлорофилла и витамина С (мг./100 г) в зеленой массе полученных растений петрушки и укропа**

Название		Хлорофилл (%)	Аскорбиновая кислота (мг/100 г)
Петрушка	Контроль	0.096	256
	Феровит	0.33	380
	Биосил	0.29	300
Укроп	Контроль	0.003	152
	Феровит	0.099	242
	Биосил	0.078	231

Здесь также обнаружена существенная “прибавка” в величине показателя относительно контроля. И также выявлено, что препарат Биосил повлиял не-

сколько хуже, чем препарат Феровит, однако выявленные отличия все равно существенны.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования показывают, что такие биостимуляторы роста, как “Феровит” и “Биосил” оказали значительное ингибирующее действие на рост и развитие петрушки сорта “Обыкновенная” и укропа сорта “Дилл”. Однако выявлено существенное влияние на накопление биологически активных веществ во всех вариантах и повторностях с применением биостимуляторов.

Список литературы

1. *Жирнова Д.Ф.* Фитолечение и фитолечение ресурсы: Учеб. пособие / Д.Ф. Жирнова. – Красноярск: Краснояр. Гос. аграр. ун-т. - 2008.

Сведения об авторах:

Хрямова Татьяна Сергеевна – магистрантка 2-го года обучения ИАЭТ.

Жирнова Дина Федоровна – к.б.н., доцент кафедры ландшафтной архитектуры и агроэкологии.

УДК 631.527:633.25.11

ИЗУЧЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ПРОДУКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

М.А. Чехова, В.Н. Хисамова

Научные руководители – И.Н. Абрамова, А.Г. Абрамов

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В работе раскрываются проблемы получения линий яровой пшеницы с высокой урожайностью и качеством зерна. Создание высокопродуктивных сортов яровой пшеницы с отличными хлебопекарными качествами является определяющим фактором в работе селекции. Главными элементами структуры урожая яровой пшеницы является озерненность и продуктивность главного колоса. Хлебопекарная оценка яровой пшеницы в значительной мере зависит от стекловидности зерна, количества и качества клейковины. Отбор линий с вышеуказанными показателями позволит ускорить селекционный процесс.

Ключевые слова: яровая пшеница, селекция, линия, урожайность, клейковина.

STUDY OF SELECTION OF SPRING WHEAT LINES ON ELEMENTS OF PRODUCTIVITY IN THE IRKUTSK REGION

M.A. Chekhova, V.N. Hisamova

Scientific supervisors - I.N. Abramova, A.G. Abramov

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

In this paper are disclosed the problems of production of spring wheat lines with high yield and grain quality. Creation of high-yielding varieties of spring wheat with excellent baking qualities is the determining factor in the selection. The main elements of the structure of spring wheat crop is grain content and productivity of main ear of wheat. Bakery assessment of spring wheat to a large extent depends on the glassy grain quantity and quality of gluten. Selection of lines with the above indicators of will accelerate the breeding process.

Keywords: spring wheat, selection, line yield, gluten.

В настоящее время селекции яровой пшеницы уделяется особое внимание, так как в регионе преобладают районированные сорта, выведенные в дру-

гих регионах. В Иркутской государственной сельскохозяйственной академии большое значение придают разработке научных основ селекции яровой пшеницы. Разработаны основные перспективы развития селекции яровой пшеницы в [1], установлены основные направления селекции яровой пшеницы [2], определены основные параметры моделей сортов яровой пшеницы для Иркутской области [3].

Целью нашей работы являлось изучение гибридных линий яровой пшеницы в условиях возделывания по основным хозяйственно-ценным признакам используемых человеком: урожайность и некоторые хлебопекарные качества зерна.

В задачи исследований входило:

- провести оценку линий яровой пшеницы по элементам продуктивности;
- выделить линию с хорошими хлебопекарными свойствами;
- по основным показателям полученными при работе с линиями отобрать наиболее перспективную, т.е. экологически пластичную в условиях Прибайкалья для дальнейшей селекционной работы.

Размеры делянок в питомнике составляли 10 м² в трехкратной повторности. В качестве стандарта был взят сорт Тулунская 12, который высевали через пять номеров.

Для учета густоты стояния растений на делянках после появления полных всходов выделяли и закрепляли пробные площадки. Число растений на пробных площадках подсчитывали дважды - в фазе полных всходов и перед уборкой определяя степень выживаемости линии за период вегетации.

Наряду с изучением элементов продуктивности большое внимание уделяли фенологическим наблюдениям за фазами развития растений и устойчивостью их к полеганию, болезням и вредителям. Учет урожая проведен сплошным методом и по пробным площадкам 3.8 м². Уборку образцов на делянках осуществляли вручную.

Продуктивность зерновых культур является определяющим фактором, направленным на получение высоких урожаев. Одним из главных показателей продуктивности колоса является его озерненность, поскольку от количества зерен в колосе зависит урожайность пшеницы (табл. 1). Масса зерна главного колоса является основным и стабильным показателем урожайности яровой пшеницы в Иркутской области. В условиях региона отбор по этим показателям является основным при выведении высокопродуктивных сортов пшеницы.

Полученные данные свидетельствуют о том, что по озерненности главного колоса, можно отметить линию 43, которая была на уровне стандартного сорта по данному показателю. Линия 2 превосходила стандарт на восемь зерен, что значительно отразилось на продуктивности колоса.

Урожайность у изучаемых линий варьировала в широких пределах. Результаты исследований урожайности линий яровой пшеницы в селекционном питомнике в 2012-2013 гг. приведены таблице 2.

Полученные данные по урожайности линий в селекционном питомнике второго года свидетельствуют о том, что в условиях 2012-2013 годов линия 20 была на уровне стандарта, а пять линий значительно уступали по этому показателю сорт Тулунская 12. Следует отметить линию 2, которая превышала стан-

дарт по урожайности на 158.53 г/м².

Таблица 1 – Озерненность и продуктивность главного колоса у линий яровой пшеницы, среднее за два года

Линия, сорт	Количество зерен в главном, колосе, шт	Отклонение от стандарта	Масса зерна главного колоса, г	Отклонение от стандарта
Тулунская 12 (стандарт)	34.08±1.21	-	1.13±0.04	-
Ангара × АС-16 л 2	42.96±1.52	+8.88	1.58±0.08	+0.45
Ангара × АС-16 л 20	36.52±0.89	+2.44	1.34±0.02	+0.21
Ангара × АС-16 л 42	38.12±1.25	+4.04	1.00±0.03	-0.13
Ангара × АС-16 л 43	33.20±0.81	-0.88	1.04±0.06	-0.09
Ангара × АС-16 л 44	32.36±1.07	-1.72	0.81±0.03	-0.32
Ангара × АС-16 л 53	28.59±1.03	-5.49	0.79±0.04	-0.34
Ангара × АС-16 л 54	29.56±0.97	-4.52	0.75±0.07	-0.38
Ангара × АС-16 л 60	22.27±1.32	-11.81	0.74±0.06	-0.39
Ангара × АС-16 л 88	23.16±1.11	-10.92	0.78±0.02	-0.35
Ангара × АС-16 л 98	17.51±1.01	-16.57	0.57±0.04	-0.56

Таблица 2 – Урожайность линий яровой пшеницы, средние за два года

Линия, сорт	Урожайность, г/м ²	Отклонение от стандарта
Тулунская 12 (стандарт)	237.83±1.25	-
Ангара × АС-16 л 2	396.36±1.67	+158.53
Ангара × АС-16 л 20	233.16±2.14	-4.67
Ангара × АС-16 л 42	216.04±1.81	-21.79
Ангара × АС-16 л 43	289.61±1.29	+51.78
Ангара × АС-16 л 44	309.56±2.08	+71.73
Ангара × АС-16 л 53	215.35±1.65	-22.48
Ангара × АС-16 л 54	256.89±1.44	+18.17
Ангара × АС-16 л 60	194.64±1.19	-43.19
Ангара × АС-16 л 88	159.44±1.35	-78.39
Ангара × АС-16 л 98	162.36±0.58	-75.47
НСР ₀₅	27.3 г.	

Сорта мягкой пшеницы, формирующие в зерне клейковину высокого качества, называют сильными пшеницами. При выпечке из этой муки хлеба и хлебобулочных изделий получают продукцию самого высокого качества. Выпечь хлеб из муки слабых сортов пшеницы возможно лишь при условии добавления в муку различного рода “улучшителей”, то есть различного рода добавок, которые далеко не всегда экологически безопасны. Однако и они не в состоянии придать хлебу те пищевые качества, которыми обладает мука, полученная от сортов сильной пшеницы.

Создать сорт сильной пшеницы по ряду генетических причин, задача весьма сложная. Достаточно сказать, что весь объем муки, поступающий на мировой рынок, всего лишь на 20% состоит из сортов сильной пшеницы.

Таким образом, сорта сильной пшеницы – это крайняя редкость, которая и является объективным препятствием для селекционеров, так как возможность широкого вовлечения сильных сортов в селекционный процесс - проблематич-

на. Однако это ни в коем случае не является оправданием для работающих по этой проблеме.

У изученных линий яровой пшеницы в селекционном питомнике (табл. 3) основными показателями качества зерна являются: натура зерна, стекловидность, клейковина. В соответствии с базисными кондициями Иркутской области все исследуемые образцы находились в пределах ГОСТа, где натура зерна должна составлять 740 г/л, стекловидность находится в пределах 50%, а клейковина - свыше 28%.

Все вышеперечисленные показатели являются определяющими при отборе селекционно-ценных форм, на которые селекционер должен обращать внимание при изучении каждого из показателей.

По результатам исследований линий яровой пшеницы в селекционном питомнике были выделены четыре номера 2, 20, 43, и 44, у которых натура зерна превышала стандартный сорт Тулунская 12 на 1-5 г/л, а стекловидность - до 4%. Содержание клейковины у данных линий было выше от 1 до 14%.

Таблица 3 – Показатели качества зерна у линий яровой пшеницы, среднее за два года

Линия, сорт	Натура зерна, г/л	Стекло-видность, %	Клейко-вина, %	Упругость, ед. ИДК	Растяжи-мость, см
Тулунская 12 (стандарт)	764±1.36	62.0±0.89	39.4±0.13	73.0±0.12	8.0±0.05
Ангара × АС-16 л 2	769±0.93	66.0±0.51	40.0±0.23	80.0±0.17	11.0±0.02
Ангара × АС-16 л 20	766±1.12	62.5±0.23	42.8±0.16	77.0±0.09	7.0±0.07
Ангара × АС-16 л 42	762±1.35	66.5±0.46	43.2±0.27	80.0±0.14	12.0±0.06
Ангара × АС-16 л 43	770±0.56	61.5±0.24	53.2±0.31	82.0±0.11	17.0±0.02
Ангара × АС-16 л 44	765±1.58	68.5±0.35	48.8±0.13	67.5±0.08	14.0±0.03
Ангара × АС-16 л 53	740±1.41	51.0±0.14	37.2±0.21	65.3±0.12	13.0±0.17
Ангара × АС-16 л 54	752±1.24	52.3±0.63	36.7±0.22	66.8±0.05	12.0±0.11
Ангара × АС-16 л 60	748±1.12	50.0±0.47	35.9±0.19	67.6±0.13	8.0±0.10
Ангара × АС-16 л 88	754±1.69	49.6±0.38	37.8±0.13	68.5±0.04	10.0±0.13
Ангара × АС-16 л 98	742±1.35	53.1±0.29	38.1±0.14	66.8±0.17	9.0±0.14

Для создания сорта яровой пшеницы с комплексом ценных хозяйственно - биологических признаков, необходимых для возделывания в условиях Иркутской области нами была проведена оценка перспективных линий в селекционном питомнике по основным показателям продуктивности главного колоса и качества зерна. На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

- по озерненности и массе зерна главного колоса, а также урожайности для селекционной работы интерес представляет линия 2.

- линии 2, 20, 43, 44 представляют селекционную ценность как доноры некоторых элементов хлебопекарных качеств зерна.

Список литературы

1. *Абрамов А.Г.* Перспективы селекции яровой пшеницы в ИрГСХА / *А.Г. Абрамов, М.С. Наумова, И.В. Вайтович.* // Проблемы устойчивого развития регионального АПК. Иркутск: ИрГСХА. 2006. – С. 7-8.
2. *Абрамов А.Г.* Основные направления селекции яровой пшеницы в Иркутской

ГСХА. / *А.Г. Абрамов*. // Совместная деятельность сельскохозяйственных товаропроизводителей и научных организаций в развитии АПК центральной Азии: Сб. матер. междунар. науч.-практ. конфер.. – Иркутск: ИрГСХА, 2008. – С. 11-16.

3. *Абрамов А.Г.* Основные параметры моделей сортов яровой пшеницы для Иркутской области./ *А.Г. Абрамов, И.Н. Абрамова, А.А. Муравьев, Т.А. Бабушкина*. // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: матер. междунар. науч.- практ. конферен. посвященной 75-летию образования ИрГСХА. Иркутск: ИрГСХА, 2009. – С.384-386.

4. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта / *Б.А. Доспехов*. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Сведения об авторах:

Чехова Мария Андреевна – студентка 4 курса агрономического факультета.

Хисамова Валентина Наильевна - студентка 3 курса агрономического факультета.

Абрамова Ирина Николаевна – к.б.н., доцент кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета.

Абрамов Анатолий Григорьевич – к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета.

УДК 635.11:631.526.32:631.53.048 (571.53)

СОРТОИСПЫТАНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОГО РАЙОНА

Я.Г. Шехорина

Научный руководитель – Е.В. Бояркин

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В полевом опыте проведено сортоиспытание столовой свеклы: традиционный для региона сорт данной культуры – “Детройт”, районированный в нашей зоне (стандарт) и новые для области гибриды свеклы: F1 Модано, F1 Болтарди, F1 Кестрел, F1 Комано. В опыте по срокам посева изучалось 3 срока посева: 15.05, 24.05, 7.06. на двух гибридах: F1 Болтарди, F1 Комано. Наибольшую урожайность показал F1 Комано, у которого прибавка превысила урожайность стандарта на 63.3 ц/га. Гибрид свеклы Болтарди по урожайности оказался на уровне стандарта. Также нами отмечено, что некоторые перспективные гибриды столовой свеклы (Модана и Кестрел) как по общей урожайности, так и по выходу товарной продукции уступали районированному сорту Детройт. Опыт по влиянию срока посева показал очень сильную зависимость урожайности от осадков. Так наименьшая нами урожайность у обоих изученных в данном опыте гибридов была зафиксирована на 3-м сроке посева – 7 июня.

Ключевые слова: столовая свекла, урожайность, сорта, сроки посева.

VARIETY TESTING AND STUDY SOWING DATE BEETROOT UNDER IRKUTSK DISTRICT

Y.G. Shehorina

Scientific supervisor – E.V. Boyarkin

Irkutsk State Agricultural Academy, Irkutsk, Russia

In a field experiment conducted beet variety trials: the traditional culture of the region's variety - “Detroit”, homologated in our area (standard) and new to the field of beet hybrids: F1 Modano, F1 Boltardi, F1 Kestrel, F1 coma. In the experiment on sowing time period studied three sowing: 15.05, 24.05, 7.06. two hybrids: F1 Boltardi, F1 coma. F1 showed the highest yield coma, which increase the yield exceeded the standard by 63.3 t/ha. Boltardi hybrid beet crop yield was at the level of the standard. We have also noted that some promising hybrids of red beet (Modan and Kestrel) both in overall productivity, and on commodity output inferior recognized varieties of Detroit. Experience on the effect of sowing date showed a very strong dependence of the yield of precipitation. So the least we

yield both studied in this experiment hybrids was fixed 3 - m sowing date - June 7.

Keywords: beet, productivity, variety, sowing time .

Овощеводство – отрасль растениеводства, занимающаяся производством овощей – сочных органов однолетних и многолетних травянистых растений, употребляемых в пищу в сыром и переработанном виде. В нашей стране корнеплоды занимают около 20% площади овощных культур. На долю столовой свеклы приходится около 10% общей площади овощных посевов. Корнеплодами принято называть группу овощных растений, формирующих мощные сочные подземные органы, используемые человеком в пищу [4].

Свекла столовая была известна еще древним грекам и римлянам. На территории нашей страны она распространилась в 11-16 вв. и в настоящее время занимает около 6% всей площади овощных культур. Возделывают ее повсеместно, особенно широко в Центральном, Западно-Сибирском и Северо-Кавказском экономических районах России. Ценность столовой свеклы состоит в широком ее применении. Корнеплоды ее хорошо хранятся. В свежем виде их можно использовать круглый год.

По калорийности свекла превосходит другие сочные овощи. В пищу используют корнеплоды и молодые листья. Корнеплоды содержат в среднем 13.4% сухих веществ, в том числе 9.6 - углеводов, органические кислоты (яблочную, лимонную, молочную, винную), витамины С, В, РР. По содержанию фосфора и калия свекла занимает одно из первых мест среди овощных культур. Столовая свекла широко применяется в кулинарии, консервной промышленности. Из нее готовят борщи, салаты, винегреты, гарниры и многие другие блюда, в которых ее используют как основной компонент.

Свекла имеет большое медицинское значение, так как она содержит бетаин, холин, бетанин, снижающие кровяное давление, улучшающие жировой обмен, предупреждающие атеросклероз, тормозящие рост злокачественных опухолей.

В многообразии почвенно-климатических условий сельскохозяйственного производства особенно важна роль сорта – как биологической системы, обеспечивающей стабилизацию урожайности на высоком уровне. Однако даже правильно подобранный сорт может реализовать свой генетический потенциал только при соблюдении всех элементов технологии возделывания [3].

Значимость сорта в формировании урожая очень велика. Принято считать, что 25% урожайности определяется генетическими способностями возделываемых сортов [1]. В последние годы, с учетом требований производства в сортоиспытании усилен акцент на комплексную оценку сортов с учетом не только их продуктивности, но и определении качественных показателей для использования их на производство определенных видов продукции. Иркутская область относится к зоне рискованного земледелия, что требует особенно тщательного подхода к технологии возделывания и подбора оптимальных сортов данной культуры [5].

На основании выше изложенного была сформулирована **цель исследований:** Изучить гибриды столовой свеклы в условиях Иркутского района Иркутской области.

Для достижения поставленной цели были определены **задачи исследований**: 1) Оценить гибриды свеклы по урожайности; 2) Определить технологические качества корнеплодов: выход товарной продукции, масса корнеплодов; 3) Определить влияние срока посева на урожайность корнеплодов

Условия и методика проведения опытов. Эксперименты проводили на опытном поле агрономического факультета в п. Молодежный Иркутского района Иркутской области в 2013 г. Почвы участка серая лесная, среднего механического состава. Опыты закладывали в соответствии с методикой опытного дела в овощеводстве, для изучения новых сортов в трехкратной повторности. Предшественник – чистый пар. В опыте изучали следующие сорта и гибриды столовой свеклы: традиционный для региона сорт данной культуры – “Детройт”, районированный в нашей зоне (стандарт) и новые для области гибриды свеклы: F1 Модано, F1 Болтарди, F1 Кестрел, F1 Комано. В опыте по срокам посева изучалось 3 срока посева: 15.05, 24.05, 7.06. на двух гибридах: F1 Болтарди, F1 Комано. Площадь учетной делянки 1.5 м², уборка урожая производилась 5 сентября.

Описание исследуемых в опыте сортов:

F1 Модана. Сорт раннеспелый, одноростковый. От всходов до технической спелости 65-90 дней. Корнеплоды округлые с гладкой поверхностью, выровненные по форме и размеру, массой 250-350 г. Мякоть тёмно-красная, с бордовым оттенком, без кольцеватости, сочная, нежная. Головка корнеплода маленькая. Вкусовые качества отличные. Пригоден для механизированной уборки. Рекомендуются для использования на раннюю пучковую продукцию, в домашней кулинарии, для консервирования и хранения. Урожайность 5-7 кг/м².

Детройт. Сорт среднеспелый. От всходов до технической спелости 70-90 дней. Корнеплоды округлой формы, погружены в землю до половины и легко выдёргиваются. Мякоть тёмно-красная, с бордовым оттенком, без кольцеватости, сочная, нежная и сахаристая. Вкусовые качества отличные. Лёжкость хорошая. Норма высева семян 1,2-1,5 г на 1 м². Урожайность 8-9 кг/м².

F1 Болтарди. Среднеранний сорт столовой свеклы. Период вегетации 100 - 120 дней от всходов. Корнеплоды небольшие, правильной округлой формы, темно-красного цвета. Окраска внутренней структуры насыщенная, без радиальных колец. Сорт многоростковый, стойкий к переростанию.

F1 Комано. Среднеранний гибрид. Гладкие округлые корнеплоды с отличной внутренней и внешней окраской и идеальной структурой без колец. Высокая однородность корнеплодов. Тонкий корневой хвостик. Способность к хранению до 6 месяцев.

F1 Кестрел. Среднеспелый. Корнеплод округлый. Мякоть красная. Масса корнеплода 203-375 г. Вкусовые качества хорошие и отличные. Содержание сухого вещества 13.0- 17.4 %, общего сахара 5.7-10.0 %. Товарная урожайность 253-308 ц/га, на уровне стандарта Бордо 237. Максимальная урожайность 336 ц/га (Ростовская область). Выход товарной продукции 84-96 %.

Статистическую обработку данных проводили по методике Б.А. Доспехова [2]. Данные по урожайности анализировали с помощью дисперсионного анализа.

Результаты исследований и их обсуждение. Один из самых важных

показателей, ради чего выращиваются овощи, является урожайность, так как от нее зависит выгодность возделывания того или иного гибрида в конкретных условиях. Следует отметить, что не все изучаемые в опыте гибриды оказались урожайнее районированного сорта Детройт, который являлся стандартом и по данному показателю показал средний результат (табл.1).

Таблица 1 - Урожайность изучаемых сортов столовой свеклы, 2013 г.

Сорт	Средняя урожайность, ц/га	Вес товарных корнеплодов, ц/га	Вес нетоварных корнеплодов, ц/га	Количество товарных корнеплодов, шт.
F1 Комано	354.4	294.4	60.0	97
F1 Болтарди	290.8	258.2	32.6	132
F1 Модана	250.7	215.5	35.1	81
F1 Кестрел	221.8	186.7	35.1	81
Детройт (стандарт)	291.1	240.0	51.1	106

Примечательно, что и по выходу товарной продукции (240 ц/га) данный сорт оказался на третьем месте. Наибольшую урожайность показал F1 Комано, у которого прибавка превысила урожайность стандарта на 63.3 ц/га. Гибрид свеклы Болтарди по урожайности оказался на уровне стандарта. Также нами отмечено, что некоторые перспективные гибриды столовой свеклы (Модана и Кестрел) как по общей урожайности, так и по выходу товарной продукции уступали районированному сорту Детройт. Это в свою очередь указывает на необходимость проведения сортоиспытательных опытов применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям.

Опыт по влиянию срока посева показал очень сильную зависимость урожайности от осадков. Так наименьшая нами урожайность у обоих изученных в данном опыте гибридов была зафиксирована на 3-м сроке посева - 7 июня (табл. 2).

Это можно объяснить полным отсутствием агрономически-ценных осадков в период посев-всходы. Что привело к снижению полевой всхожести семян на 15-20% во 2-м сроке посева и до 50 % при посеве 7 июня.

Таблица 2 - Урожайность столовой свеклы в зависимости от сроков посева, 2013 г.

Сорт	Срок посева	Средняя урожайность, ц/га	Вес товарных корнеплодов, ц/га	Вес нетоварных корнеплодов, ц/га	Количество товарных корнеплодов, шт.
F1 Комано	1	354.4	294.4	60.0	97
	2	282.2	256.6	25.3	83
	3	79.7	65.3	14.4	29
F1 Болтарди	1	290.8	258.2	32.6	132
	2	237.2	219.5	17.7	68
	3	149.5	133.3	16.2	55

Выводы:

- 1) Гибрид столовой свеклы Комано можно рекомендовать к выращиванию на полях Иркутского района
- 2) Оптимальным сроком посева столовой свеклы в годы с отсутствием

осадков в мае следует считать вторую декаду этого месяца.

Список литературы

1. *Ведров Н.Г.* Селекция и семеноводство полевых культур : учеб. пособие / *Ведров Н.Г., Краснояр. Гос. Аграр. ун-т*; – Красноярск; 2000. – 255 с.
2. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта / *Б.А. Доспехов*. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. *Илли И.Э.* Биологические основы агроландшафтной системы семеноводства и сортовой контроль в Иркутской области / *И.Э. Илли, А.В. Полномочнов*. – Иркутск; 2005. – 224 с.
4. Практикум по овощеводству / под ред. *Л.И. Мансуровой*. – М.: Колос, 2006. – 320 с.
5. *Соколов Г.Я.* Овощеводство открытого грунта / *Соколов Г.Я.* – Иркутск: ИрГСХА, 2004. – 169 с.

Сведения об авторах:

Шехорина Яна Геннадьевна – студентка 4 курса агрономического факультета.

Бояркин Евгений Викторович – к.б.н., доцент кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета.

СЕКЦИЯ АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА, КАДАСТРОВ, ОХРАНЫ И МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ

УДК 631.619 (571.56)

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В РЕЗУЛЬТАТЕ ГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

Н.С. Бакарова

Научный руководитель – Т.Е. Афонина

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

Деятельность промышленных предприятий напрямую связана с использованием природных ресурсов и влиянием на состояние окружающей природной среды. На экосистемах Якутии наиболее ярко отразились все отрицательные последствия непродуманно интенсивного промышленного освоения. В связи с этим, нами проведена инвентаризация нарушенных земель.

Ключевые слова: Инвентаризация, газодобывающая промышленность, Север, нарушенные земли, природные ресурсы.

INVENTORY DISTURBED LANDS RESULTING GAS INDUSTRY IN THE NORTH

N.S. Bakarova

Scientific supervizor - T.E. Afonina

Irkutsk state agricultural academy, Irkutsk, Russia

Industrial activity directly related to the use of natural resources and the impact on the state of environment. Ecosystem Yakutia most vividly reflected in all of the negative consequences of ill-conceived intensive industrial development. In this regard, we have an inventory of damaged land.

Keywords: Inventory, gas industry, North, disturbed land, natural resources.

Территория Якутии - занимает площадь более 3.1 миллионов квадратных километров, что составляет 18.2% территории России или 28.2% территории российского Севера, и обладает огромными запасами возобновляемых и не возобновляемых природных ресурсов. Несмотря на богатое видовое разнообразие флоры и фауны, экосистемы республики, сформированные на многолетне-мерзлых грунтах, находятся в состоянии неустойчивого равновесия, и любое его нарушение может привести к деградации природных компонентов и биоты - вплоть до исчезновения видов. Традиционное северное природопользование в своем первоначальном виде основывалось на использовании биологической продуктивности природы, и благополучие северных народов в полной мере зависело от качества природной среды. Технический прогресс и интенсивные темпы освоения природных ресурсов республики, к сожалению, оказали отрицательное воздействие на состояние природных экосистем.

В части районов Якутии “лунные ландшафты” и “зияющие на теле Земли раны” - карьеры добычи алмазов, терриконы отработанной породы, техногенные пустыни после обработки россыпных месторождений золота стали примером негативных последствий изъятия ресурсов из недр. Все нарушенные земли нуждаются в рекультивации, требующей значительных финансовых затрат.

Разработки месторождений полезных ископаемых, например, промывка “золотосодержащих песков” несет в водотоки взвешенные вещества, взрывные работы вызывают загрязнение атмосферного воздуха, образуются техногенные геохимические аномалии в различных природных средах - все это оказывает резко отрицательное воздействие на флору и фауну регионов. В настоящее время экологическая ситуация в республике характеризуется крайне контрастными показателями состояния природной среды - от хорошего и удовлетворительного на незатронутых антропогенезом территориях, до напряженного и критического на урбанизированных и подверженных воздействию горнодобывающей промышленности территориях. Как и на других северных территориях, на экосистемах Якутии наиболее ярко отразились все отрицательные последствия непродуманно интенсивного промышленного освоения. Эти отрицательные последствия - экологические, нравственные, социальные - составляют негативный банк данных в сознании общества. К настоящему времени на территории Якутии разведано более 1500 месторождений различных видов минерального сырья, в том числе около 600 - золотоносных, 150 – кимберлитовых трубок, по 44 - каменноугольных и оловянных, 34 - нефтегазовых, 26 - слюдяных, а также месторождений черных и цветных металлов, полудрагоценных камней, апатитов, цеолитов, каменной соли и других. Только газа в республике ежегодно добывается 1943 млн. м³.

Одним из таких районов Якутии, где развита промышленность, является Вилуйский улус. Муниципальный район “Вилуйский улус (район)” по уровню развития промышленной, инженерно-технической, транспортной, социальной инфраструктуры занимает одно из ведущих мест в Республике Саха (Якутия). Вилуйский улус – центр газодобывающей отрасли в Дальневосточном регионе Российской Федерации. Улус располагает месторождениями газа, нефти, строительных материалов. Одно из важнейших природных богатств - природный газ, залегает на разных глубинах от 1750 до 3000 м и глубже. В настоящее время значительная часть природного газа добывается с триасовых отложений с глубины 2500 м, на больших глубинах газ находится под большим давлением. Например, при глубине 3000 м гидростатическое давление равно 300 атмосферам.

На территории Вилуйского района расположены 4 месторождения углеводородного сырья: Средневилуйское, Толонское, Андылахское, Среднетюнговское ГКМ, суммарные запасы которых составляют около 400 млрд м³. Добычу голубого топлива для поставки в Якутск и другие города и улусы региона ведет ОАО “Якутская топливно-энергетическая компания”.

Деятельность ОАО “ЯТЭК” напрямую связана с использованием природных ресурсов и влиянием на состояние окружающей природной среды. Всего в ведении ОАО “ЯТЭК” по Вилуйскому улусу, в частности в п. Кысыл-Сыр, находится 115 земельных участков, которые относятся к землям поселений, лесного фонда и землям промышленности, энергетики, транспорта и связи. В таблице 1 приведены данные по образованию отходов ОАО “ЯТЭК” в объеме 354.166 т/год.

Таблица 1 - **Объемы отходов ОАО “ЯТЭК” по классам опасности**

Класс опасности	Отходы производства, т/год
1	0.105
2	0.677
3	11.078
4	317.886
5	24.420
Всего	354.166

Деятельностью предприятия всего нарушено приблизительно 1250 га. Рекультивировано – 300 га. В планах предприятия заложено увеличение объема производства газа и конденсата. Объем добываемого газа ОАО “ЯТЭК” определяется проектом разработки, зависит от объема потребления газа потребителями и от погодных условий. В холодную зиму объем потребления увеличивается, увеличивается и объем добычи. Разработан проект максимального уровня добычи – до 4 млрд. куб. м. в год.

Таблица 2 - **Предложения “ЯТЭК” по объемам добычи природного газа, млн.м³**

2014	2015	2016	2017
1320	1330	1340	1350

Таблица 3 - **Предложения “ЯТЭК” по развитию газодобычи, млн. р.**

варианты	2014	2015	2016	2017
1 вариант	260.0	356.5	391.3	372.5
2 вариант	323.6	365.5	391.3	372.5
3 вариант	343.6	360.5	391.3	372.5

Как следует из табличных материалов, соответственно, объемы отходов увеличатся до 450 т./год.

Основные месторождения расположены вблизи поселка Кысыл-сыр, который находится в 60 км от центра района. Площадь наслега, по данным инвентаризации, составляет 17586 га. Административным центром муниципального образования является поселок Кысыл-Сыр.

Площадь инвентаризации земель по категориям на территории данного наслега составила:

- сельскохозяйственного назначения – 441.07 га;
- промышленности, энергетики, транспорта и иного специального назначения – 68.51 га;
- запаса – 745.45 га.

На рисунке 2 представлена карта газоконденсатных месторождений, которые разрабатывает ОАО “ЯТЭК”.

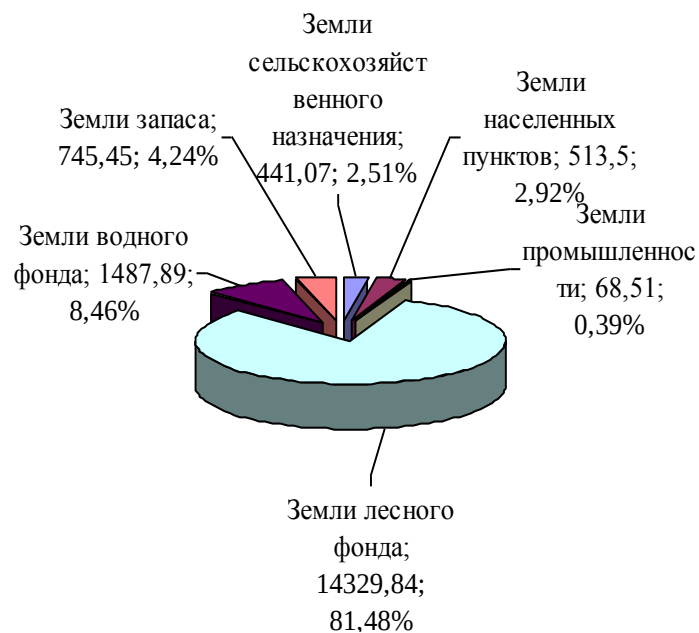


Рисунок 1 - Структура земельного фонда п. Кысыл-сыр

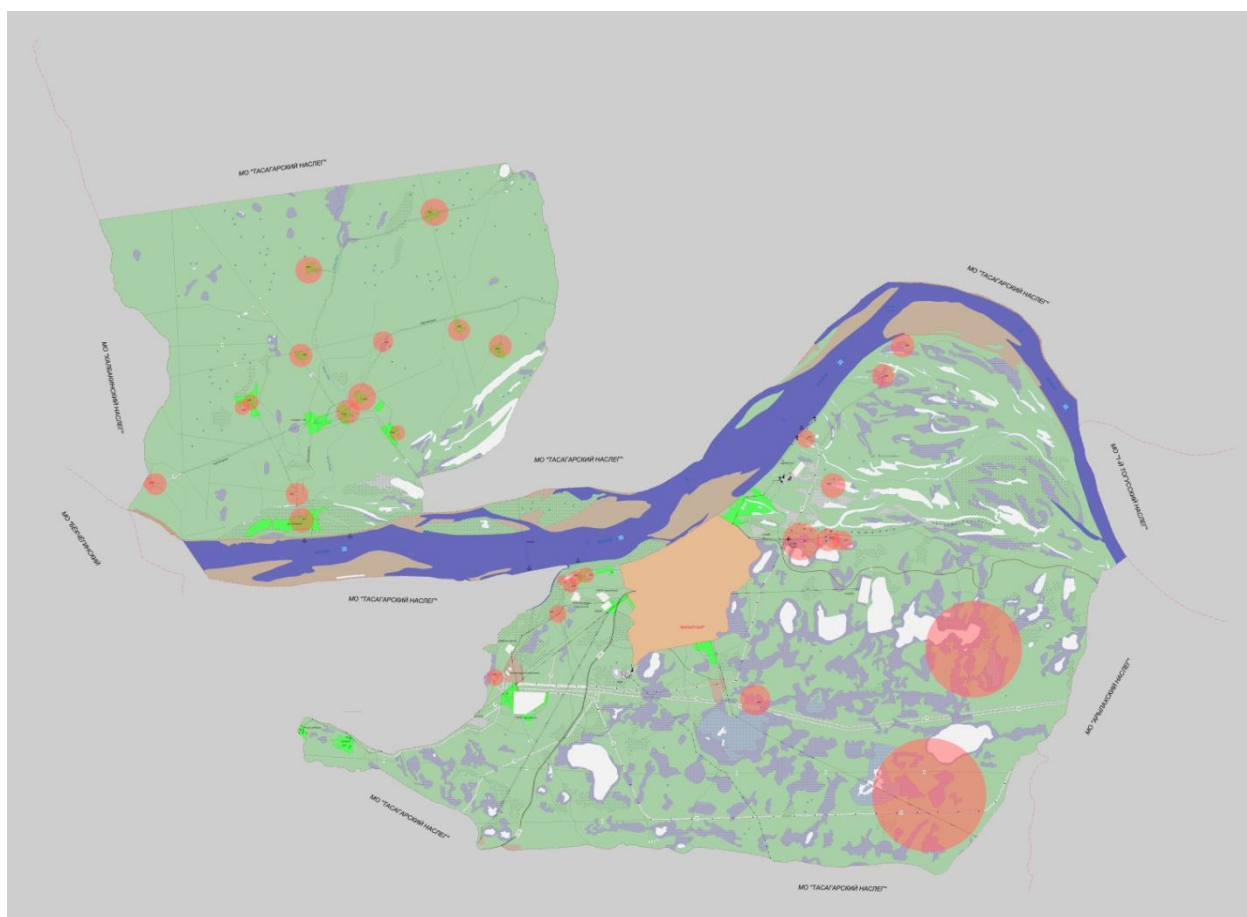


Рисунок 2 - Карта газоконденсатных месторождений ОАО "ЯТЭК"

Основными причинами нарушения земель, которые вызваны как техногенными, так и природными факторами являются:

- удаленность и труднодоступность территории;
- холодный климат и наличие многолетней мерзлоты;

- длительный этап почвовостановительного процесса;
- насыщенность территории инженерными коммуникациями, которые определяют характер техногенной нагрузки, а именно преобладание линейного типа нарушения земель;
- возникновение экологического и технологического риска при эксплуатации трубопроводов;
- загрязнение окружающей природной среды;
- работа промышленных компаний по принципу – “земли много”.

Выявив основные причины, нами проведена инвентаризация нарушенных земель. Инвентаризация нарушенных земель показала, что при бурении скважин, образуются шламовые амбары, которые представляют собой накопитель бурового шлама, буровых сточных вод и отработанного бурового раствора в виде “земляного” сооружения на территории площадки бурения или рядом с ней. Буровой шлам состоит из измельченной горной породы, вынесенной на поверхность раствором, отработанного бурового раствора, буровых сточных вод с остатками раствора и других загрязнителей, талых и дождевых вод, загрязненных блоками технологического оборудования. Твердая фаза бурового шлама представляет собой пластичное тело из отстоя претерпевших физико-химические изменения отходов бурения, а жидкая представляет собой многокомпонентную систему устойчивых суспензий на основе дождевых и талых вод, бурового раствора, минеральных и органических солей и нефтепродуктов. Например, при строительстве скважины глубиной 4500 м образуется до 6-8 тыс. м³ отходов, которые собираются и хранятся в шламовых амбарах. Кроме того, что шламовые амбары вызывают захламливание и загрязнение земель, они также способствуют образованию термокарстовых процессов. Поэтому основной рекомендацией в этом случае, должна быть прямая утилизация буровых шламов и не допускание складирования буровых отходов, несмотря на огромные расстояния. Альтернативой шламовым амбарам может служить специально оборудованный полигон.

В промышленных компаниях, ведущих разработку полезных ископаемых в Вилуйском улусе, отсутствует единая информационная программа по расчету объемов промышленных отходов. В природоохранных службах также нет учета земель с нанесенным экологическим и экономическим ущербом в результате захламливания и загрязнения земель.

На основании инвентаризации земель нами разработаны следующие рекомендации:

1. Следует вести экспресс мониторинг учета земель с нанесенным экологическим и экономическим ущербом, плату за причиненный ущерб взимать с промышленных предприятий.

2. При территориальном землеустройстве: проектирование, размещение и реконструкция промышленных объектов, объектов инфраструктуры, трубопроводных систем, промыслов, промышленных узлов и т.д. следует учитывать природные условия Крайнего Севера на основе ландшафтной индикации и диагностике криогеоэкологических условий среды природно-технических систем. Без такого подхода невозможно обоснование проектных решений при разме-

щении объектов промышленности в экологически чувствительных экосистемах Севера.

3. При территориальном землеустройстве, в первую очередь, должно уделяться вниманию устойчивости почвенных экосистем и ландшафтно-картографическому обеспечению экологических землеустроительных работ.

4. Во всех направлениях землеустройства и мониторинга земель должны быть использованы ГИС-технологии, с применением аэрокосмических методов в режиме on-lain. Учитывая удаленность и труднодоступность территории, такие методы должны являться основными в охране земельных ресурсов Крайнего Севера.

5. Как показали работы по инвентаризации загрязнения и деградации земель, для районов Крайнего Севера отсутствуют научно обоснованные и утвержденные государственные стандарты на допустимое содержание загрязняющих веществ в почвах (ПДК, ОБУВ).

Проведенные исследования также показали, что в данном районе негативное воздействие открытых разработок месторождений полезных ископаемых на почвенный покров усугубляется специфическими почвенно-климатическими условиями. В природно-техногенных экосистемах горный характер рельефа с уничтожением растительного покрова способствует активизации эрозионных процессов, наличие многолетней мерзлоты – развитию криогенных процессов. Уязвимость почвенного покрова к техногенным воздействиям предполагает введение территориальных ограничений недропользования. Поэтому необходимы научные разработки экологического нормирования землепользования в условиях Крайнего Севера.

Список литературы

1. *Гриценко А.И.* Руководство по исследованию скважин / *А.И. Гриценко, З.С. Алиев.* - М.: НАУКА, 1995. - 524 с.
2. Материалы, выданные предприятием ОАО “ЯТЭК”.
3. *Милосердова Л.В.* Геология, поиск и разведка нефти и газа: Учеб. пособие. / *Л.В. Милосердова.* - М.: МАКС Пресс, 2007. - 320 с.
4. *Мстиславская Л.П.* Основы нефтегазового дела. / *Л.П. Мстиславская.* - М.: Центр ЛитНефтеГаз, 2010. - 256 с.
5. *Перемышцев Ю.А.* Отчет о научно-исследовательской работе “Уточненный проект разработки Средневилюйского ГКМ”.
6. *Середович В.А.* Использование ГИС GeoMedia для создания банка данных по учету техногенной нагрузки на территорию ТПТК / *В.А. Середович, А.В. Дубровский.* // Современ. проблемы геодезии и оптики: Сб. материалов ЛП междунар. науч.-техн. конф., посвящ. 70-летию СГГА. 11—21 марта 2003 г. Ч.III / СГГА. — Новосибирск, 2003. - С. 335-339.

Сведения об авторах:

Бакарова Наталия Сергеевна – студентка 4 курса агрономического факультета.

Афонина Татьяна Евгеньевна – д.г.н., профессор кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета..

АНАЛИЗ ЭРОДИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.А. Болдырева

Научный руководитель - Е.А. Пономаренко

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В настоящее время площадь нарушенных земель неуклонно увеличивается, особенно растет процент эродированных земель. Иркутская область не отстает от других областей России и сейчас площадь нарушенных земель в области составляет 14 % от общей площади. Большая часть эродированных земель приходится на сельскохозяйственные земли, здесь в основном преобладает ветровая и водная эрозия. В статье была выявлена прямая зависимость процента нарушенных земель от характера рельефа и особенностей растительности.

Ключевые слова: нарушенные земли, эрозия, рельеф, растительность, дефляция, почва, земля, смыв, ландшафт.

ANALYSIS OF THE ERODED EARTH OF IRKUTSK REGION

D.A. Boldyreva

Scientific supervisor - E.A. Ponomarenko

Irkutsk state agricultural academy, Irkutsk, Russia

At present the area of the disrupted earth steadily increases, especially grows the percentage of the eroded earth. Irkutsk region does not lag behind other regions of Russia and now the area of the disrupted earth in the region composes 14 % of the total area. The large part of the eroded earth is fallen to the agricultural earth, wind and aqueous erosion here in essence predominates. In the article the direct dependence of the percentage of the disrupted earth on the nature of relief and special features of the vegetation was revealed.

Keywords: the disrupted earth, erosion, relief, vegetation, deflation, soil, the earth, washing, landscape.

Нарушенные земли – это участки земли, на которых в результате хозяйственной деятельности человека уничтожена растительность, разрушен почвенный покров, изменены гидрологический режим и рельеф местности. К нарушенным землям относятся все земли со снятым или перекрытым гумусовым горизонтом и непригодные для использования без предварительного восстановления плодородия, т.е. земли, утратившие в связи с их нарушением первоначальную ценность. К нарушенным землям также можно отнести и эродированные земли, т.к. это земли, потерявшие в результате эрозии почвы частично или полностью плодородный слой. В настоящее время площадь нарушенных земель увеличивается. Например, в Иркутской области площадь нарушенных земель составляет 14 % от общей площади области.

К особенностям почв области нужно отнести их мелкоконтурность в силу большой расчлененности рельефа и разнообразия литологического состава пород, пониженный температурный режим вследствие глубокого сезонного промерзания и медленного оттаивания, недостаточное увлажнение из-за не большого количества осадков и весенних вод, которые скатываются по еще не оттаявшим почвам и грунтам. Почвы области подвержены ветровой и водной эрозии, что уменьшает содержание гумуса и понижает плодородие. Почвы испытывают недостаток органических и минеральных удобрений и нуждаются в новой агротехнике их обработки.

В большинстве своем негативное изменение земель Иркутской области происходит в результате дефляционных и водноэрозионных процессов. Выделено три основные категории нарушенности по интенсивности развития этих процессов: слабая, средняя и сильная.

При оценке площадного развития всех типов эрозионных процессов выделено пять степеней (в баллах от 1 до 5): очень слабая, слабая, средняя, сильная и очень сильная, определяемые процентным участием (менее 5.5-10, 10-25, 25-50 и более 50) всех категорий эродированных почв от площади сельскохозяйственных угодий. Следует отметить, что территории, в пределах которых общая площадь всех видов смытых и дефлированных почв не превышает 5% от площади сельскохозяйственных угодий, принято относить к практически неэродированным и недефлированным.

Усиливающееся развитие эрозионных процессов в Иркутской области вызывает серьезную тревогу. Так, в наиболее освоенном в земледельческом отношении Усть-Ордынском Бурятском автономном округе затронуто эрозией около 42% (в Осинском районе даже до 64%) сельскохозяйственных угодий, в лесостепной зоне – 18%, в подтаежной – 12%, а в целом по области – 25%. Здесь развиты водная и ветровая эрозии, нередко проявляющиеся совместно. Овражная эрозия (один из видов водной) наиболее заметно проявляется на сельскохозяйственных землях лишь в долинах рек Унги, Осы, Иды и ее притоков.

Водная эрозия (поверхностный, или плоскостной смыв почв) по сравнению с дефляционными процессами особенно широко проявляется в пределах высокого Лено-Ангарского плато, на территориях с холмисто-увалистым рельефом (Усть-Ордынский Бурятский автономный округ, Усть-Удинский и Куйтунский районы), а также на землях, расположенных на Иркутско-Черемховской равнине. Общая площадь земель, затронутых водной эрозией – 10.6% площади сельскохозяйственных угодий области и около 14% — пашни. По регионам эти величины несколько варьируют. Так, в Усть-Ордынском Бурятском автономном округе процессами смыва затронуто около 15% сельскохозяйственных угодий и 18.2% — пахотных; в лесостепной зоне – соответственно 9.1 и 11.2%, в подтаежно-таежной – 7.7 и 12.4%.

Дефляционными процессами по области затронуто около 11% сельскохозяйственных угодий и 15% – пахотных земель. В разных частях территории эти величины значительно изменяются. Так, в Усть-Ордынском Бурятском автономном округе ветровой эрозией в той или иной степени нарушены 22% сельскохозяйственных земель и 29% – пахотных; в лесостепной зоне – соответственно 8 и 9.2%, в подтаежной – 1.8 и 3%.

На значительных площадях области водная и ветровая эрозия проявляются совместно (в Усть-Ордынском Бурятском автономном округе – 5.5% площади сельскохозяйственных угодий, в лесостепной зоне – 1.2%, в подтаежно-таежной – 0.2%; в среднем по области – 2.4%).

Усть-Ордынский Бурятский автономный округ. Установлено, что по округу на долю почв, нарушенных водной эрозией, приходится около 30-33%, ветровой – до 52-53 %, совместного проявления водной и ветровой – 14%. По административным районам эти показатели значительно изменяются. Напри-

мер, в Аларском, Эхирит-Булагатском, Баяндаевском и Нукутском районах доминируют дефляционные процессы (53-73% площади эродированных земель при доле нарушенных водной эрозией – 23-30%, при совместном проявлении смыва и дефляции – 15-18%). В Боханском районе, напротив, преобладают водно-эрозионные процессы (около 60%). Доля нарушенных дефляцией земель здесь уменьшается до 25%. В Осинском районе, в отличие от охарактеризованных, процессы водной и ветровой эрозии проявляются примерно в одинаковых соотношениях.

С хозяйственных позиций чрезвычайно важны сведения о степени смывости или дефлированности гумусового горизонта почв. По этому показателю принято выделять четыре градации: слабо-, средне-, сильно- и очень сильно-эродированные. При составлении Генеральной схемы противоэрозионных мероприятий специалистами Иркутского филиала Института “Востгипрозем” выделены две таких группы: а) слабоэродированные и б) средне- и сильноэродированные (суммарная величина). Расчеты показали, что в среднем по округу доля средне- и сильноэродированных почв составляет 5.2% площади эродированных земель, с колебаниями от 0.9% в Боханском районе до 11.5% – в Эхирит-Булагатском. В большинстве районов округа в составе данной группы преобладают водно-эродированные почвы (2.7-5.3%); на долю дефлированных почв приходится лишь 0.6-2.0%. В Аларском и Эхирит-Булагатском районах, напротив, доминируют почвы дефлированные – от 1.5 до 9.9%, при доле водно-эродированных 0.9-1.6%. Основная часть эродированных почв округа (около 95%) относится к категории слабоэродированных.

Лесостепная зона Иркутской области. Территория зоны при обсуждении локальных различий в развитии эрозионных процессов с учетом характера рельефа и почвенно-биоклиматических особенностей условно разделена на три группы административных районов: Предсаянская, Предбайкальская и Приангарская.

Предсаянская группа по особенностям эрозионных процессов, в свою очередь, отчетливо разделяется на три подгруппы: западную, восточную и зону сочленения Предсаянской равнины и средневысотной полосы Лено-Ангарского плато.

В западной части Предсаянской группы располагаются Тулунский, Зиминский и Заларинский районы. В первых двух районах эродировано 4.2-5.3% площади сельскохозяйственных угодий. Здесь преобладают проявления смыва (71-97%). В Заларинском районе, в связи с большей расчлененностью рельефа, степень эродированности увеличивается почти до 20%. Здесь, по сравнению с Зиминским районом, резко возрастают дефляционные процессы (около 30% площади эродированных земель). Доля площадей, нарушенных водной эрозией, уменьшается до 66%.

Восточная подгруппа включает Черемховский, Усольский и Иркутский районы. Степень эродированности варьирует здесь от 12.4% в Иркутском районе до 23-31% в Черемховском и Усольском. В отличие от западной подгруппы, где преобладают проявления водной эрозии, здесь доминируют дефляционные процессы. Так, в Иркутском районе долевое проявление водно-

эрозионных процессов не превышает 40%, а дефляционных – увеличивается до 50%; в Черемховском они соответственно составляют 36 и 58%, а в Усольском – доля нарушенных дефляцией земель увеличивается даже до 87%.

В зоне сочленения Предсаянской равнины и средневысотной полосы Лено-Ангарского плато располагается Куйтунский район. Степень эродированности сельскохозяйственных угодий в нем около 14%. Доминируют (около 87%) проявления плоскостного смыва.

Предбайкальская группа включает лишь территорию Ольхонского района с эродированностью около 47%. Доминируют дефляционные процессы (до 70 или даже 80%, включая участки с совместными проявлениями водной и ветровой эрозии, площади эродированных земель района).

Приангарская группа включает Братский, Усть-Удинский и Балаганский районы. В пределах первого степень эродированности сельскохозяйственных угодий лишь 2,3%, второго – достигает 43,6%. Это объясняется тем, что в Братском районе сельскохозяйственные земли располагаются на севере, в сильно залесенной средневысотной части Среднесибирского плоскогорья с относительно невысокой степенью расчленения территории. В Усть-Удинском и Балаганском районах сельскохозяйственные угодья размещаются на юге – в краевой части сильно расчлененного высокого Лено-Ангарского плато, в полосе, переходной к территории с доминированием ландшафтов степных и типично лесостепных. В Братском районе отмечены, главным образом, проявления водной эрозии, в Усть-Удинском и Балаганском – при доминировании плоскостного смыва (около 59% площади эродированных земель) в значительной степени наблюдаются также проявления дефляции (32%) [1].

Подтаежно-таежная зона. В пределах зоны на основе учета особенностей рельефа и почвенно-биоклиматических условий выделены также три группы районов: западная, северная и северо-восточная, и восточная.

В западной группе (Тайшетский и Нижнеудинский районы) с преобладанием равнинных и средневысотных пологоувалистых территорий эрозионные процессы проявляются довольно слабо. Северная и северо-восточная группа районов (Нижнеилимский и Усть-Кутский) располагается на Ангаро-Илимско-Ленском междуречье. Водной эрозией в Нижнеилимском районе повреждено 6.9%, а в Усть-Кутском – около 9% площади сельскохозяйственных угодий.

Восточная группа районов (Жигаловский и Качугский) располагается почти полностью в пределах высокого сильно расчлененного Лено-Ангарского плато. Степень эродированности, по сравнению с другими группами районов зоны, здесь значительно более высокая. В Жигаловском районе она достигает 12.2%, а в Качугском – 25%. В последнем районе, кроме доминирующих процессов смыва (около 73% площади эродированных земель), довольно интенсивно проявляется и ветровая эрозия (до 25%).

Таежная и горно-таежная зоны. В их пределах (Катангский, Бодайбинский, Мамско-Чуйский, Слюдянский районы) вследствие неблагоприятных почвенно-биоклиматических условий земледелие практически не развито. Здесь на долю сельскохозяйственных угодий приходится менее 0.1% общей площади зоны, при распаханности менее 0.01%. Эрозионные процессы на сельскохозяйственных землях пока еще не изучены.

Для предупреждения и борьбы с эрозионными процессами необходимо применение комплекса научно обоснованных и экономически выгодных мероприятий.

Таблица 1 – Зависимость эродированности земель некоторых районов Иркутской области от характера рельефа и растительности

Район Иркутской области	Эродированные земли (% к площади с/х земель)	Дефляционный процесс (% к площади эродированных земель)	Водная эрозия (% к площади эродированных земель)	Особенности рельефа и растительности
1	2	3	4	5
Боханский	0.9	2	5.3	Степь, лесостепь, равнинный рельеф
Аларский район	3.4	9.9	1.6	Степь, лесостепь, равнинный рельеф
Зиминский	4.2	5.3	71	Расчлененный рельеф, залесенность
Заларинский	20	30	66	Лесостепная растительность, расчлененность
Иркутский	12.4	50	40	Залесенность, среднерасчлененный рельеф
Черемховский	28	58	36	Залесенность, среднерасчлененный рельеф
Усольский	31	87	5	Расчлененный рельеф, залесенность
Куйтунский	14	14	84	Среднерасчлененный рельеф, лесостепь
Ольхонский	47	80	8	Среднерасчлененный рельеф, степь
Братский	2.3	8	24	Низкая расчлененность, залесенность
Балаганский	43.6	32	53	Сильно расчлененный, степь, лесостепь
Жигаловский	12.2	25	73	Сильнорасчлененный, залесенность
Качугский	25	26	70	Сильнорасчлененный, залесенность

Исходя из выше сказанного можно сделать вывод, что земли районов наиболее подверженных эрозии находятся на территориях с сильно расчлененным рельефом и с преобладающей лесной растительностью. Например, в Тайшетском районе эродировано лишь около 1%, а в Нижнеудинском – 3.5% сельскохозяйственных угодий. Почвенный покров разрушается здесь в основном в результате плоскостного смыва талыми и дождевыми водами. Дефляционные процессы в сколько-нибудь заметной мере не проявляются. Так как эти районы располагаются на равнинных и средневысотных пологоувалистых территориях.

Для сохранения эродированных земель необходимо проводить комплекс

взаимосвязанных мероприятий, основными из которых являются: организационно-хозяйственные, агротехнические, лесомелиоративные и гидротехнические. Все они направлены на регулирование поверхностного стока, защиту почв от смыва, размыва, намыва, на недопущение и прекращение ветровой эрозии, на восстановление и повышение плодородия эродированных почв и вовлечение их в рациональное хозяйственное использование. Из проведенного анализа можно сделать выводы:

1. Степень развития ветровой эрозии зависит от пылеобразующими площади, под которой понимают распаханые земли, не разграничены препятствиями (полосами, полями, многолетних трав и т.д.). С увеличением таких площадей повышается скорость ветра над поверхностью почвы, насыщенность воздушного потока пылью и соответственно разрушительная сила его. Возникновение и развитие ветровой эрозии значительно зависит от гранулометрического состава почвы. В естественном состоянии выдуваются легкие почвы – песчаные и супесчаные. Легко выдуваются распаханы карбонатные черноземы и карбонатные темно-каштановые почвы.

2. Растительный покров выполняет чисто почвозащитную роль. Чем лучше он развит, тем слабее проявляется эрозия. Это объясняется тем, что корни растений крепко скрепляют почвенные частицы и как своеобразная “арматура” препятствуют смыву, размыву почвы. Надземный покров растений принимает на себя ударную силу дождевых капель, оберегая структурные отдельности почвы от разрушения дождевыми каплями или ослабляя их действие. Густая растительность резко замедляет скорость поверхностного стока, способствуя лучшему поглощению воды, а также задерживает почвенные частицы, которые смываются с верхних частей склонов.

Список литературы

1. Мишина Е.А. Мониторинг почв Иркутской области / Мишина Е.А., Головнева Т.И. // Успехи современного естествознания: Сб. материалов междунар. конф. “Актуальные вопросы науки”. – Иркутск. – 2008. – С. 27-35

Сведения об авторах:

Болдырева Дарья Александровна – студентка 3 курса агрономического факультета.

Пономаренко Елена Александровна – к.б.н., доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета.

УДК 332.2

УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Д.А. Болдырева

Научный руководитель - Е.А. Пономаренко

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

Земля как единый фонд является особым объектом управления, который используется самим государством и предоставляется другим лицам в порядке целевого использования с осуществлением при этом функций по внутренней организации земельных участков. Поэтому управление объективно становится не только функцией собственника, но и, наряду с зе-

мельным контролем, самостоятельным правомочием Российской Федерации, субъекта РФ, муниципального образования. Для того чтобы снизить процент нарушений и споров по земельному вопросу были предложены рекомендации по совершенствованию управления земельными ресурсами и землеустройством сельских территорий.

Ключевые слова: земельные ресурсы, землеустройство, сельские территории, сельскохозяйственные угодья, сельскохозяйственные предприятия, организационно-территориальные условия, сельскохозяйственная инфраструктура, инвестиции, прогнозирование, планирование.

THE CONCEPT CONTROL OF LAND ADMINISTRATION AND LAND MANAGEMENT OF RURAL TERRITORIES

D.A. Boldyreva

Scientific supervisor - E.A. Ponomarenko

Irkutsk state agricultural academy, Irkutsk, Russia

The land as united fund is the special object of control, which is used by state herself and is given to others by way of purposeful use with the realization in this case of functions on the internal organization of land sections. Therefore control objectively becomes not only the function of owner, but also, together with the land control, by the independent competence of the Russian Federation, subject RF, municipal formation. In order to reduce the percentage of disturbances and disputes on the agrarian question were proposed to recommendation regarding the improvement the administrations of land resources and land exploitation of rural territories.

Keywords: land, land management, rural territories, agricultural lands, agricultural enterprises, organizational and territorial conditions, agricultural infrastructure, forecasting, planning.

Россия обладает громадными земельными ресурсами. Площадь земельными ресурсами РФ на 1.01.12 составляет 1709.8 млн. га.

Свёртывание с период 1991 -2012 гг. землеустроительных работ по изучению, охране, освоению и улучшению земель, а так же хроническое недофинансирование этих мероприятий по федеральным целевым программам, связанным с развитием сельского хозяйства, осуществлением земельной реформы на землях сельскохозяйственного назначения, повышением и восстановлением плодородия почвы России, привели к ухудшению использованию земель сельскохозяйственного назначения.

Так, за 1990-2012 гг. посевные площади в стране сократились на 41.62 млн. га. За время реформы севооборота были нарушены на площади 70.65 млн. га (89%), площади фактически орошаемых земель и земель, действующих осушительной сетью уменьшились на 3,1 млн. га, площади сельскохозяйственных угодий с негативными явлениями (водной эрозией, дефляцией, различными видами деградации) увеличились на 23,52 млн. га. На территории 35 субъектов РФ возникли и стали активно развиваться процессы опустынивания на площади 100 млн. га. Площадь оврагов в настоящее время превращает 1 млн. га., а их ежегодный прирост достигает половины длины экватора (20 тыс. км)

За 1990-2012 гг. за счёт перевода в другие территории земельного фонда из сельскохозяйственного оборота было выведено 16.6 млн. га, а кустарником и мелколесьем заросло не менее 3.14 млн. га пашни. Фактически не осуществляется мероприятия, окультуриванию и повышению плодородия почв.

Данные недостатки дополняются бесхозяйственностью и обезличкой в использовании земель сельскохозяйственного назначения. Так, в 2011 году в

сельской местности имелось 5.0 млн. га залежи, 64.0 млн. га земель фонда перераспределения, включая 12.0 млн. га сельскохозяйственных угодий, 3.6 млн. га пашни, 16.9 млн. га земель сельскохозяйственных предприятий и организаций, ликвидированных в результате банкротства, 292 тыс. га земель крестьянских хозяйств, прекративших существование.

Это нанесло существенный ущерб отрасли сельского хозяйства и с большой вероятностью, если не принимать соответствующих мер, приведёт к катастрофическим последствиям в ближайшие годы. Признаки отсутствия управления земельными ресурсами в сельском хозяйстве особенно остро проявили себя в 2010 засушливом году.

По оценкам экспертов, примерно 70% сельскохозяйственных организаций и не менее 50% граждан, имеющих в собственности земельные участки, не могут реализовать свои земельные права ввиду отсутствия документов по их регистрации и межеванию. По этой же причине практически не действует земельная ипотека, что затрудняет привлечение инвестиций на село. Так, Россельхозбанком с 1.01.06-1.01.09 было представлено 736 081 кредитов на сумму 749.1 млрд. руб. (средний размер кредита 1,02 млн. руб.) Из этого числа было выдано всего 228 земельно-ипотечных кредитов (0.03%) на сумму 7.3 млрд. руб. (0.97%). Средний размер земельно-ипотечного кредита составлял 32 млн. руб. За 2008 г. было выдано всего 39 земельно-ипотечных кредитов на сумму 0.7 млрд. руб.

За последние годы стали экономически обостряться проблемы с земельными долями, ликвидная часть которых, особенно в пригородах крупных городов скуплена, и большая часть не участвует в сельскохозяйственном производстве и в земельном обороте и за отсутствия контроля за проведением землеустройства и землеустроительной экспертизы на землях сельскохозяйственного назначения, появились крупные латифундии (до 300-400 тыс. га.) с очаговым ведением сельского хозяйства и свои лэнд-лорды.

Даже в крупных агрохолдингах с площадью контролируемых земель до 40 тыс. и более га, не имеющих проблем с инвестициями в сельское хозяйство, в следствии отсутствия надлежащего государственного контроля за использованием и охраной земель и проведением землеустройства, нарушаются агротехнические требования возделывание сельскохозяйственных культур, часть урожая не успевает убираться, многие земельные участки не используются и находятся в удалении друг от друга в 100 и более км., размещаясь не только в разных муниципальных образованиях, но и в различных субъектах РФ.

Из 153 тыс. сельских населённых пунктов - 88 % за последние 15 лет перестали развиваться и начали деградировать, а 47 тыс. сельских школ потеряли кадровую и материально-техническую базу. Землеустроительные мероприятия по упорядочению земельного фонда и личного подсобного хозяйства на территории сельских населённых пунктов не проводится. Беспорядочная пастьба личного скота на пастбищах и использование сенокосов. Многие сенокосы пастбища из-за отсутствия скота не используются и деградируют, многолетние насаждения вырождаются. В следствии сохранения посевов кормовых культур в севооборотах товарные культуры потеряли предшественников, что приводит к потерям урожайности и плодородия почв.

Пограничные территории Российского государства из-за обезличивания в

использовании земель, оголяются. Это связано с ухудшением состояния удалённых регионов, отсутствием занятости и демографическими причинами (оттоком населения, высокой смертностью и т.п.). Например, плотность населения в северных и приравненным к ним территориях, а это 70 % общей площади России, составляет 1 чел на 1 км². На остальных территориях – в 26 раз выше. За последние 50 лет сельское население сократилось на 76.9 %, а оно определяет во многом обжитость большинства районов России. По этой же причине земля не только перестаёт обрабатываться, но и продолжает опустошаться, притягивая как магнит теневой капитал или западных политиков предлагающих отогнать часть земельных ресурсов России.

Отсутствие полноценного законодательства о землеустройстве, землеустроительной службы приводят к нарушению процедурных вопросов землеустройства, в следствие чего увеличивается число земельных споров и судебных разбирательств.

Так, за последние годы число письменных обращений граждан по земельным спорам в территориальное управление Роснедвижимости (Росземкадастра, Росреестра) постоянно растёт. Если 2002 г. число таких обращений составляло 186 тыс., в 2004 г. – 370 тыс., то в 2008 г. – 2011 г. – более 600 тыс. ежегодно. Если в 2004 г. специалисты территориальных управлений “Роснедвижимости” приняли примерно 1 млн. граждан, пытающихся разрешить свои земельные вопросы, то в 2008-2011 гг. среднегодовое число таких посетителей и обращений увеличилось почти в 2 раза. Хорошо известны так же знаковые земельные споры жителей пос. Родник и пос. Сокол с правительством г. Москвы и др.

Руководители территориальных управлений и отделов данного ведомства значительную часть своего рабочего времени вместе с земельными собственниками вынуждены проводить в судах, разбирая землеустроительные и кадастровые вопросы.

Отсутствие системы прогнозирования и перспективного планирования организации рационального использования земель и их охраны в сельской местности предопределяет бессистемность проводимых мероприятий в этой сфере, неэффективное использование бюджетных средств и инвестиций бизнес-структур организацию землевладения и землепользования.

Распространение градостроительных регламентов, правил землепользования и застройки на межселённые территории, без которых не возможно организовать их рациональное использование и охрану не даёт положительных результатов и указывает на необходимость зонирование земель сельскохозяйственного назначения на основе землеустроительной документации в соответствии с качественными характеристиками и местоположениями земельных участков. В этой связи работники законодательных и исполнительных органов государственной власти РФ, совместно с учёными и общественными деятелями должны в самое ближайшее время объединять усилия по созданию в стране целостной системы управления земельными ресурсами, возрождению государственной землеустроительной службы и совершенствованию нормативного правового и технического обеспечения землеустройства .

В настоящее время отношения при проведения землеустройства регули-

руются 435 основными НПА РФ, которые включают в себя:

- федеральные законы – 75;
- указы президента РФ – 8;
- постановления и распоряжения правительства РФ – 80;
- НПА федеральных органов исполнительной власти страны – 82;
- методические и технические документы, содержащие технические условия и требования землеустройства сельских территорий – 190.

Анализ данных законодательных актов показывает, что в связи с упразднением государственной землеустроительной службы началом, создания саморегулируемых организаций в области землеустройства и кадастровой деятельности, возникшим неурегулированным рынком землеустроительных услуг, практически полным отсутствием государственного финансирования землеустроительных мероприятий законодательства в землеустроительной сфере не выполняется, слабо соответствуют правоприменительной и землеустроительной практике и подвергается многократным изменениям и дополнениям.

Например, после выхода в свет 2001 г. Земельного кодекса РФ по настоящее время было принято 68 федеральных законов, на основании которых в него были внесены изменения и дополнения. При этом в 2006 г. таких законов было принято 11, а в 2011 - 20. В федеральном законе от 18.06.2001 № 78-ФЗ “О землеустройстве” изменения за тот же период были внесены 5 раз. В соответствии с Федеральными законами РФ от 15.06.2009 г № 501, связанными с внесением изменений в отдельные законодательные акты РФ или признание их утратившими силу - значительная часть положений федерального закона “о землеустройстве” была не обоснованно исключена.

Это касалось требований обязательности проведения землеустройства: при определении границы ограниченных в использовании частей объекта землеустройства; при перераспределении земель, используемых гражданами и юридическими лицами для осуществления сельскохозяйственного производства; при предоставлении и изъятии земель, об исключении земельных участков из объектов землеустройства.

Кроме того, были исключены положения о необходимости территориального землеустройства. Проведение инвентаризации земель в целях уничтожения или установления местоположения объектов землеустройства, проведение инвестиций в земли для целей уточнения или установления местоположения объектов землеустройства. Определение земель, в границах которых гражданам и юридическим лицам могут быть предоставлены земельные участки для планирования использования земель и др.

Экономически развитые государства стараются не допускать таких негативных последствий земельных преобразований, усиливая государственное воздействие на земельный строй, прежде всего в сельском хозяйстве.

Необходимо проводить систему следующих мероприятий.

- воссоздать в системе Министерства сельского хозяйства Российской Федерации Службу (Агентство) землеустройства и охраны земель с соответствующими территориальными органами;
- передать полномочия Российской Федерации в области нормативно-

правового регулирования отношений при проведении землеустройства Минсельхозу России;

- обеспечить восстановление на региональном уровне государственных (государственно-частных) проектно-изыскательских организаций по землеустройству и использованию земельных ресурсов (Земпроекты – Гипроземы);

- образовать на федеральном уровне Государственный научно-исследовательский институт (Центр) по земельным ресурсам, землеустройству и мониторингу земель сельскохозяйственного назначения;

- принять меры при активном участии государства по формированию сети земельных ипотечных банков и созданию структур российской земельной биржи;

- разработать и осуществить Федеральную целевую программу “Землеустройство на землях сельскохозяйственного назначения (2014-2020 годы)”, завершающую земельную реформу в стране;

- обеспечить подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров в области землеустройства, исходя из необходимости полного выполнения объёмов землеустроительных работ в России;

- установить новые квалификационные требования к уровню профессионального образования кадастровых инженеров и разработать порядок предоставления (оформления) допуска их к проведению землеустроительных работ;

- организовать проведение научных исследований и международное сотрудничество в области землеустройства;

- осуществить материально-техническое и финансовое обеспечение намеченных мероприятий.

Список литературы

1. Конституция (Основной закон) Российской Федерации Текст: принята 12 декабря 1993 года. М.: Юрид. лит, 1995. – 64 с.

2. Градостроительный кодекс Российской Федерации Текст.: федеральный закон от 29.12.2004, № 190-ФЗ // Рос. газ. 2004. – 30 дек. – 72 с.

3. О землеустройстве Текст: федеральный закон от 18.06.2001, № 78-ФЗ // Земельный вестник России. 2001. – №2 (6). – С. 29-33.

Сведения об авторах:

Болдырева Дарья Александровна – студентка 3 курса агрономического факультета.

Пономаренко Елена Александровна – доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета.

УДК 528.7

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА НЕФТЕПРОВОДОВ И СОПУТСТВУЮЩИХ ОБЪЕКТОВ

Е.А. Варварина

Государственный Университет по Землеустройству, г. Москва, Россия

В работе рассмотрены актуальные проблемы мониторинга земель, на которых располагаются нефтепроводы и сопутствующие объекты, представлены актуальные технологические задачи мониторинга, а также приведены к оборудованию для проведения мониторинга и критерии оценки качества обработки.

Ключевые слова: мониторинг земель, мониторинг нефтепроводов, беспилотные летательные аппараты.

ACTUAL PROBLEMS OF MONITORING OF PIPELINES AND RELATED FACILITIES

E.A. Varvarina

State University on Land management, Moscow, Russia

The paper discussed actual problems of monitoring of lands, on which are the pipelines and associated facilities, presents actual technological monitoring tasks, and provides equipment for monitoring and evaluation criteria of quality of processing.

Keywords: land monitoring, monitoring of oil pipelines, and unmanned aerial vehicles.

Нефтепровод является инженерно-техническим сооружением повышенной степени опасности и работает под большим давлением, в случае нарушения его герметичности происходит значительный выброс продуктов перекачки. Поэтому решение проблем контроля технического состояния и управления сложным технологическим процессом, которым является транспортировка нефти, представляется весьма актуальной задачей.

В состав нефтепровода входят наземные, подземные и подводные трубопроводы, линейная арматура, головные и промежуточные нефтеперекачивающие насосные станции, нефтехранилища, линейные и вспомогательные сооружения.

Многочисленные исследования показали, что основной риск возникновения чрезвычайных ситуаций на магистральных трубопроводах связан с авариями на линейной части, частота возникновения утечек составляет от 0.005 до 0.248 на 1000 км в год. Данные коэффициенты могут быть значительно увеличены при прохождении магистрального нефтепровода по территории с повышенной сейсмической активностью, за счет возможности возникновения землетрясения.

В зоне залегания газо- и нефтепроводов подлежат оперативному выявлению объекты и проблемы следующих типов:

- a) участки отклонения глубины заложения трубопроводов от проектного значения с потерей устойчивости (всплывшие и оголенные участки);
- b) участки выхода труб на поверхность;
- c) участки обводнения трубы;
- d) места размыва и заболачивания;
- e) негативные природные факторы гидрогеологического генезиса (карстовые формы, подземные водотоки (перетоки), обводненные участки трассы);
- f) техногенные нарушения;
- g) разливы нефти, нефтепродуктов и подтоварной воды;
- h) места несанкционированных врезок;
- i) места несанкционированных действий третьими лицами на подконтрольных объектах;
- j) возгорания лесных массивов, торфяников в районах прохождения трубопроводов; места захламлений вдоль трассового проезда;
- k) места несанкционированного складирования строительных мате-

риалов и труб в охранных зонах;

l) повреждение земляного покрова, зарастание трасс трубопроводов древесно-кустарниковой растительностью, размыв и оголение трубопроводов, участков трубопроводов с непроектной глубиной заложения;

m) места нахождения посторонних лиц и транспортных средств в охранных зонах.

В связи с этим появляется комплекс научно-технических проблем по созданию автоматических систем, обеспечивающих устойчивую работу магистрального нефтепровода, оценку степени влияния той или иной нештатной ситуации произошедшей по причинам как естественного природного, так и техногенного характера, и управление магистральным нефтепроводом.

Актуальные технологические задачи мониторинга

К основным актуальным технологическим задачам мониторинга, реализация которых рассматривается в данном исследовании, относятся следующие пользовательские задачи:

- 1) Аэрофото- и видеосъемка (ночная и дневная);
- 2) Автоматическая привязка маршрута мониторинга к разметке нефтепровода;
- 3) Аэрокартография:
 - a) Векторизация данных и создание ортофотопланов;
 - b) Сверка с имеющимися топологическими моделями (электронными картами ГИС);
 - c) Автоматизированная актуализация (изменения и дополнения) картографического материала в геоинформационной системе;
- 4) Контроль состояния линейных участков нефтепровода, сопутствующих сооружений, идентификация разливов нефти и несанкционированных врезок;
- 5) Контроль состояния линий электропередач и их элементов:
 - a) Контроль состояния в видимом волновом диапазоне и выявление видимых нарушений и повреждений;
 - b) Контроль состояния в инфракрасном диапазоне (анализ тепловыделений);
- 6) Привязка к координатам и отображение на электронной карте:
 - a) мест обрывов линий электропередач, грозотросов, воздушных линий связи;
 - b) кадастровых объектов в высокоточной реализации;
- 7) Измерение размеров по стереоизображению:
 - a) Значение стрел провисов проводов;
 - b) Значения габаритов, высот от земли, растительности и до объектов пересечений, линейные размеры зданий и сооружений;
 - c) Контроль соответствия проектных разметок реальному состоянию объектов;
 - d) Контроль изменений территории и ландшафтов;
 - e) Метрическая оценка объемов выполненных земляных работ;
- 8) Определение площади разливов нефти и очагов возгораний (пожаров);

9) Распознавание и трассировка объектов на видеоизображении, видео слежение за объектами (охранное патрулирование):

а) Распознавание движущихся объектов, слежение за движущимися объектами;

б) Распознавание автомобильных регистрационных номеров;

10) Архивирование информации и генерация отчетов по совокупности ключевых параметров.

Актуальные требования к БПЛА

К основным, рассматриваемым в данном исследовании, требованиям к рекомендуемым платформам БПЛА относятся следующие требования:

1) Конструкция БПЛА должна соответствовать (быть адаптирована) к использованию в климатических условиях Республики Казахстан.

2) БПЛА должен быть оснащен автономным датчиком определения местоположения аппарата в случае возникновения аварийной ситуации;

3) БПЛА должен иметь возможность поиска утечек нефти с помощью дополнительного оборудования;

4) БПЛА должен иметь возможность наблюдения в светлое и темное время суток в режиме ограниченной видимости (облачность, туман, и т.д.);

5) БПЛА должен быть оснащён оборудованием, исключающим столкновение с препятствующими объектами, в т.ч., и с движущимися;

6) БПЛА должен иметь возможность изменения маршрутного задания или возврата точку старта по команде с наземного пункта управления;

7) БПЛА должен иметь возможность облёта указанного объекта для возможности видео и фото съёмки;

8) БПЛА должен иметь возможность автосопровождения выбранной цели;

9) Фото и видео оборудование БПЛА должно быть достаточно точным для выполнения пользовательских задач;

10) Мобильное базирование.

Актуальные требования к обработке информации мониторинга

К основным, рассматриваемым в данном исследовании, требованиям к рекомендуемому программному обеспечению и обработке информации относятся следующие требования:

1) БПЛА должен иметь возможность оперативного картографирования по материалам авиационной съёмки;

2) Программное обеспечение должно обеспечивать оценку состояния опор и элементов воздушных линий, а также выявление тепловых аномалий на линии с целью оперативного мониторинга состояния линий электропередач;

3) Программное обеспечение должно реализовывать определение мест обрывов линий электропередачи, грозотросов и воздушных линий связи, а также изоляторов, опор, трансформаторов на ЛЭП, промежуточных усилительных пунктах на линиях связи;

4) Программное обеспечение должно реализовывать сравнительный временной анализ изменений территории и компонентов ландшафта.

5) Возможность постоянной (автоматической) актуализации (изменения и дополнения) картографического материала в геоинформационной системе на

основе съёмки БПЛА;

6) Программное обеспечение должно определять расположение зданий и сооружений с высокоточной координатной привязкой, определение линейных размеров и высот зданий и сооружений, качественная оценка технического состояния зданий и сооружений и т.д., в целях выполнения кадастровых работ и учета недвижимости; измерение высот опор ЛЭП по стереоизображению.

7) Программное обеспечение должно иметь возможность автоматического определения площади разлива нефти в аварийной ситуации, а также определения площади и размера степных пожаров

8) Программное обеспечение должно иметь возможность видеоанализа в режиме реального времени, при обнаружении видеокамерами движения вдоль нефтепроводов и видеоанализ определенного места трубопровода.

Сведения об авторе:

Варварина Екатерина Александровна - аспирантка кафедры аэрофотогеодезии.

УДК 625.7(571.53)

**ПЛОТНОСТЬ ДОРОЖНОЙ СЕТИ В АЛАРСКОМ РАЙОНЕ
ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ, ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ
ЗЕМЕЛЬ**

А.В. Далюева

Научный руководитель – В.Ю. Просвирнин

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В данной статье приводятся данные о землях транспорта в Аларском районе. На основании этих данных рассчитывается плотность дорожной сети района. В результате проведенного анализа определяется значение плотности дорожной сети и транспорта на развитие сельского хозяйства, экономическую и культурную деятельность, обеспеченность транспортными путями и в целом на развитие района. Плотностью дорожной сети называют отношение общей протяженности всех автомобильных дорог определенной области (района) к площади этой области (района).

Ключевые слова: земли транспорта, плотность дорожной сети, сеть автомобильных дорог, полоса отвода земель, протяженность дорог.

**HIGH SYSTEM DENSITY IN ALARSKY AREA OF THE IRKUTSK
REGION, ITS VALUE IN USE OF THE EARTH'S**

A.V. Daljueva

Scientific supervisor - V.J. Prosvirnin

Irkutsk state agricultural academy, Irkutsk, Russia

In this article data on lands of transport are provided in the Alarsky area. On the basis of these data density of a road network of the area pays off. As a result of the carried-out analysis value of density of a road network and transport is defined on agriculture development, economic and cultural activity, security with transport ways and as a whole on area development. Density of a road network call the relation of the general extent of all highways of a certain area (area) to the area of this area (area).

Keywords: transport earth, density of a road network, network of highways, strip of allocation of land, extent of roads.

Аларский район – муниципальное образование на юге Иркутской области, в западной части Усть-Ордынского Бурятского округа. С юга Аларский район граничит с Черемховским районом, на северо-западе – с Заларинским районом, на севере – с Нукутским районом, с восточной стороны вдоль берега Ангары – с Боханским районом. Площадь Аларского района составляет 2,7 тыс. км², население – 25,2 тыс. человек (на 2010 год) [4].

Административным центром Аларского района является поселок Кутулик – один из старейших населенных пунктов Приангарья. Кутулик расположен в 180 км от г. Иркутска и 250 км от окружного центра п. Усть-Ордынский [4].

Общая протяженность дорог района составляет 1312 км, из них автомобильных дорог – 1272 км, в том числе, автодорога федерального значения М53 “Красноярск – Иркутск” – 31 км, железных дорог – 40 км [2]. Площадь, занятая дорогами, составляет 4289 га, из них 2840 га находится под грунтовыми дорогами. Техническое состояние многих дорог не соответствует нормативным требованиям. По техническим параметрам большая их часть отнесена к IV технической категории. Окончательно не сформирована опорная сеть дорог. Протяженность усовершенствованных (с твердым покрытием) дорог составляет 73 км от общей протяженности автомобильных дорог, с переходным покрытием (щебень, гравий) – 277 км, с низким (грунтовое покрытие) – 922 км, дорог круглогодичного действия всего – 350 км [2].

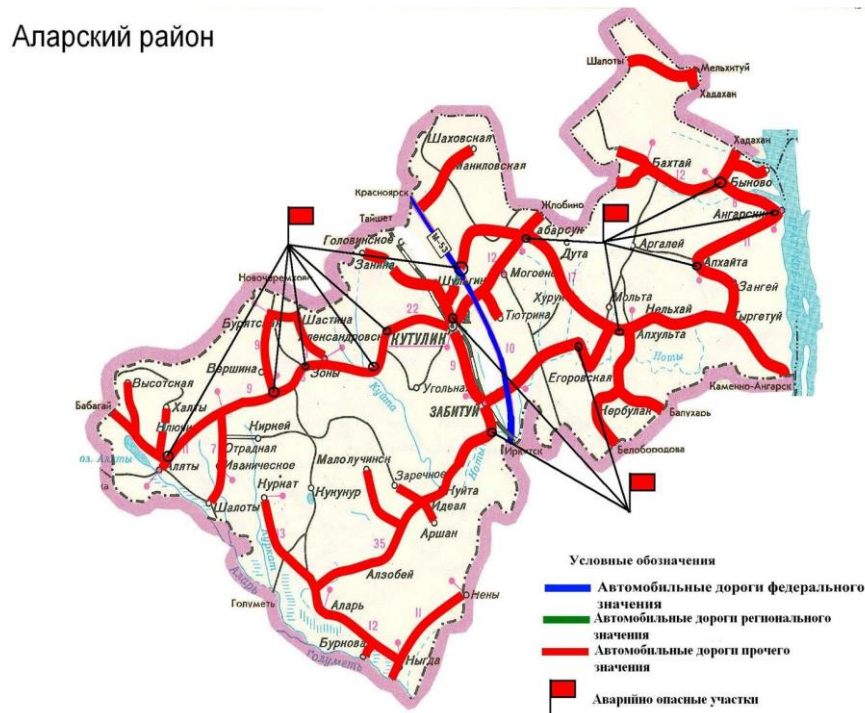


Рисунок 1 – Схемы расположения дорог по Аларскому району

К землям транспорта относятся земельные участки, предоставленные предприятиям, учреждениям и организациям железнодорожного, автомобильного, воздушного, трубопроводного, морского, внутреннего водного транспорта для осуществления специальных задач по содержанию, строительству, реконструкции, ремонту и развитию объектов транспорта. В целом, площадь зе-

мель транспорта по Иркутской области составляет 55.5 тыс.га, в Аларском районе – 3.6 тыс. га и в сравнении с предыдущими годами изменений не отмечается [3].

Площади земель транспорта представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Земли транспорта в Аларском районе

Земли железнодорожного транспорта	Земли автомобильного транспорта	Земли морского транспорта	Земли воздушного транспорта	Земли трубопроводного транспорта
1112	2435	0	0	25
Всего 3572				

Земли транспорта

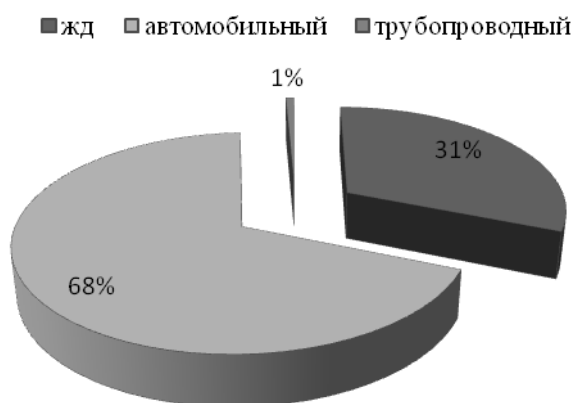


Рисунок 2 – Земли транспорта

Проанализировав данную таблицу, делаем вывод, что земли автомобильного транспорта занимают 2435 га, т.е. 68% от всей площади земель транспорта. Они играют важную роль в развитии района. Доставка грузов не возможна без разветвленной дорожной сети автомобильных дорог.

К полосе отвода автомобильной дороги отнесены земельные участки (независимо от категории земель), которые предназначены для размещения конструктивных элементов автомобильной дороги, дорожных сооружений и на которых располагаются или могут располагаться объекты дорожного сервиса. Так как большая часть дорог Аларского района отнесена к IV технической категории, то, по основным показателям дорог общего пользования и подъездных дорог, ширина проезжей части должна составлять не менее 6 м. Ширина полосы отвода земель в среднем по району для дорог общего пользования -18.6 м, что соответствует нормам [1].

В структуре перевозки грузов по Аларскому району автомобильный транспорт занимает первое место.

Одним из главных препятствий для развития района является недостаточная хозяйственная освоенность территорий и низкая плотность транспортных коммуникаций. Для сельскохозяйственной, лесозаготовительной и других отраслей промышленности себестоимость вывозки заготовленных материалов в значительной мере зависит от плотности и состояния транспортных путей

района. Важным показателем транспортной доступности освоения района является обеспеченность транспортными путями в сравнении с потребностью в них. Обеспеченность транспортными путями представляется возможным оценить через оценку плотности сети автомобильных дорог на единицу площади рассматриваемого района. Такой подход позволяет в целом оценить потенциальные возможности района. Плотность дорожной сети в Аларском районе составляет 0.49 км/км². Результаты расчетов и данные позволяют сделать вывод о том, что в районе достаточно развитая и равномерно распределенная по площади сеть автомобильных дорог.

Транспорт имеет огромное значение для экономического и культурного сотрудничества Аларского района с другими районами, укрепления и развития экономической системы хозяйствования, в решении социально-экономических проблем. Он оказывает большое влияние на концентрацию производства. От него зависит уровень трудовых затрат и себестоимости продукции. Себестоимость продукции будет возрастать в результате увеличения дальности перевозок.

Список литературы

1. Аларский район Иркутской области [Электронный ресурс] // Прибайкалье. Иркутская область: города и районы. – Режим доступа: <http://www.pribaikal.ru/alarskij.html>. – 25.02.2014.
2. Лесной план Иркутской области [Электронный ресурс]: утв. постановлением губернатора Иркутской области от 9 февр. 2009 г. № 23-п. – Режим доступа: <http://www.irkobl.ru/sites/les/news/exhibitions/lesno.pdf>. – 25.02.2014.
3. О нормах отвода земель для размещения автомобильных дорог и (или) объектов дорожного сервиса [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 2 сент. 2009 г. № 717. – Электрон. текстовые дан. // КонсультантПлюс : справ. правовая система.

Сведения об авторах:

Далюева Александра Васильевна - студентка 3 курса агрономического факультета.

Просвирнин Валерий Юрьевич – к.т.н, доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета.

УДК 711.433:911.375.52(470.62)

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА КРАСНОДАР

С.А. Денисова

Научный руководитель - Е.А. Пономаренко

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

Объектами градостроительного проектирования и исследования являются развивающиеся градостроительные системы разного масштаба и функционального содержания, пространственная организация которых направлена на создание среды общественных процессов, коим и является муниципальное образование город Краснодар. В 1870-1880-х годах, с проведением на Северном Кавказе железной дороги Тихорецк-Екатеринодар-Новороссийск, город превратился в крупный торгово-промышленный и транспортный центр Кубани, начало его развития пришлось на 1936 год, и в 1995 г. Краснодар превратился в МО “Город Краснодар”.

Ключевые слова: градостроительное проектирование, благоустройство, земли поселений, муниципальное образование, территория

HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF THE MUNICIPAL FORMATION OF CITY KRASNODAR

S.A. Denisova

Scientific supervisor - E.A. Ponomarenko

Irkutsk state agricultural academy, *Irkutsk, Russia*

The subjects of town-building design and study are the developing town-building systems of different scale and functional content, whose three-dimensional organization is directed toward the creation of the medium of public processes, koim and is municipal formation city Krasnodar. In 1870-1880- X years, with conducting in the North Caucasus of railroad Tikhoretsk-Ekaterinodar-Novorossisk, city became the large commodity-industry and transport center of Kubans, the beginning of its development it was necessary in 1936, and in 1995. Krasnodar was converted in MO "city Krasnodar"

Keywords: town-building design, improvement, the earth of settlements, municipal formation, the territory.

Коренные перемены, произошедшие в социально-экономической системе страны за последние годы, привели к значительным изменениям в градостроительном планировании и практике территориального развития поселений различного типа.

Наблюдающаяся в последние годы высокая инвестиционная активность в сфере жилищного строительства, благоустройства, озеленения, реставрации памятников истории культуры в различных регионах страны, привела к значительным успехам градостроительного развития территорий поселений. В настоящее время активно развивается градостроительное законодательство, разрабатывается градостроительная документация всех уровней [3].

Земли поселений – земли, используемые и предназначенные для застройки и развития городских и сельских поселений и отделённые их чертой от земель других категорий [7].

В нашей стране понятие поселения введено Федеральным законом от 6 октября 2003г. №131-ФЗ (редакция от 25 декабря 2012 г.) "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации".

- **поселение** – городское или сельское поселение;
- **городское поселение** – город или поселок, в котором местное самоуправление осуществляется населением непосредственно и (или) через выборные и иные органы местного самоуправления;
- **сельское поселение** - один или несколько объединенных общей территорией сельских населенных пунктов (поселков, сел, станиц, деревень, хуторов, аулов и других сельских населенных пунктов), в которых местное самоуправление осуществляется населением непосредственно и (или) через выборные и иные органы местного самоуправления;
- **муниципальный район** – несколько поселений, объединенных общей территорией, в границах которой местное самоуправление осуществляется в целях решения вопросов местного значения межпоселенческого характера населением непосредственно и (или) через выборные органы и иные органы местного самоуправления, которые могут осуществлять отдельные государственные полномочия, передаваемые органам местного самоуправления федеральными законами и законами Краснодарского края;

– **городской округ** – городское поселение, которое не входит в состав муниципального района и органы местного самоуправления которого осуществляют полномочия по решению установленных федеральными законами вопросов местного значения поселения и вопросов местного значения муниципального района, а также могут осуществлять отдельные государственные полномочия, передаваемые органам местного самоуправления федеральными законами и законами Краснодарского края;

– **муниципальное образование** - городское или сельское поселение, муниципальный район либо городской округ [8].

Муниципальное образование город Краснодар – муниципальное образование на территории Краснодарского края России, имеет статус городского округа. Расположено в центральной части Краснодарского края на правом берегу реки Кубань, на юге граничит с Республикой Адыгея. Территория МО составляет – 841,36 км², в первые годы образования территория составляла около 400 км².

Период до образования МО

- 12 июня 1936 года было проведено районирование Краснодара, в результате чего было образовано 3 района: Кировский, Кагановичский и Сталинский.

- 17 февраля 1940 года за счет укрупнения Кагановичского района был образован Красногвардейский район.

- 5 ноября 1955 года были упразднены Кировский и Красногвардейский районы, их территория вошла в состав Кагановичского и Сталинского районов.

- 12 сентября 1957 года Кагановичский район был переименован в Ленский.

- 29 мая 1958 года образован Первомайский район.

- 5 ноября 1961 года Сталинский район был переименован в Октябрьский.

- 10 апреля 1973 года образован Советский район.

- 21 февраля 1975 года Прикубанский район. Кубанонабережный административный округ, Советский район – в Карасунский административный округ, Прикубанский район – в Прикубанский административный округ, а Октябрьский и Первомайский районы объединены в Центральный административный округ.

- 3 марта 1994 года Кубанонабережный административный округ был переименован в Западный административный округ.

- 1 февраля 1994 года Ленский район был преобразован.

Создание, изменения в статусе и административном делении МО

МО “Город Краснодар” возникло в связи с принятием в 1995 году Федерального закона “Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации”, которым все городские поселения, в пределах которых осуществляется местное самоуправление, имеются муниципальная собственность, местный бюджет и выборные органы местного самоуправления, были объявлены муниципальными образованиями.

- 5 июля 1996 года Городской думой был принят первый устав Краснода-

ра, которым было установлено административное деление города на четыре административных округа.

- 19 июля 2003 года городской думой Краснодара был принят новый устав, которым были разграничены территория муниципального образования город Краснодар и территория одноимённого населённого пункта (что впоследствии, после исключения указанного положения, нашло своё отражение в краевом законодательстве), административные округа были переименованы во внутригородские, образованы 2 поселковых и 3 сельских округа.

- 25 февраля 2004 года законом Краснодарского края муниципальное образование город Краснодар было наделено статусом городского округа.

- 26 мая 2005 года Городская дума в новой редакции устава Краснодара переименовала поселковые округа в сельские, придав административному делению муниципального образования современный вид [6].

Заключение. Городские и сельские поселения муниципального района необходимо проектировать, опираясь на схему территориального планирования муниципального района. Размеры территории поселений должны устанавливаться с учетом численности его населения и перспективой развития населенных пунктов, входящих в его состав [4].

Причиной изменения границ или преобразования муниципальных образований – является значительное сокращение численности населения муниципального образования (преобразованием является объединение и разделение двух или более муниципальных образований, поселений или районов, а также изменение статуса города с городского поселения на городской округ и наоборот). Вместе с тем стабильность границ муниципальных образований является одним из принципов местного самоуправления, поэтому законом установлено, что сокращение численности менее чем на 50 % не может быть основанием для изменения границ муниципального образования со стороны органов местного самоуправления или государственной власти. Более того, законом не предусмотрена ликвидация муниципального образования, а только его преобразование путем разделения или включения в состав другого муниципального образования [1].

Список литературы

1. Градостроительный кодекс Краснодарского края [Закон Краснодарского края, Принят Законодательным собранием Краснодарского края от 23.07.2009 г. №1805- КЗ.].
2. Земельный кодекс Р.Ф.[ред. на 23.09. 2013г.]
3. Землеустройство, кадастры и мониторинг // Основные направления градостроительного развития поселений в России.- 2013 г - № 4. – с.14-18
4. Землеустройство, кадастры и мониторинг земель // Территориальное планирование. – 2013 г - № 3. – с.24-26
5. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений / Актуализированная ред. СНиП 2.07.01-89 // Официальное издание Минрегиона России. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 146 с.
6. http://krasnodar.news-city.info/docs2/sistemse/dok_iegpnz.htm.
7. Федеральный Закон 06.06.2001 г. №78-ФЗ [в ред. Федеральных законов от 18.07.2005 № 87-ФЗ, от 04.12.2006 № 201-ФЗ, от 13.05.2008 № 66-ФЗ, от 23.07.2008 № 160-ФЗ, от 18.07.2011 № 242-ФЗ].
8. Федеральным законом от 6 октября 2003 г. №131-ФЗ (редакция от 25 декабря 2012 г.) «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации».

Сведения об авторах:

Денисова Светлана Антоновна – студентка 3 курса агрономического факультета.

Пономаренко Елена Александровна – к.б.н., доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета.

УДК 631.111.4(571.53)+332.234.4:63(571.53)

РОЛЬ ПАШНИ В СОСТАВЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

К.С. Макеко

Научный руководитель - В.Ю. Просвирнин

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В работе рассматривается структура земельного фонда Иркутской области. Земля используется в качестве средства производства в сельском хозяйстве. Наибольшую площадь занимают земли лесного фонда и очень малую часть занимают земли сельскохозяйственного назначения. Земли сельскохозяйственного назначения, являющиеся основой жизни и деятельности человека. Состав сельскохозяйственных земель, их характеристика и площадь. Особую ценность представляют пахотные земли (пашня), наиболее интенсивно эксплуатируемая часть земельных ресурсов, её доля пашни в составе сельскохозяйственных угодий.

Ключевые слова: пашня, сельскохозяйственные угодья, категории земель

ROLE OF THE ARABLE LAND AS A PART OF THE IRKUTSK REGION

K.S. Makeko

Scientific supervisor - V.J. Prosvirnin

Irkutsk state agricultural academy, Irkutsk, Russia

In work the structure of land fund of the Irkutsk region is considered. The earth is used as means of production in agriculture. The greatest space occupy the earth of forest fund and very small part occupy the earth of agricultural purpose. Lands of agricultural purpose which are a basis of life and activity of the person. Structure of farmlands, their characteristic and area. The arable lands (arable land), most intensively operated part of land resources, its share of an arable land as a part of agricultural grounds are of special value.

Keywords: an arable land, agricultural grounds, categories of the earths

Земля является основой жизни и деятельности человека. При этом она представляет собой природный объект, составляющий основную часть природы. Земля используется в качестве средства производства в сельском хозяйстве. В настоящее время земля также выступает в качестве недвижимого имущества и является объектом собственности [1].

Наибольшая часть территории Иркутской области занята землями лесного фонда – 89.5% от общей площади земельного фонда области. На остальные 6 категорий приходится всего 10.5%, из них: на долю категории земель сельскохозяйственного назначения приходится всего 3.7% рис.1

Земли сельскохозяйственного назначения – это земли, предоставленные для нужд сельского хозяйства или предназначенные для этих целей, расположены за чертой населенных пунктов. Земли данной категории выступают как основное средство производства сельскохозяйственной продукции, имеют особый правовой режим и подлежат особой охране, направленной на сохранение их площади, на предотвращение развития негативных процессов и повышение плодородия почв. Собственниками такой земли могут быть и граждане, и орга-

низации, и государство, и субъекты Российской Федерации, и муниципальные образования [2].

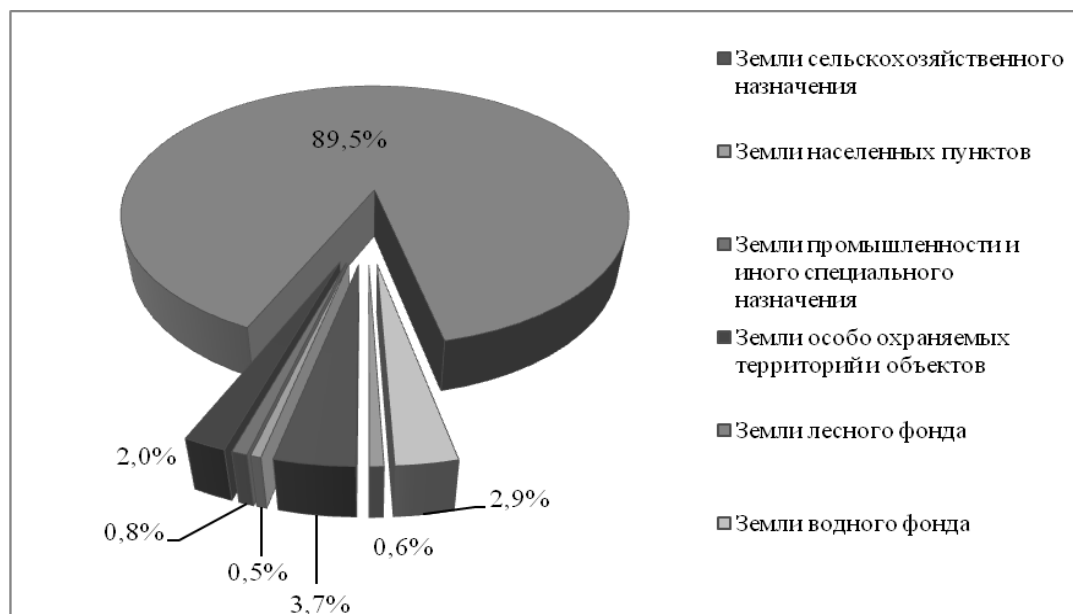


Рисунок 1 - Структура земельного фонда Иркутской области по категориям земель

К данной категории отнесены земли, предоставленные различным сельскохозяйственным предприятиям и организациям (товариществам и обществам, кооперативам, государственным и муниципальным унитарным предприятиям, научно-исследовательским учреждениям). В нее входят также земельные участки, предоставленные гражданам для ведения крестьянского (фермерского) хозяйства, личного подсобного хозяйства, садоводства, огородничества, животноводства, сенокосения и выпаса скота.

Земли сельскохозяйственного назначения состоят из сельскохозяйственных и несельскохозяйственных угодий. Площадь сельскохозяйственных угодий в составе данной категории занимает 1563.5 тыс.га или 78%.

Площадь несельскохозяйственных угодий в структуре земель сельскохозяйственного назначения составила 438.4 тыс.га (22%) (табл. 1). Это земли под зданиями, сооружениями, внутрихозяйственными дорогами, защитными древесно-кустарниковыми насаждениями, замкнутыми водоемами, а также земельными участками, предназначенными для обслуживания сельскохозяйственного производства, в данную площадь включены участки леса, ранее находившиеся во владении сельскохозяйственных организаций, предприятий, а также водные объекты, которые могут быть переведены в соответствующие категории земель.

Таблица 1 – Состав земель сельскохозяйственного назначения Иркутской области

Наименование угодий	Площадь, тыс. га.	В % от общей площади категории
Сельскохозяйственные угодья	1563.5	78
Несельскохозяйственные угодья	438.4	22
Итого	2001.9	100

Сельскохозяйственные угодья – земельные угодья, систематически используемые для получения сельскохозяйственной продукции. В составе сельскохозяйственных угодий выделяется пашня, залежь, многолетние насаждения, сенокосы, пастбища.

Особую ценность представляют пахотные земли(пашня), наиболее интенсивно эксплуатируемая часть земельных ресурсов, систематически обрабатываемая и используемая под посевы сельскохозяйственных культур. Пашня основа жизни людей.

Пашни в составе Иркутской области занимают, большую площадь среди сельскохозяйственных угодий, что составляет 1111072 га (рис. 2).



Рисунок 2 - Структура сельскохозяйственных угодий Иркутской области

Пашня основа жизни людей. Количество производимой продукции зависит от количества пашни. Увеличение площади земель сельскохозяйственного назначения возможно за счет сокращения площадей других категорий. Чаще всего это происходит за счет уменьшения площадей земель лесного фонда и земель запаса [3].

Список литературы

1. Иркутская область. Общие сведения [Электронный ресурс] // Прибайкалье. Иркутская область: города и районы. – Режим доступа: <http://pribaikal.ru/irkutsk-region.html>. – 28.02.2014.
2. Просвирнин, В. Ю. Современное состояние земельного фонда Иркутской области / В. Ю. Просвирнин // Проблемы устойчивого развития регионального АПК : материалы науч.-практ. конф., 7-8 февр. 2006 г. : агроном. фак. / Иркут. гос. с.-х. акад. – Иркутск, 2006. – С. 117-118.
3. Региональный доклад о состоянии и использовании земель Иркутской области за 2012 г. [Электронный ресурс] / Управление Федеральной службы государственной регистра-

ции, кадастра и картографии по Иркутской области. – Режим доступа: <http://www.to38.rosreestr.ru/kartograf/zemleustr/>. – 28.02.2014.

Сведения об авторах:

Макеко Ксения Сергеевна - студентка 3 курса агрономического факультета.

Просвирнин Валерий Юрьевич – к.т.н., доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета.

УДК 332.234.4:631.111:711.14(571.53)

**УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ ИРКУТСКОЙ
ОБЛАСТИ**

В.В. Маркина

Научный руководитель – Т.Е. Афонина

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В данной статье рассматривается вопрос об управлении земельными ресурсами на уровне муниципального образования “Иркутский район”. Проблема управления земельными ресурсами в целом освещена довольно слабо, несмотря на актуальность и значимость данного направления государственного и муниципального управления. В управлении земельными ресурсами особое место должна занимать разработка экономически обоснованных методик массовой государственной кадастровой оценки земель различных категорий, законодательном изменении принципов и правил налогообложения объектов земельных отношений.

Ключевые слова: земельные ресурсы, земельный кадастр, земельных отношений

MANAGEMENT OF GROUND RESOURCES OF THE IRKUTSK REGION

V.V. Markina

Scientific supervisor - T.E. Afonina

Irkutsk state agricultural academy, Irkutsk, Russia

In given article the question on management of ground resources at municipal union level “Irkutsk area” is considered. The management problem as a whole is shined by ground resources poorly enough, despite an urgency and the importance of the given direction of the state and municipal management. In management of ground resources working out of economically well-founded techniques of a mass state cadastral estimation of the earths of various categories, legislative change of principles and rules of the taxation of objects of ground relations should occupy a special place.

Keywords: land resources, land registry, land relations

Земли, находящиеся в пределах Российской Федерации, составляют земельный фонд страны. Земля является уникальным объектом, обладающим рядом свойств, таких, например, как плодородие. При этом земельные ресурсы относятся к пространственно-ограниченным ресурсам, воспроизвести которые невозможно. Земля оказывает активное воздействие на функционирование общества, принимая участие в удовлетворении его потребностей, как основа жизнедеятельности и средство производства. В связи с этим управление земельными ресурсами – дело не только важное, но и достаточно сложное, что предполагает создание четкой и эффективной системы управления.

При управлении земельными ресурсами основное внимание уделяется нормативно-правовому обеспечению и ведению государственного земельного кадастра. Данным направлениям посвящено много работ и исследований. Од-

нако проблема управления земельными ресурсами в целом освещена довольно слабо, несмотря на актуальность и значимость данного направления государственного и муниципального управления. За более чем пятнадцать лет земельной реформы в стране работ, в которых бы четко раскрывались методологические, экономические и правовые основы управления земельными ресурсами – единицы. В особенности это актуально в отношении муниципального управления земельными ресурсами. Поэтому целью нашего исследования явилось рассмотрение теоретических и практических основ управления земельными ресурсами в Иркутском районе.

Управление земельными ресурсами - это систематическое, сознательное, целенаправленное воздействие государства и общества на земельные ресурсы путем использования объективных закономерностей и тенденций в использовании земельных ресурсов для обеспечения их эффективного функционирования. Управление земельными ресурсами включает следующие аспекты: политический, административно-управленческий, правовой, научный, технико-технологический.



Объектом управления земельными ресурсами в муниципальном образовании выступают земельные участки, в установленных границах, с фиксированной площадью и правовым режимом в пределах границ образования. При этом объектом муниципального управления являются не только исключительно муниципальные земельные участки, но и земли, находящиеся в государственной собственности (не разграниченные земли). Управляющее воздействие муниципалитета оказывается и на земли, находящиеся в частной собственности, например при установлении ставок земельного налога или определении налогооблагаемой базы.

Субъектами местного управления являются органы местного самоуправления, а субъектами внутрихозяйственного управления земельными участками – собственники, землепользователи, землевладельцы, арендаторы в лице граждан и юридических лиц. Предметом управления является формирование процессов по регулированию земельных отношений и использованию земельных участков в границах муниципального образования. Управление землями включает в себя принятие нормативных правовых актов в виде решений, программ, правил и осуществляется через внедряемые мероприятия. В соответствии с этим органы местного самоуправления могут активно влиять на развитие и становление рынка земли, при этом в основу общего регулирования земельно-имущественных отношений положена федеральная и региональная нормативно-правовая база. Управление и распоряжение земельными ресурсами осуществляется как федеральными, региональными, так и муниципальными органами власти. При этом муниципалитет осуществляет управление государственными и муниципальными земельными ресурсами. Кроме того, управлен-

ческое воздействие распространяется и на земли, находящиеся в частной собственности.

Органы местного самоуправления в области земельных отношений наделены правом:

- издания в пределах своих полномочий актов, содержащих нормы земельного права;
- установления правил землепользования и застройки территорий городских и сельских поселений, территорий других муниципальных образований;
- разработки и реализации местных программ использования и охраны земель;
- решения иных вопросов местного значения в области использования и охраны земель (п.1 ст. 11 ЗК РФ).

Основными функциями муниципального управления земельными ресурсами является планирование и прогнозирование использования земельных ресурсов. Процесс планирования является средством претворения идей в реальность и заключается в первую очередь в формировании целей и задач, а также средств их достижения в соответствии с реальными ресурсными возможностями.

Экономическое стимулирование рационального использования земельных ресурсов заключается в регулировании механизмов платежей за землю. В первую очередь это определение размера земельного налога по видам использования земли на территории муниципального образования, установление методики расчета арендной платы и предоставление льгот по отдельным категориям землепользователей и арендаторов.

Функция системы управления предусматривает функцию изучения, оценки, систематизации и учета объекта управления, т.е. земельных ресурсов, а также прочно связанных с ними объектов недвижимости. Это так называемый кадастр, осуществляющий учет местоположения, количественных и качественных характеристик земли, а также правовое положение земель и представляющий собой информационную составляющую системы управления, необходимую для выработки и реализации управленческих решений.

Рассмотрев понятие и функции управления земельными ресурсами, можно сделать вывод, что основной задачей муниципального (государственного) управления должно быть достижение наивысшего уровня благоустройства и социального благосостояния населения посредством наименьших затрат труда и капитала. Рассмотрим отдельные формы распоряжения муниципальной (государственной) недвижимостью, в частности земельными ресурсами с точки зрения их соответствия решению данной задачи. Можно выделить следующие формы распоряжения.

1. Муниципализация (национализация) – переход в руки города (государства) как хозяйствующего субъекта (или же сохранение за ними) земельных ресурсов для непосредственного управления ими.

2. Залог – привлечение денежных средств под залог земельного участка.

3. Аренда. Имущество сдается в пользование частным лицам или органи-

зациям, на определенных в договоре условиях, на более или менее продолжительный срок, причем муниципалитет (государство) отказывается от части своего дохода в пользу арендатора.

4. Продажа земельных участков. Муниципалитет осуществляет работы по формированию земельных участков и выставляет их на торги. Участник, предложивший наибольшую цену, или наилучшие условия, приобретает указанный участок на праве собственности.

5. Приватизация, то есть передача в частные руки уже существующих объектов муниципальной (государственной) собственности.

6. Концессия – передача муниципальной собственности в совместное управление и получение части доходов.

Развитие и управление земельными ресурсами на муниципальном уровне обусловлено его географическим положением. Иркутский район с одной стороны, это пригородная зона областного центра, дающая определенные преимущества по сравнению с другими сельскими районами, с другой стороны, это район побережья оз. Байкал со всеми ограничениями экологического характера. Общая площадь территории, находящейся в ведении муниципального образования, составляет 11.3 тыс. кв. км (1132.4 тыс. га), это 1.5% от территории области. Из них основная доля земельного фонда района представлена землями лесного фонда (51%) и сельскохозяйственными (12%). Почти 12% территории, занятой преимущественно лесами, введено в состав Прибайкальского национального парка и 21% находится под водными объектами (рис. 1).



Рисунок 1 - Структура земель Иркутского района по категориям

Предоставление земельных участков на территории г. Иркутска осуществляется в соответствии с градостроительной документацией и Правилами зонирования и застройки г. Иркутска, утвержденными решением городской Думы г. Иркутска № 220-24 гД (2) от 28.08.98 г.

Как показал аналитический материал, активность рынка земельных участков очень неравномерна, высокий спрос и соответственно цены на земельные участки характерны для Байкальского тракта (рис. 2). Минимальные цены для земельных участков, расположенных по Качугскому тракту.



Рисунок 2 – Анализ активности рынка земельных участков Иркутского района

При этом все составные части земельного кадастра должны быть адаптированы к рыночным условиям. Особенно это важно при разработке экономически обоснованных методик массовой государственной кадастровой оценки земель различных категорий, законодательном изменении принципов и правил налогообложения объектов земельных отношений. Совершенствование системы управления позволит повысить эффективность использования земельных ресурсов на всех административно-территориальных уровнях.

Список литературы

1. Администрация Иркутска [Электронный ресурс] - Режим доступа <http://admirkutsk.ru>
2. Росреестр [Электронный ресурс] - Режим доступа <http://to38.rosreestr.ru>
3. ИА "ГАРАНТ" [Электронный ресурс]: Решение Думы города Иркутска от 23 декабря 2009 г. N 005-20-040046/9 "Об отмене решений городской Думы г.Иркутска от 28.08.1998 N 220-24гД(2) и от 25.03.2004 N 477-40гД(3)" - Режим доступа : <http://garant.ru>, свободный.

Сведения об авторах:

Маркина Виктория Викторовна - студентка 3 курса агрономического факультета.

Афонина Татьяна Евгеньевна - д.г.н., профессор кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета.

УДК 911.375.227

ПРОБЛЕМЫ УРБАНИЗАЦИИ В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ

А.В. Никифорова

Научный руководитель – В.Ю. Гребенщиков

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия.

С динамичным увеличением городского населения, формируется проблема застройки в черте населенных пунктов. Рациональное планирование которой приведет к решению многих трудностей в эффективном обеспечении граждан: социальными условиями, жильем, точечной застройкой, сохранением зеленых массивов.

Ключевые слова: урбанизация, черта населенного пункта, застройка городского посе-

ления, планировка территории, транспортная зона, социальные условия, жилье, точечная застройка, зеленый массив.

PROBLEMS OF URBANIZATION IN SETTLEMENTS

A.V. Nikiforova

Scientific supervisor - V.Y. Grebenshikov

Irkutsk state agricultural academy, Irkutsk, Russia.

With the dynamic increase in the urban population, the problem of development is formed within the boundaries of settlements. A rational planning which lead to the solution of many difficulties in the effective provision of citizens: social conditions, housing, infill development, preservation of green areas.

Keywords: urbanization, the hell of the village, development of urban settlements, land planning, transport area, social conditions, housing, infill development, green area.

Население современной России проживает преимущественно в городах. Это связано с начавшейся после революции промышленной урбанизацией: в 1887 году в России насчитывалось 16 городов с населением более 50 000 чел., в 1989 г. в РСФСР был 1001 город, в 170 городах проживало 70 % населения. На 2010 год процент городского населения составил 73.7 % , что говорит о высоком уровне урбанизации.

Рост многофункциональных городов сопровождается возникновением городов-спутников. Вместе они образуют городские агломерации. Города-миллионеры являются центрами городских агломераций, которые дополнительно характеризуют людность и значимость города [2].

Под чертой населенного пункта понимается внешняя граница его территории, которая отделяет ее от других категорий земель. На территории населенного пункта, как правило, располагается большое количество земельных владений и землепользований, поэтому их черта не является границей одного землепользования и не имеет соответствующего правового и хозяйственного значения. Следовательно, каждая территория населенного пункта образует самостоятельную административно-территориальную единицу, и граница населенного пункта является границей такого образования, т.е. по содержанию такая же, как и граница административного района. Земли в пределах этой границы входят в состав муниципальной собственности и находятся в ведении и управлении органов местного самоуправления.

Установление и изменение черты населенного пункта (города, рабочего поселка, сельского поселения) входят в состав землеустроительных действий и в то же время имеют свою специфику. Все земли, находящиеся в черте населенного пункта, являются муниципальной собственностью и находятся в ведении местной администрации или муниципальных органов [4, 5].

Застройка городского поселения проводится в целях:

1) создания условий для устойчивого развития территорий муниципальных образований, сохранения окружающей среды и объектов культурного наследия;

2) создания условий для планировки территорий муниципальных образований;

3) обеспечения прав и законных интересов физических и юридических

лиц, в том числе правообладателей земельных участков и объектов капитального строительства[3].

Чрезмерная застройка площади городов привела к тому, что задачу, обеспечения проживания в оптимальных условиях населения, приходится решать в условиях острого дефицита свободных территории.

Город, прежде всего, должен быть рациональным и удобным для жизни. Расширение городской среды связано в первую очередь с распространением транспортной зоны, которая, можно сказать, является кровеносной системой города, и рациональное планирование которой приведет решению многих трудностей в эффективном обеспечении граждан: социальными условиями, жильем, точечной застройка, сохранении зеленых массивов.

Состояние дорог и транспортной системы в России оставляет желать лучшего. Количество проблемных мест, создающих заторы с завидной регулярностью, по-прежнему достаточно. И видно, что традиционные методы в виде наращивания дорог утратили свою эффективность.

При расширении населенного пункта в черте города производится уничтожение зеленого полотна. Таким образом, площадь зеленых насаждений в городе сокращается, и город превращается в один каменный мешок с тучами пыли, которой невозможно дышать.

Как же решить транспортную проблему?

1. Анклавное расположение городов России, является причиной огромного трафика к центру. Пробок станет меньше, если дислоцировать ряд структур в черте города рационально.

2. Существенно влияет нехватка паркингов. Машины, припаркованные в два ряда на узких улицах, затрудняют проезд. Одно из эффективных решений в данном случае видится в постройке зданий с интегрированными парковочными местами.

3. Благополучные страны пришли к выводу, что решить проблему транспортных заторов можно не через расширение улиц, а путем оптимизации системы общественного транспорта: выделение дорожной полосы для общественного транспорта; создание системы метрополитена для всего общественного транспорта;

4. Принципы моделирования движения транспорта реализованы в высокопроизводительном программном комплексе (ВПК), функционирующем в среде “облачных вычислений”. Он обеспечивает расчет объемов и построение модели корреспонденций на городской дорожной сети, мультиагентное моделирование движения городского транспорта на дорожном графе с учетом основных классов транспортных средств (включая объекты городского пассажирского транспорта), а также решение задач оптимизации движения городского пассажирского транспорта в условиях изменяющегося трафика [7].

Вторым актуальным вопросом является сохранение зеленых массивов, гибель которых в условиях распространения городской зоны приводит к негативным экологическим последствиям. Зеленые растения влияют на микроклимат города, смягчая летнюю жару и сухость, защищают от палящего солнца и сильных ветров. Примечательно, что в тени деревьев с густыми кронами тем-

пература снижается гораздо значительнее, чем в тени высоких зданий. Хорошо известен противошумовой эффект зеленых насаждений, связанный с большой звукоотражательной способностью листвы деревьев. А значит, наличие зеленого покрова в черте города является необходимым условием для формирования хорошего микроклимата [9].

Тем не менее, вместо того, чтобы превращать рекультивируемые промышленные пустоши и освобождающиеся от выводимых из города промышленных предприятий площади в озелененные территории – парки и скверы – строятся торгово-развлекательные и офисные центры. Уплотнительное строительство наносит серьезный удар по зеленому покрову города. Для примера: в Москве, при сооружении новых высоко-этажных домов на сложившихся застроенных ранее территориях, за последние 15-17 лет были уничтожены многие сотни гектаров зеленых насаждений. Одно дерево на территориях плотной городской застройки с экологической точки зрения равно сотням деревьев. Его вырубка никак не может быть адекватно «компенсирована» жителям микрорайона посадкой молодого саженца, обычно вдали от места вырубки [8].

Следующей проблемой является точечная застройка, в первую очередь представляет собой возведение объектов на территории уже существующей застройки, на тех земельных участках, которые позволяют вместить тот или иной объект. При этом, как правило, страдает зеленая территория ближайших к стройке домов, да и все месяцы строительства жителям ближайших домов приходится жить на стройке, просыпаясь под шум строительной техники. Во многих городах жители выступали против точечной застройки, и высказывали свое негативное отношение к ней вплоть до стихийных акций протеста. Идя навстречу жителям администрации многих городов, ввели запрет на точечную застройку.

Разрешение данного вопроса дополнительно осложняет отсутствие какой-либо внятной нормативно правовой базы, которая бы регламентировала размещение новых объектов на уже застроенной территории. В законодательстве, в частности, в различных СНиПах и ГОСТах существуют определенные нормы, согласно которых определено предельно допустимое расстояние от красных линий и от уже стоящих жилых домов, но на деле это не решает проблем точечного строительства.

Поэтому в некоторых городах местные власти под давлением общественного мнения идут на прямой запрет точечной застройки [1].

Мы не можем разрабатывать архитектуру, но по край не мере мы можем задать основные параметры формы города (где он будет расширяться, где он будет застраиваться), которые дадут нам наилучшую возможность сделать город прекрасным с помощью:

1. Планирования застройки учитывая, что **в будущем плотность населения города будет расти**, а сама инфраструктура — требовать модернизации: в городах с высокой плотностью, как правило, не так много свободных квадратных метров. Тем не менее градостроители должны использовать пространства с расчетом на то, чтобы и через несколько лет в них не становилось тесно. Населенный пункт нужно развивать за черту населенного пункта.

2. **Приблизить живую природу к народу.** Сады, парки и другие виды

озеленения в городских пространствах способны смягчить жесткий рельеф железобетонных мегаполисов, а также стать местами отдыха от ежедневной суеты. Авторы доклада приводят в пример Сингапур, часть которого сейчас находится под искусственно созданной зеленой крышей — эта конструкция не только эстетично смотрится, но и улучшает качество воздуха и уменьшает нагревание улиц от палящего солнца.

3. Разработка доступных, многофункциональных жилых районов. Добавить удовольствия и от проживания в городе и комфорта могут компактные и относительно автономные жилые районы, строительство которых должно быть основано на экологических технологиях.

4. Сделать общественные места более функциональными. Зачастую земельные участки, которые примыкают к объектам инфраструктуры города или окружают их, пустуют. Идея состоит в том, чтобы сделать эти пространства комфортными местами отдыха и досуга.

6. Приоритет экологичного транспорта и строительства. Это позволит в целом снизить общее потребление энергии в городе и уменьшить уровень загазованности атмосферы.

7. Позволять людям видеть солнце. Города с высокой плотностью населения не должны «упаковываться» в железобетонные высотные здания и небоскребы. Как показывает пример Сингапура, вполне можно чередовать высотную и малоэтажную застройку, не создавая эффекта “переполненного пространства”.

Список литературы

1. <http://newsland.com/news/detail/id/708944/>
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Урбанизация>.
3. Градостроительный кодекс Российской Федерации/ (Глава 4, ст. 30).
4. Земельный Кодекс – Глава 15 ЗЕМЛИ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА.
5. Земельный Кодекс – п. 7. Ст. 113
6. Инфраструктура городской среды: Учебно-методическое пособие.- Пятигорск: РИО КМВИС, 2011 г.-107с.
7. Моделирование и оптимизация движения городского общественного транспорта в среде облачных вычислений CLAVIRE / С.В. Иванов, К.В. Князьков, Т. Н. Чуров.
8. Окружающая среда и здоровье москвичей (Москве необходима другая экологическая политика), издание 2, переработанное и дополненное / Яблоков А.В. — М., 2013
9. Экологически-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде: монография / И.Л. Бухарина, Т.М. Поварничина. – Ижевск: - ФГОУ ВОП ИГСХА, 2007.

Сведения об авторах:

Никифорова Анастасия Владимировна – студентка 4 курса агрономического факультета.
Гребенщиков Виктор Юрьевич – к.б.н., доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета.

ЭМИССИЯ CO₂ ПОЧВАМИ ДЕЛЬТЫ Р. СЕЛЕНГА

А.В. Тараканов

Научный руководитель - Е.В. Малханова

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова,
г. Улан-Удэ, Россия

В ходе анализа имеющихся исследований по определению продуцирования углекислоты почвами было выявлено, что Восточная Сибирь является одним из приоритетных регионов для организации мониторинговых наблюдений за эмиссией CO₂. В этой связи изучение дыхания почвами дельтовой части реки Селенга является актуальным.

Изучена сезонная динамика интенсивности выделения CO₂ с учетом гидротермического режима на дерновых лесных, луговых и лугово-болотных почвах. Установлено, что гидротермические условия вегетационного сезона определяют характер эмиссии CO₂. Отмечается положительная корреляционная связь между эмиссией CO₂ и температурой верхнего слоя почвы в весенне-осенние периоды.

Ключевые слова: эмиссия углекислого газа, диоксид углерода, дыхание почвы, влажность почвы, сезонная эмиссия, экосистема.

CARBON DIOXIDE EMISSIONS OF SELENGA RIVER DELTA SOILS

A.V. Tarakanov

Scientific supervisor – E.V. Malkhanova

Buryat State Academy of Agriculture after V.R. Filippov, Ulan-Ude, Russia

The analysis of existing studies to determine the production of carbonic acid soils found that Eastern Siberia is one of the priority regions for the organization of monitoring for CO₂ emissions. In this regard, the study of soil respiration of the delta Selenga river is relevant.

The study examined the seasonal dynamics of CO₂ emission rates based on the hydrothermal regime turf forest, meadow and meadow-boggy soils. Found that the hydrothermal conditions growing season determine the nature of CO₂ emissions. There was a positive correlation between CO₂ emissions and temperature of the upper layer of the soil in the spring and autumn periods.

Key words: emissions of carbon dioxide, carbon dioxide, soil respiration, soil moisture, seasonal emission, ecosystem.

Эмиссия углекислого газа из почв (дыхание почвы) является одним из главных потоков в глобальном цикле углерода, а основными факторами, влияющими на эмиссионную составляющую углеродного цикла, выступает растительность, тип почвы и ее гидротермический режим [4]. Остро стоящие экологические проблемы современности – парниковый эффект и очевидное потепление климата планеты – диктуют необходимость установления региональных балансов CO₂, включающих оценку важнейшей расходной статьи – эмиссии диоксида углерода из почвы.

Исследование сезонной эмиссии CO₂ из почвы разных экосистем представляет большой интерес при оценке глобальной эмиссии CO₂ почвенным покровом России [1]. В ходе анализа имеющихся исследований по определению продуцирования углекислоты почвами было выявлено, что Восточная Сибирь является одним из приоритетных регионов для организации мониторинговых наблюдений за эмиссией CO₂ [4].

Цель настоящего исследования состояла в оценке сезонных потоков CO₂

из почв различных экосистем дельтовой части р. Селенги и анализе связей величины этих потоков с гидротермическими характеристиками почвы.

Экспериментальные участки, на которых велись сезонные наблюдения за интенсивностью выделения CO_2 из почв располагались в дельтовой части р. Селенги бассейна оз. Байкал. Район исследований относится к дельтовому лугово-болотному и лесостепному району. Большая часть этого района представляет собой приречную равнину р. Селенги, изрезанную многочисленными протоками.

Экосистемы дельты р. Селенги развиваются в условиях резко континентального климата Восточной Сибири, несколько преобразованного влиянием Байкала. Климат характеризуется большими амплитудами температуры воздуха в течение суток и года. Средняя годовая температура воздуха равна -1.2°C . Средняя температура самого холодного месяца – 22°C , самого теплого 16.4°C . Осадки здесь распределяются по месяцам неравномерно. В зимнее время выпадает наименьшее количество осадков. Максимум их приходится на июль и август. Годовое количество осадков составляет до 315-340 мм.

Объектами исследования послужили 3 типа почв: дерновые лесные, луговые и лугово-болотные. Для дерновых лесных почв характерно среднее содержание гумуса, резкое убывание гумуса с глубиной, легкий гранулометрический состав, что резко сказывается на водно-физических и физико-химических свойствах почв.

Занимающие сравнительно оптимальную экологическую нишу луговые почвы, обладают благоприятными физическими и физико-химическими свойствами. Содержание гумуса в верхнем горизонте высокое. Слабощелочной реакции среды.

Лугово-болотные почвы формируются под гидрофитными растительными ассоциациями и влиянием почвенно-грунтовых вод. Характерной чертой этих почв является тяжелый гранулометрический состав.

На всех экспериментальных площадках скорость выделения CO_2 из почв определяли методом закрытых камер с мая по октябрь с интервалом в 7-10 дней адсорбционным методом. В течение всего периода наблюдений параллельно с отбором газовых проб измеряли температуру и влажность верхнего слоя почвы.

Известно, что продуцирование углекислого газа почвами неодинаково в различные периоды вегетации и в зависимости от сочетания погодных условий, видового состава и густоты растительного покрова, физиологического состояния растений и микробных сообществ[5].

Сезонные наблюдения за интенсивностью выделения CO_2 из почв дельтовой части р. Селенги характеризовались высокой временной и пространственной вариабельностью.

Наблюдения за эмиссией CO_2 показали, что в начале вегетационного сезона интенсивность выделения углекислоты на всех экспериментальных площадках низка, что обусловлено глубоким промерзанием почв и медленным весенним его прогреванием. В силу низких температур почвы в начале вегетации скорость эмиссии для исследуемых почв незначительна, что связано с невысокой биологической активностью почв.

Далее, в первой декаде июня, с повышением температуры и прогреванием верхних слоев почв, эмиссия CO_2 постепенно увеличивалась. Дальнейшее увеличение интенсивности выделения CO_2 из исследуемых почв совпадало с выпадением осадков и быстрым прогреванием почвы до 18-22°C.

Максимальное значение среднесуточной эмиссии CO_2 зафиксировано в середине июля, в период совпадения оптимальных температур и влажности, и достигало порядка 40-45 г $\text{CO}_2/\text{м}^2$ на лугу и 25-30 г $\text{CO}_2/\text{м}^2$ в лесном ценозе. Во второй половине августа начинается заметное снижение интенсивности дыхания, что объясняется понижением температуры почв[3].

Разные величины интенсивности выделения CO_2 на типовом уровне почв, свидетельствуют о разном содержании гумуса в почвах.

Проведенные исследования показали, что величина потока CO_2 из почв в значительной мере контролировалась температурой почв. Для всего ряда наблюдений обнаружены тесные положительные связи между среднесуточной интенсивностью выделения CO_2 из почв и температурой почвы. Наибольшая зависимость величины дыхания от температуры отмечается на лугово-болотной, далее на луговой и меньшая на дерновой лесной почвах.

Анализ зависимости дыхания почвы от влажности показал, что после увеличения увлажненности почв мы не наблюдаем заметного усиления активности выделения CO_2 . В наших исследованиях положительная связь между влажностью почв и эмиссией CO_2 отмечалась только в середине вегетации. В целом за сезон выявлена обратная связь между эмиссией CO_2 и влажностью почв. Вероятно, в начале и в конце вегетации выделение CO_2 из почв ограничивалось пониженной температурой почвы.

Для всех исследуемых объектов был характерен, классический характер изменения месячных потоков CO_2 с минимальными величинами в весенний и осенний период, и максимальными в июле месяце, когда складываются наиболее благоприятные погодные условия для роста и развития микроорганизмов и растений [2]. Полученные данные отчетливо демонстрируют влияние типа почвы на величину месячных потоков углекислого газа из почв.

Среднемноголетние сезонные потоки CO_2 из исследуемых почв были максимальные в луговых почвах. Минимальная величина сезонных потоков эмиссии CO_2 была зарегистрирована на дерновых лесных почвах.

В целом анализ связей показал, что внутрисезонные колебания влажности почв служат недостаточным предсказателем колебаний углекислого газа. Напротив температура почвы оказывается в последнем случае значимым фактором.

Таким образом, в течение вегетационного сезона определяющую роль в изменениях скорости выделения CO_2 играет температура почвы.

Список литературы

1. Ларионова А.А. Эмиссия диоксида углерода в агро экосистемах на серых лесных почвах в условиях изменяющегося климата / А.А. Ларионова, И.Н. Курганова, В.О. Лопес де Гереню и др. // Почвоведение. - 2010. - №2. - С. 186-195.
2. Курганова И.Н. Эмиссия CO_2 из почв различных экосистем южно-таёжной зоны: анализ данных непрерывных 12-летних круглогодичных наблюдений / И.Н. Курганова, В.О. Лопес де Гереню, Т.Н. Мякина и др. // Доклады АН. -2011.- Том 436. - № 6 – С. 843-846.

3. Курганова И.Н. Влияние наблюдаемых климатических изменений и экстремальных погодных явлений на эмиссионную составляющую углеродного цикла в различных экосистемах южно-таежной зоны / И.Н. Курганова, В.О. Лопес де Гереню, А.С. Петров и др. // Доклады АН. -2011. -Том 441. -№ 6. - С. 845-849.

4. Потоки и пулы углерода в наземных экосистемах России / В.Н. Кудеяров, Г.А. Заварзин, С.А. Благодатский и др.; отв. ред. Г.А. Заварзин. – М.: Наука, 2007. – 315 с.

5. Ларионова А.А. Вклад дыхания корней травянистых и древесных растений в эмиссию CO₂ из почвы / А.А. Ларионова, Д.В. Сапронов, В.О. Лопес де Гереню // Почвоведение. – 2006. - № 10. – С. 1248-1257.

Сведения об авторах:

Тараканов Алексей Витальевич – студент 3 курса института землеустройства, кадастров и мелиорации.

Малханова Елена Владимировна – к.б.н., доцент кафедры мелиорации и охраны земель, и.о. директора Института землеустройства, кадастров и мелиорации.

УДК 332.7 (07)

ВЕДЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ В ГОРОДЕ УЛАН-УДЭ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

С.А. Тюпина

Научный руководитель – А.С. Семиусова

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им В.Р. Филиппова,
г. Улан-Удэ, Россия

В работе раскрываются основные принципы ведения государственного кадастра недвижимости, рассматривается процесс осуществления государственного кадастрового учета земельный участков: постановка на кадастровый учет, приостановление, отказ в его осуществлении; дан анализ процессу постановки на государственный кадастровый учет объектов капитального строительства; раскрыт процесс государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним.

Ключевые слова: государственный кадастр недвижимости, кадастровые документы, государственный кадастровый учет, государственная кадастровая оценка земель

STATE CADASTRE ESTATE IN ULAN UDE BURYATIA REPUBLIC

S.A. Tyupina

Scientific supervisor – A.S. Semiusova

Buryat State Agricultural Academy named V.R. Filippov,
Ulan-Ude, Russia

The paper reveals the basic principles of state real estate cadastre, considered the implementation of state cadastral registration of land plots: cadastral registration, suspension, failure in its implementation; analyzed the process of state cadastral registration of capital construction, disclosed a process for the state registration of rights to immovable property and transactions with it.

Keywords: state real estate cadastre, cadastral documents state cadastral registration state cadastral valuation of land .

Государственный кадастровый учет осуществляется федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации в сфере проведения государственного кадастрового учета, путем внесения записи об объекте кадастрового учета в государственный кадастр недвижимости [3].

Документы, необходимые для проведения государственного кадастрового учета, могут быть представлены заявителем лично, направлены им заказным письмом с описью вложения или переданы по телекоммуникационным каналам связи в соответствии с установленными законодательством Российской Федерации требованиями.

Заявления о проведении государственного кадастрового учета должны быть написаны разборчиво, наименования юридических лиц даются без сокращений с указанием места их нахождения. Фамилии, имена и отчества физических лиц, их адреса должны быть написаны полностью [3].

Государственный кадастровый учет может быть приостановлен на основании судебного акта на срок, установленный этим судебным актом. Решение о приостановлении проведения государственного кадастрового учета или об отказе в его проведении может быть обжаловано в суде [15].

В случае принятия решения о постановке на государственный кадастровый учет орган кадастрового учета: присваивает новому объекту кадастрового учета кадастровый номер; вносит соответствующие записи в государственный кадастр недвижимости; утверждает кадастровый паспорт, содержащий сведения, указанные в абзацах втором и третьем части 1 настоящей статьи, либо вносит в него изменения.

Учет объектов осуществляет Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральная кадастровая палата» по Республике Бурятия. Федеральное государственное учреждение «Земельная кадастровая палата» по Республике Бурятия было создано на основании приказа Государственного комитета Российской Федерации по Земельной политике № 122 от 28.12.1999 года.

Учреждение является государственной некоммерческой организацией, созданной для исполнительных функций, возложенных на Управление Росреестра по оказанию государственных услуг в сфере ведения государственного земельного кадастра и государственного кадастра объектов недвижимости, а также ведению государственного технического учета объектов градостроительной деятельности. К основным задачам Учреждения относятся обеспечение ведения государственного земельного кадастра, государственного кадастра объектов недвижимости и государственного технического учета объектов недвижимости.

Государственный кадастровый учет земельных участков (включая постановку на учет вновь образованных земельных участков, учет текущих изменений характеристик существующих земельных участков, снятие с кадастрового учета прекративших существование земельных участков), а после издания соответствующих нормативных правовых актов - государственный кадастровый учет иных объектов недвижимости; ведение дежурных кадастровых карт кадастровых кварталов; каталогизацию земельных участков и объектов недвижимости, учтенных в соответствующем кадастровом округе; осуществляет издание и публикацию публичных каталогов недвижимости и публичных кадастровых карт; готовит и направляет в Управление Росреестра по Республике Бурятия предложения по изменению кадастрового деления территории кадастрового округа и по определению конкретных размеров платы за предоставление

сведений государственного земельного кадастра, а также их копирование (документирование); прием заинтересованных лиц по вопросам, входящим в компетенцию Учреждения; оказание консультативно-методической помощи по вопросам ведения государственного земельного кадастра, а после издания соответствующих нормативных правовых актов - по вопросам ведения государственного кадастра объектов недвижимости; проведение разъяснительной работы по вопросам учета недвижимости с правообладателями недвижимого имущества (гражданами юридическими лицами), а также со специалистами по учету объектов недвижимости; хранение документов государственного земельного кадастра и государственного кадастра объектов недвижимости [3].

Данные по государственному кадастровому учету земельных участков в городе Улан-Удэ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные о проведении государственного кадастрового учета земельных участков в г. Улан-Удэ

Год	Количество земельных участков поставленных на ГКУ	Количество земельных участков снятых с ГКУ	Количество кадастровых выписок о земельных участках		Количество отказов в проведении ГКУ	Количество документов, подготовленных	
			О постановке на ГКУ	О внесении изменений в характеристики земельных участков		Кадастровые выписки о земельных участках и кадастровые паспорта земельных участков	КПТ
2011	27290	4294	23229	12505	2320	43036	21810
2012	29112	6360	26339	8096	4270	27132	20965
2013	27699	6765	27662	6976	4827	44670	54534

Как видно, из таблицы 1 с 2011 по 2013 количество земельных участков, поставленных на государственный кадастровый учет составляет 84101 участков.

В таблице 2 представлены данные за 4 месяца 2012-2013 года о количестве обращений граждан.

Таблица 2 – Количество обращений граждан за 2011-2012 года

Год	Сентябрь		Октябрь		Ноябрь		Декабрь	
	заявления	запросы	заявления	запросы	заявления	запросы	заявления	Запросы
2012	976	1562	1457	1190	977	916	1112	1402
2013	2239	4262	2921	8131	2441	8192	2651	8096

Объект капитального строительства - здание, строение, сооружение, объекты, строительство которых не завершено (объекты незавершенного строительства), за исключением временных построек, киосков, навесов и других подобных построек.

При постановке на учет объекта недвижимости, учете изменений объекта

недвижимости, учете части объекта недвижимости или снятии с учета объекта недвижимости орган кадастрового учета в случае принятия соответствующего решения об осуществлении кадастрового учета начиная с рабочего дня, следующего за днем истечения установленного частью 1 статьи 17 Закона о кадастре срока, обязан выдать заявителю или его представителю лично под расписку:

1) кадастровый паспорт объекта недвижимости (при постановке на учет такого объекта недвижимости, при учете изменений такого объекта недвижимости, при учете части такого объекта недвижимости);

2) кадастровую выписку об объекте недвижимости, содержащую внесенные в государственный кадастр недвижимости сведения о прекращении существования такого объекта недвижимости (при снятии с учета такого объекта недвижимости).

В таблице 3 представлены количество объектов капитального строительства, поставленных на государственный кадастровый учет за 2012 год и первый квартал 2013 года.

Таблица 3 - Количество заявлений и запросов объектов капитального строительства на государственный кадастровый учет

ОКС	2012		2013					
			январь		февраль		март	
Пункт приема	заявления	запросы	заявления	запросы	заявления	запросы	заявления	запросы
03:24 Улан-Удэ, Ленина, 55	3023	4479	388	485	539	587	520	582
03:24 Улан-Удэ (МФЦ)	1064	2692	103	564	108	743	149	435
Итого по г. Улан-Удэ	4087	7171	491	1049	647	1330	669	1017

Как видно, из таблицы 3 за 2012 и первый квартал 2013 года принято 5894 заявлений на государственный кадастровый учет объектов капитального строительства в г. Улан-Удэ и 10567 запросов.

Таблица 4 - Количество принятых заявлений на государственную регистрацию 2013 год

Пункт приема	1 квартал			2 квартал			3 квартал			4 квартал		
	заявления		%	заявления		%	заявления		%	заявления		%
	всего	палата		всего	палата		всего	палата		всего	палата	
г. Улан-Удэ	21807	5455	25	23771	9496	40	28519	10740	38	28931	12828	44

Регистрация прав регулируется законом “О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним” №122-ФЗ от 27 июля 1997 г. Государственная регистрация прав на недвижимое имущество и сделок с ним - юридический акт признания и подтверждения государством возникновения, ограничения (обременения), перехода или прекращения прав на недвижимое имущество в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации.

Государственная регистрация является единственным доказательством существования зарегистрированного права. Зарегистрированное право на недвижимое имущество может быть оспорено только в судебном порядке [1, 2].

В таблице 4 показано количество принятых заявлений на государственную регистрацию прав.

Таблица 4 - **Количество принятых заявлений на государственную регистрацию 2013 год**

Пункт приема	1 квартал			2 квартал			3 квартал			4 квартал		
	заявления		%	заявления		%	заявления		%	заявления		%
	всего	палата		всего	палата		всего	палата		всего	палата	
г. Улан-Удэ	21807	5455	25	23771	9496	40	28519	10740	38	28931	12828	44

Итого за 2013 год принято 103028 заявлений на государственную регистрацию прав. Данные о зарегистрированных правах на объекты недвижимости в г. Улан-Удэ представлены в таблице 5.

Таблица 5 – **Данные о количестве земельных участков, по которым получены сведения о регистрации прав в г. Улан-Удэ**

Год	Всего земельных участков, по которым получены сведения о регистрации прав	Из них, внесены сведения в ГКН
2011	11 987	11 987
2012	10 047	10 047
2013	10 124	10 124

Итого с 2011 года по 2013 год, как видно, из таблицы 11 зарегистрированы права на 32158 земельных участков в городе Улан-Удэ.

Регистрация прав носит открытый характер. Орган, осуществляющий государственную регистрацию прав, обязан предоставлять сведения, содержащиеся в Едином государственном реестре прав, о любом объекте недвижимости любому лицу, предъявившему удостоверение личности и заявление в письменной форме (юридическому лицу - документы, подтверждающие регистрацию данного юридического лица и полномочия его представителя) [1, 2].

Регистрация прав проводится не позднее чем в месячный срок со дня подачи заявления и документов, необходимых для государственной регистрации.

Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. Гражданский кодекс Российской Федерации: [Текст]: федеральный закон от 30.11.1994, №15 [по сост. на 20.05.2005 г.] // Полный сборник кодексов Российской Федерации. -М.: Омега-Л, 2005 - С. 5-188.
2. Российская Федерация. Законы. О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним [Электронный ресурс]: федеральный закон от 21.07.97, №122 [с изм. и доп. на 03.06.2006] // Правовая система «Гарант», 2006.
3. Российская Федерация. Законы. О государственном кадастре недвижимости [Текст]: федеральный закон от 24.07.2008, № 28 // Закон. - 2008. - №10. - С.117-119.

Сведения об авторах:

Тюпина Светлана Андреевна – студентка 4 курса института землеустройства, кадастров и мелиорации.

Семиусова Алена Сергеевна – старший преподаватель кафедры кадастра и права.
УДК 625.7(571.53)

ПЛОТНОСТЬ ДОРОЖНОЙ СЕТИ НИЖНЕУДИНСКОГО РАЙОНА

К.В. Червоняк

Научный руководитель - В.Ю. Просвирнин

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В данной статье рассмотрены проблемы плотности дорожной сети Иркутской области, и в частности Нижнеудинского района. Проведен анализ состояния и значения автомобильных дорог Иркутской области и Нижнеудинского района. Выявлено воздействие плотности дорожной сети на окружающую среду. Проведено сравнение плотности дорожной сети Нижнеудинского района с остальной частью района.

ENSITY OF THE HIGH SYSTEM OF NIZHNEUDINSK AREA

K.V. Chervonjak

Scientific supervisor - V.J. Prosvirnin

Irkutsk state agricultural academy, Irkutsk, Russia

In this article problems of density of a road network of the Irkutsk region, and in particular the Nizhneudinsk area are considered. The analysis of a state and value of highways of the Irkutsk region and the Nizhneudinsk area is carried out. Impact of density of a road network on environment is revealed. Comparison of density of a road network of the Nizhneudinsk area with other part of the area is carried out.

Одним из существенных препятствий для ускоренного социально-экономического развития российской экономики выступает слабое развитие транспортной инфраструктуры, особенно по части строительства автомобильных дорог.

Плотность дорожной сети – отношение общей протяженности всех автомобильных дорог определенной области (района) к площади этой области (района). Плотность дорожной сети дает представление о расчленении естественной среды обитания и природных ландшафтов активным транспортом. Плотность выражается как средняя длина государственных дорог на единицу размера суши.

Рассмотрим Иркутскую область. Общая площадь территории области – 774900 км². В настоящее время протяженность автомобильных дорог общего пользования регионального или межмуниципального значения и местного значения в Иркутской области (далее – автомобильные дороги) составляет 12655 км., из них: автомобильные дороги общего пользования регионального или межмуниципального значения (далее – региональные дороги) - 3500 км., автомобильные дороги общего пользования местного значения (далее - местные дороги) - 9155 км.

Таким образом коэффициент плотности дорожной сети по Иркутской области составит 0.016 км/км².

На 1 января 2013 года доля протяженности автомобильных дорог общего пользования, находящихся в государственной собственности Иркутской области, не соответствующих нормативным требованиям к транспортно-эксплуатационным показателям, составляет 9 550 км или 75.4 %, из них регионального или межмуниципального значения – 2 232.8 км или 62.1 %. В резуль-

тате увеличивается себестоимость автомобильных перевозок, снижается конкурентоспособность региональной продукции.

Таблица 1 - Основные технические показатели дорог

Техниче- ская категория	Протяженность, км							
	Всего	с твердым покрытием					грунто- вых	зим- ник
		с усовершенство- ванным покрытием		щебе- ночным	гравий- ным	черно- гравий- ным		
		асфаль- тобетон	цемен- тобетон					
I	13.781	13.781	0	0	0	0	0	0
II	3.542	3.542	0	0	0	0	0	0
III	782.449	681.812	81.467	0	17.87	0	1.3	0
IV	7431.922	2459.352	0.728	19.315	4694.694	92.493	165.34	0
V	3545.096	267.995	1.664	99.489	2260.323	15.076	900.549	0
Зимник	220	0	0	0	0	0	0	220
Внекате- горийные	658.206	1.029	0	0	6.466	0	650.711	0
Итого	12654.996	3427.511	83.859	118.804	6979.353	107.569	1717.90	220.00

В настоящее время отсутствует круглогодичная автодорожная связь Мамско-Чуйского, Катангского, Киренского, Бодайбинского районов с сетью автомобильных дорог общего пользования и с административным центром Иркутской области. Недостаточный уровень развития автомобильных дорог общего пользования снижает инвестиционную привлекательность территории Иркутской области

Автомобильные дороги имеют важное хозяйственное значение, они обеспечивают жизнедеятельность муниципального образования, по ним осуществляются автомобильные перевозки грузов и пассажиров. Сеть автомобильных дорог обеспечивает мобильность населения и доступ к материальным ресурсам.

Низкий технический уровень, несоответствие параметров дорог обуславливают низкие скорости движения и вследствие этого высокую себестоимость перевозок. Бездорожье является причиной значительного перерасхода горючего, низких сроков службы автопарка, больших расходов на техническое обслуживание. Улучшение эксплуатационных качеств автомобильных дорог ведет к значительному увеличению объемов перевозок из-за возможности использования автомобилей большей грузоподъемности и прицепов, повышению коэффициентов выхода на линию и использования грузоподъемности, ликвидации перепробега вследствие формирования новых транспортных связей.

Неудовлетворительная транспортная доступность значительного числа населенных пунктов и низкое качество дорог влекут за собой целый ряд негативных социальных явлений: низкий уровень обращаемости сельских жителей к врачам, несвоевременная медицинская помощь обуславливают снижение производительности труда; сдерживается развитие культуры и образования, торговли и службы сбыта; трудности в доставке товаров влекут за собой снижение их качества и увеличение стоимости; снижение подвижности населения

ведет к увеличению уровня безработицы; увеличение времени пребывания в пути к месту работы, обучения, медицинским, административным учреждениям и т. д. сокращает свободное время.

Огромное экономическое и социальное значение автомобильных дорог свидетельствует о недопустимости недооценки их роли и экономии средств на их совершенствование и развитие.

Автомобильный транспорт как один из самых распространенных, мобильных видов транспорта требует наличия развитой сети автомобильных дорог с комплексом различных инженерных сооружений на них.

Развитая сеть автомобильных дорог позволяет перевозить грузы автотранспортом в большинство населенных пунктов области. Главная автомобильная артерия региона – трасса М-53 “Байкал”, которая проходит через Тайшет, Черемхово, Иркутск и Слюдянку и уходит далее на восток. Проектируется федеральная трасса «Вилуй», участок которой до Усть-Кута уже построен.

Увеличение общего количества частных автомобилей и грузовиков вызывает необходимость расширения дорожной сети. Воздействие на окружающую среду усилилось с тех пор, как количество автомобилей стало расти быстрее, чем длина дорог. Движение транспорта на дорогах стало намного интенсивнее, в результате чего увеличилось воздействие на придорожные зоны, особенно в городах.

Влияние плотности дорожной сети является важным в нескольких аспектах. Первым и самым значимым аспектом является расчленение природного ландшафта и среды обитания животных. Строительство дороги приводит к разрушению естественной среды обитания и создает барьеры между оставшимися по обе стороны дороги участками. Количество животных, убитых транспортными средствами, зависит от интенсивности движения транспорта. Воздействия на окружающую среду (загрязнение и шум), вызываемые движением транспорта, являются другим важным фактором.

Рассмотрим в частности Нижнеудинский район. Площадь района – свыше 50000 км². В данном районе организована регулярная перевозка пассажиров автомобильным транспортом. В летний период дополнительно, для удобства граждан, открывается 5 садоводческих маршрута.

Транспортным обслуживанием охвачено 66 из 88 населенных пунктов.

Протяженность автомобильных дорог общего пользования на территории муниципального района составляет 1900,8 км, в том числе:

- федеральные – 180 км;
- региональные – 492.1 км;
- местного значения – 128.6 км;
- улично-дорожная сеть – 1100.1 км.

Содержанием и эксплуатацией автомобильных дорог, инженерных сооружений соответственно занимаются – ОАО “ДЭП-152”, филиал “Нижнеудинский” ОАО “ДСИО” и органы местного самоуправления.

В составе дорог местного значения асфальто-бетонные – 10.4 км (8.1 %);

- гравийные, щебеночные – 63.9 км (49.7 %);
- грунтовые – 54.3 км (42.2 %).

Автомобильные дороги связывают территорию Нижнеудинского района, обеспечивая жизнедеятельность многочисленных населенных пунктов.

Коэффициент плотности дорожной сети данного района составит 0,038 км/км². Если сравнивать с остальной частью области, то плотность дорожной сети Нижнеудинского района является одной из самых высоких.



Рисунок 1 – Дорожные сети Нижнеудинского района

Список литературы

1. Википедия [Электронный ресурс] // 2014. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>
2. Государственное Дорожное Агентств о [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://enrin.grida.no>
3. Иркутская область: города и районы [Электронный ресурс] // 2008-2014. Режим доступа: <http://pribaiikal.ru>.
4. Пекарня идей [Электронный ресурс] // 2014. – Режим доступа: <http://www.i-bakery.ru>

Сведения об авторах:

Червоняк Кристина Брониславовна - студентка 3 курса агрономического факультета.

Просвирнин Валерий Юрьевич – к.т.н., доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета.

УДК 621.793.(075.8)

**АНАЛИЗ ИЗНОСОВ ПОРШНЕЙ
АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВЫХ ГИДРОНАСОСОВ ЭКСКАВАТОРОВ**

В.В. Антонов

Научный руководитель - Г.М. Шишкин

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В работе приведены результаты исследования износов вертикально-поршневых насосов необходимых для выбора рационального способа восстановления изношенных деталей. Выбор способа восстановления зависит от величины изношенных деталей. Толщина слоя металла, наносимая на деталь, определяется величиной износа и припуском на механическую обработку. Для выявления закономерностей износа поршней использован вероятностно-статистический метод обработки данных по износу поршней. Практика изменения износов деталей показывает, что износ, как случайная величина, лучше всего описывается нормальным законом распределения.

Ключевые слова: износ, теоретический закон, нормальное распределение, средняя величина, среднеквадратическое отклонение.

ANALYSIS OF WEAR OF THE PISTON AXIAL PISTON PUMPS EXCAVATORS

V.V. Antonov

Scientific supervisor - G.M. Shishkin

Irkutsk state Academy of agriculture, Irkutsk, Russia

In the work the results of research wears a vertically-piston pumps necessary for the selection of rational method of restoring of worn parts. The choice of method of recovery depends on the size of the worn out parts. The thickness of the metal layer, put on a part, is determined by the amount of depreciation and allowance for machining. To identify regularities, the wear of the piston used probabilistic-statistical methods of data processing on the wear of the piston. The practice of changing the component wear shows that the wear, as a random variable, it is best described by a normal distribution.

Key words: wear, theoretical law, the normal distribution, the mean square deviation.

Насосы аксиально-поршневые НП 33, НП 52, НЛ 71, НП 90, НП 112, НП 90ЭР и НИ П2ЭР, изготовленные по ТУЗ Украины 5786106.010-93, предназначены для нагнетания рабочей жидкости в гидравлические системы закрытого типа с бесступенчатым регулированием подачи рабочей жидкости при ручном управлении на народнохозяйственных машинах в районах с умеренным и тропическим климатом.

Выбор рационального способа восстановления изношенных деталей зависит, прежде всего, от величины износа. Поэтому для принятия правильного решения по этим вопросам проводили микрометрические исследования поршней аксиально-поршневых насосов. Толщина слоя металла, наносимого на деталь, определяется величиной износа и припуском на механическую обработку.

Для выявления закономерностей износа поршней использовали статистический метод обработки экспериментальных данных [1].

Результаты износов поршней гидронасосов представлены в таблице.

Таблица - Статистический ряд износов поршней гидронасосов

Интервал	0.6-0.8	0.8-1.0	1.0-1.2	1.2-1.4	1.4-1.6	1.6-1.8	1.8-2.0	2.0-2.2	2.2-2.4
h_i	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3
m_i	9	12	15	18	20	15	8	2	1
$P_i=m_i/N$	0.09	0.12	0.15	0.18	0.2	0.15	0.08	0.02	0.01
ΣP_i	0.09	0.21	0.36	0.54	0.74	0.89	0.97	0.99	1
$h_i * P_i$	0.063	0.108	0.165	0.234	0.3	0.255	0.152	0.042	0.023
$(h_i - \bar{h})^2 * P_i$	0.04	0.024	0.01	0.0003	0.005	0.02	0.025	0.015	0.01
$\bar{h}$	-1.43	-0.9	-0.37	0.15	0.68	1.2	1.73	2.26	2.78
$F(H)$	0.143	0.266	0.372	0.394	0.316	0.194	0.089	0.031	0.008
$F(H)$	0.076	0.184	0.355	0.559	0.751	0.884	0.958	0.987	0.997
$F^B(H) - F^{B-1}(H)$	0.076	0.108	0.171	0.204	0.192	0.133	0.074	0.029	0.01
W_i опыт	9	12	15	18	20	15	8	2	1
W_i теор	7.6	10.8	17.1	20.4	19.2	13.3	7.4	2.9	1
$(W_{iоп} - W_{iт})^2$	1.96	1.44	4.41	5.76	0.64	2.89	0.36	0.81	0
$(W_{iоп} - W_{iт})^2 / W_{iт}$	0.258	0.133	0.258	0.282	0.033	0.217	0.05	0.28	0

Определяем основные характеристики $\bar{i}$, σ , ϑ значения распределения износа поршней гидронасоса по зависимостям:

$$\bar{i} = \sum_{i=1}^n i_i * P_i; \quad \sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (i_{ci} - \bar{i})^2 * P_i}; \quad \vartheta = \frac{\sigma}{\bar{i}} \quad (\bar{i}=1,342 \text{ мм}, \sigma=0,38 \text{ мм}, \vartheta=0,282).$$

Практика изменения износов деталей машин, свидетельствует о то, что износ, как случайная величина, лучше всего описывается с учетом величины коэффициента вариации нормальным законом распределения. Дифференциальная и интегральная функция теоретического закона нормального распределения описывается формулами [2]:

$$f(T) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(i-i)^2}{2\sigma^2}}; \quad F(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_0^B e^{-\frac{(i-i)^2}{2\sigma^2}} dt;$$

где $\bar{i}$ -среднее значение износа детали, мм; σ -среднеквадратическое отклонение; π - постоянное число; e - натуральное число, $e=2.71828$.

При помощи таблиц [3], где дифференциальная функция табулирована, определяем плотность распределения и сводим в таблице.

Результаты микрометрического исследования представлены на рисунке.

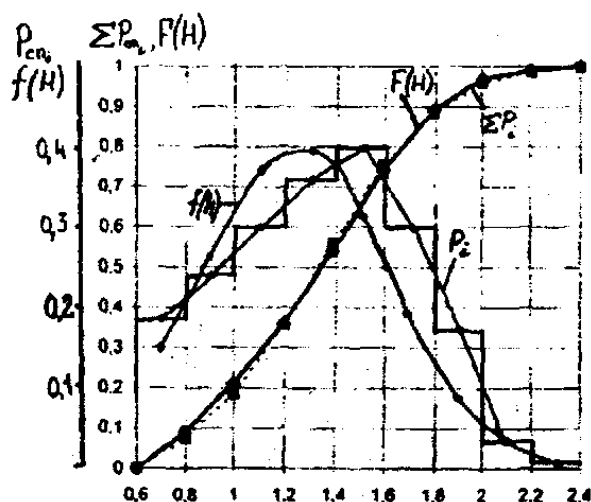


Рисунок - Распределение износов поршней гидромоторов

Анализ износов гидронасосов показывает, что при изменении геометрических параметров деталей, технические показатели работы гидронасосов ухудшаются.

Список литературы

1. *Вентцель Е.С.* Теория вероятностей / *Е. С. Вентцель*. - М.: Высшая школа, 2001. – 575 с.
2. *Вентцель Е.С.* Исследования операций / *Е. С. Вентцель*. - М.: Высшая школа, 2001. – 186 с.
3. *Завадский Ю.В.* Методика статистической обработки экспериментальных данных / *Ю.В. Завадский*. - М.: МАДИ, 1973. - 98 с.

Сведения об авторах:

Антонов Валерий Викторович – студент 6 курса инженерного факультета.

Шишкин Геннадий Михайлович – к.т.н., профессор кафедры технического сервиса и общеинженерных дисциплин инженерного факультета.

УДК 621.793.0.004.67.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ГАЛЬВАНИЧЕСКИМИ СПЛАВАМИ

В.В. Головков

Научный руководитель - Г.М. Шишкин

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В работе рассмотрены различные способы получения гальванических сплавов. Большой интерес представляет использование сплавов из двух или более компонентов, например, сплавы на основе железа – Fe-Zn, Fe-Co, Fe-Ce, Fe-Ni и другие, которые получают из электролитов и обеспечивают высокую скорость осаждения и износостойкость сопряжений. Необходимым условием для совместного разряда является: величина равновесных потенциалов каждого металла в электролите; катодная поляризация; относительная концентрация ионов, осаждающихся металлов; перенапряжение водорода; режим электролиза.

Ключевые слова: гальванические сплавы, катодная поляризация, перенапряжение водорода, электролиз.

APPLICATION OF TECHNOLOGY OF RESTORATION OF DETAILS GALVANIC ALLOYS

V.V. Golovkov

Scientific supervisor - G.M. Shishkin

Irkutsk state Academy of agriculture, Irkutsk, Russia

The work examines different ways of obtaining galvanic alloys. The big interest represents the use of alloys of two or more components, for example, iron-based alloys Fe - Zn, Fe-Co, Fe-Ce, Fe-Ni and others that receive from the electrolytes and provide a high deposition rate and wear resistance mates. A necessary condition for the joint discharge is: the value of the equilibrium potentials of each metal in the electrolyte; cathodic polarization; the relative concentration of the ions, which are deposited metals; stress hydrogen; the electrolysis process.

Key words: galvanic alloys, cathodic polarization, overvoltage hydrogen electrolysis.

Среди 113 химических элементов периодической системы Д.И. Менделеева большая, часть 80% составляют металлы. Такое количество различных металлов не удовлетворяет в настоящее время растущим требованиям к качеству

и разнообразию свойств материалов при создании новых поколений машин и восстановлении изношенных деталей.

Одним из возможных путей расширения функциональных свойств металлов связан с разработкой и использованием металлических сплавов. С давних времен известно, что комбинация металлических веществ в различных соотношениях, приводит к получению материалов, обладающих новыми качествами.

В настоящее время используются не только термические сплавы, но и гальванические покрытия сплавами. Более чем за 150-летнюю историю использования электролиза получено и изучено большое количество гальванических покрытий сплавами, полученные электролизом водных растворов. Гальванические покрытия сплавами получают из электролитов, содержащих два или более различных по природе комплексных иона.

Вопрос получения электролитических сплавов определяется возможностью придать гальваническим покрытиям такие свойства, которые необходимы для деталей, работающих в различных условиях. Большой интерес представляет использование для этих целей сплавов из двух или более компонентов, например сплавы железа, никеля, кобальта, вольфрама, молибдена, цинка, марганца, углерода, которые обеспечивают высокую скорость осаждения и износостойкость сопряжений.

Для совместного выделения на катоде двух или более металлов с образованием соответствующих сплавов необходимо, чтобы потенциалы разряда ионов этих металлов были равны или достаточно близки. Важнейшими факторами, определяющими возможность осаждения металлов и относительное содержание каждого из них в сплаве, является: величина равновесных потенциалов каждого металла в электролите; катодная поляризация; относительная концентрация ионов, осаждающихся металлов, особенно в катодном слое; перенапряжение водорода на осаждающем сплаве; режим электролиза - температура, плотность тока, перемешивание, наличие в электролите коллоидов и поверхностно-активных веществ.

Основным условием совместного осаждения двух металлов на катоде является равенство потенциалов разряда их катионов [1]:

$$\varphi_{z1} + \frac{RT}{ZF} \ln C_1 + \eta_1 = \varphi_{z2} + \frac{RT}{ZF} \ln C_2 + \eta_2 = \varphi_{z3} + \frac{RT}{ZF} \ln C_3 + \eta_3$$

где φ_2 - равновесный потенциал; R - газовая постоянная; F - число Фарадея; Z - валентность ионов металла; C - активность ионов металла в электролите; η - перенапряжение заряжающих ионов металла; 1, 2, 3 - обозначение характеристик, относящихся к компонентам.

Способы восстановления деталей разнообразны и в своем большинстве имеют целью нанесения нового слоя на поверхность взамен изношенного. Достигается это на основе известных методов получения сплавов путем кристаллизации из жидкой фазы, электролитическим осаждением или спеканием порошка в твердой фазе. Обычно восстановлению подвергаются локальные участки детали, и выполняется это за короткий промежуток времени. Формирование качественной структуры и свойств материалов происходит в соответствии с кинетикой внутренних процессов и для достижения завершенности процесса требуется определенное время. Качество наращиваемого металла зависит от

степени согласования назначенных оптимальных режимов с кинетикой внутренних процессов полученных сплавов. Достижение этого согласования – изменением режимов для приведения технологического времени в соответствии с физически потребным для внутреннего процесса восстановления; воздействием на кинетику внутренних процессов вызвать ускорение процессов — это путь интенсификации и составляет содержание совмещенных технологий.

Свойства гальванических сплавов определяются различными факторами: химической природой компонентов, входящих в состав сплава, концентрацией ионов, фазовым составом сплава. Осаждение покрытия сплавом того или иного фазового состава зависит от состава электролита и режима электролиза. Различают три типа твердых растворов - замещения, внедрения и вычитания.

Наибольшее распространение получили электролиты на основе железа: Fe-Zn, Fe-Ni, Fe-Co, Fe-Mn и т.д. Осаждение сплавов производится из хлоридных, сульфатных, хлоридно-сульфатных и других электролитов - холодных и горячих. Большой интерес получили твердые износостойкие легированные железные сплавы из хлористого электролита. Изменяя содержание легирующих элементов в сплавах, можем получить различные физико-механические свойства. Оптимальное содержание легирующих элементов в электролите: хлорид кобальта - 15-20 кг/м³, сульфат никеля - 30-40 кг/м³.

Отличие гальванических сплавов от термических обуславливает их специфические свойства. Гальванические сплавы, несмотря на некоторые сложности в технологии их получения, находят все большее применение в промышленности. С целью экономии дефицитного никеля используют коррозионно-устойчивые сплавы Fe-Ni, Zn-Ni. Сплавы на основе олова широко применяются изготовления радиоэлектронной аппаратуры, для которой качество пайки имеет важное значение. Значительная экономия золота основана на использовании сплавов Au-Cu, Au-Ag-Cu, Au-Pd.

В зависимости от условий электроосаждения сплавов и состава электролита могут формироваться осадки, представляющие собой металлические химические соединения (интерметаллиды). В частности покрытия в виде фазы NiSn обладает хорошими антифрикционными свойствами. Антифрикционными свойствами обладают также гальванические сплавы: Pb-Ag, Pb-Cu, Ag-Sn. Практический интерес при восстановлении деталей представляют сплавы: Ni-Co, Ni-Fe, Ni-W, Fe-Ni-Co, обладающие магнитными свойствами.

Перспективы использования гальванических сплавов, также как и возможность получения при различном сочетании компонентов, безграничны при различном сочетании компонентов, безграничны и еще не в полной мере реализации.

Список литературы

1. Скорчеллетти В.В. Теоретическая электрохимия / В.В. Скорчеллетти. – Л: Госхимиздат, 1959. – 180 с.

Сведения об авторах:

Головков Валентин Валентинович – студент 6 курса инженерного факультета.

Шишкин Геннадий Михайлович – к.т.н., профессор кафедры технического сервиса и общепрофессиональных дисциплин инженерного факультета.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОЧИХ ОРГАНОВ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

К.А. Иванов

Научный руководитель - А.В. Кузьмин

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье раскрываются проблемы повреждений клубней и рассмотрен анализ принципиальных схем перспективных картофелеуборочных комбайнов. Предварительные эксперименты позволили установить факторы, влияющие на повреждаемость клубней картофеля. Опыты проводили в трехкратной повторности и с доверительной вероятностью 0.80 определяли повреждаемость картофеля при уборке. Повреждаемость клубней картофеля при уборке его машинами зависит от особенностей конструкции этой машины: давления в комкодавителях, амплитуды встряхивания сепарирующих органов, угла наклона устройства отделения ботвы, а затем от условий среды: массы камней, температуры, твердости и влажности почвы и т.д.

Ключевые слова: анализ принципиальных схем, рабочие органы, механическая повреждаемость, клубни картофеля, уборка машинами, конструкция машины.

THE IMPROVEMENT OF WORKING TOOLS POTATO HARVESTER

K.A. Ivanov

Scientific supervisor - A.V. Kuzmin

Irkutsk state Academy of agriculture, Irkutsk, Russia

The article reveals the problem of damage potato tubers and the analysis of the principal schemes promising potato harvesters. Preliminary experiments have allowed to establish the factors influencing the damage potato tubers. Experiments were performed in a triple-verbosity and with confidence probability of 0.80 determined the damage of the potato harvesting. Damage potato tubers at harvesting it depends on machines features of the design of this machine: pressure commodities, amplitude separating tools, the angle of inclination device haulm, and then to environment: the mass of stones, temperature, hardness and soil moisture etc.

Key words: analysis of schematics, mechanical damage, potatoes, harvesting machines, construction machines.

Значение картофеля в питании человека в будущем, по мнению исследователей, не только не снизится, а наоборот, возрастёт, из него будут производить новые пищевые продукты, полуфабрикаты.

Картофель отличается большими запасами энергии и белка в расчёте на единицу площади. Белок картофеля особенно ценен из-за высокого содержания незаменимых аминокислот, реже встречающихся в белках других растений, и в этом отношении аналогичен белку молока. По биологической ценности белка (показатель количества поглощённого азота, которое сохраняется в организме для поддержания жизни и роста) картофель также превосходит многие культуры, о чём говорят следующие цифры: яйцо куриное – 96, картофель – 73, соя – 72, кукуруза – 54, пшеничная мука – 53, горох – 48, фасоль – 46 [1].

Однако картофель – самая энергоёмкая сельскохозяйственная культура, в настоящее время производство картофеля характеризуется высокой трудоёмкостью. Около 500 чел. - ч. затрачивается на возделывание 1 га картофеля, причём 40-60 % из них приходится на уборку. Недостаток рабочих в этот период приводит к растягиванию сроков выполнения работ, что отражается на потере

урожая в пределах 15-20 % и более. В то же время разработанные и испытанные в производственных условиях интенсивные технологии производства картофеля обеспечивают гарантированное получение урожайности культуры на уровне 200-250 ц/га с затратами труда 0.8 – 1 чел. - ч. на 1 ц. продукции [2]. Но уровень картофелеводства в нашей стране остается низким, средняя урожайность 9-12 т/га, потери при хранении 15-18 % [3].

Технологический процесс уборки картофеля независимо от применяемых средств механизации включает следующие основные операции: подкапывание (выкапывание) клубней, отделение (сепарация) клубней от почвы, отрыв клубней от ботвы, удаление ботвы и растительных примесей, отделение камней и других примесей, погрузка клубней в тару или в транспортные средства.

В основном практическое применение находили три способа уборки:

- 1) выкапывание клубней картофелекопателями с укладкой их на поверхности и последующим ручным подбором;
- 2) уборка картофелекопателями с прицепными рабочими столами, на которых рабочие вручную выбирают клубни и грузят их в тару;
- 3) уборка комбайнами.

На первый взгляд уборка копателями выгоднее, чем уборка комбайнами. Так, производительность двухрядного комбайна составляет в среднем 0.44 га/час, в то время как копателя – 0.6-0.7 га/час, да и расход топлива у трактора меньше в 1.9 раза. К тому же техническое обслуживание и ремонт копателей проще. Но ручной подбор после копателей сопровождается большими потерями в виде присыпанных клубней. Так, по данным М.Б. Углова [4], потери при уборке копателями достигают 30 %.

Поскольку уборка комбайнами нам представляется перспективнее, чем другие способы, остановимся на рассмотрении данного способа.

При комбайновом способе уборки различают три варианта: прямое комбайнирование, раздельная (двухфазная) комбайновая уборка (подбор комбайнами валков, заранее уложенных на поверхность поля картофелекопателями) и уборка комбинированным способом.

Задачей нашей работы являются: анализ принципиальных схем перспективных картофелеуборочных комбайнов для снижения уровня механических повреждений клубней.

Так, во Всероссийском НИИ картофельного хозяйства был разработан проект однорядного картофелеуборочного комбайна ККУ-1А-01 (рис. 1).

Для реализации идеи уменьшения количества перепадов с рабочих органов (уменьшения их величины) и исключения второго пруткового элеватора нами была разработана следующая конструкция картофелеуборочного комбайна (Патент РФ №2210881) [5].

Предлагаемая конструкция картофелеуборочного комбайна (рис. 2) состоит из подкапывающего рабочего органа 1, основного элеватора 2, комкодavitелей 3, вильчатой направляющей 4, дополнительного элеватора 5, подъемного барабана 6, редкопруткового транспортера 7, отсекаателя ботвы 8, сталкивающей планки 9, выносного транспортера 10, загрузочного транспортера 11 и бункера для клубней 12.



Рисунок 1 - **Комбайн картофелеуборочный однорядный ККУ-1А-01:**
1- рама; 2- каток опрессовывающий; 3-основной элеватор с подкапывающей секцией

Дальнейшее усовершенствование конструкции картофелеуборочного комбайна (Патент РФ № 2324322) представлено на рисунке 3. Конструкция состоит из подкапывающего рабочего органа 1, основного элеватора 2, комкодавителей 3, вильчатой направляющей 4, дополнительного элеватора 5, подъемного барабана 6, редко пруткового транспортера 7, отсекателя ботвы 8, сталкивающей планки 9, выносного транспортера 10, загрузочного транспортера 11 и бункера для клубней 12 [5].

Анализ литературных источников, проведенные нами предварительные эксперименты позволили нам установить основные факторы, влияющие на повреждаемость клубней картофеля, и установить пределы их изменения.

Опыты проводили в трехкратной повторности и с доверительной вероятностью 0,80 определяли повреждаемость картофеля при уборке, т.е. процентное содержание поврежденных клубней. Все эксперименты проводили на одном и том же поле.

После обработки экспериментальных данных мы получили следующую адекватную математическую модель повреждаемости клубней картофеля комбайнами [5]:

$$y = 10.51 - 4.53x_1 - 1.03x_2 + 15.05x_3 - 0.998x_1x_3 + 11.58x_1^2 + 5.34x_2^2 + 18.14x_3^2, \quad (1)$$

Анализируя данную математическую модель можно сделать вывод, что повреждаемость клубней картофеля при уборке комбайнами зависит в большей степени от конструктивных особенностей уборочных машин (51%), затем от сортовых отличий (33%) и уже потом от рабочей скорости (16%) [5].

Таким образом, повреждаемость клубней картофеля при уборке его машинами зависит, прежде всего, от особенностей конструкции этой машины: давления в комкодавителях, амплитуды встряхивания сепарирующих органов, угла наклона устройства отделения ботвы и т.п., а затем от условий среды: массы камней, температуры, твердости и влажности почвы и т.д. Причем зависимость от физико-механических свойств и типа почвы очень существенная.

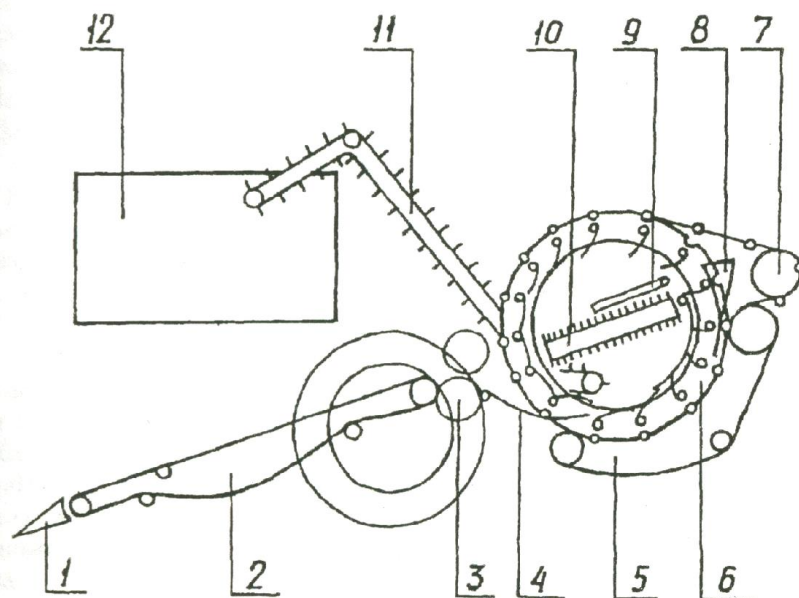


Рисунок 2 - Принципиальная схема комбайна

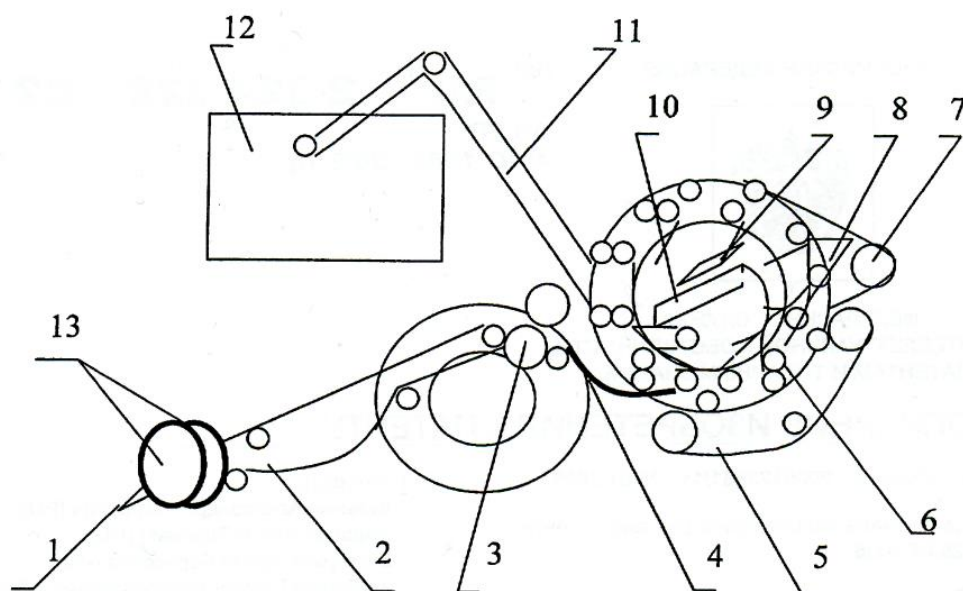


Рисунок 3 - Принципиальная схема комбайна

Список литературы

1. Росс Х. Селекция картофеля. Проблемы и перспективы / Х. Росс; пер. с англ. Лебедева В.А.; под ред. Яшиной И.М. – М.: Агропромиздат, 1989. – 183 с.
2. Производство картофеля: возделывание, уборка, послеуборочная доработка, хранение. Справочник / Сост. Б.А. Писарев. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 223 с.
3. Куцев И.Е. Разработка разветвляющейся технологии уборки картофеля с обоснованием параметров и режимов работы сепарирующих устройств: Дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.01. / И.Е. Куцев. – Рязань, 1999. – 395 с.
4. Угланов М.Б. Разработка комплекса машин для уборки картофеля на основе совершенствования рабочих органов и рационального их сочетания: Дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.01. / М.Б. Угланов. – Рязань, 1989. – 415 с.
5. Кузьмин А.В. Методы снижения повреждаемости клубней картофеля и совершенствования картофелеуборочных машин: Дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.01 / А.В. Кузьмин. – М., 2005. – 240 с.

Сведения об авторах:

Иванов Кирилл Александрович – студент 1 курса энергетического факультета.

Кузьмин Александр Викторович – д.т.н., профессор кафедры технического сервиса и общинженерных дисциплин инженерного факультета.

УДК 378.147.26

ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Т.А. Ковалева

Научный руководитель – А.Р. Сухаева

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В работе рассматривается тестирование как диагностический метод контроля знаний обучающихся. Качество усвоения учебного материала зависит от многих условий, среди которых важную роль играет контроль. Тестирование является одним из методов педагогического контроля. Введение тестирования позволяет осуществить плавный переход от субъективных и во многом интуитивных оценок к объективным обоснованным методам оценки результатов обучения. Тестирование является значительным шагом на пути развития методики контроля за усвоением обучающимися учебного материала. Тестирование не должно заменить традиционные методы контроля, а должно лишь в некоторой степени дополнить их.

Ключевые слова: тестирование, диагностический контроль, качество, обучающийся, педагог.

TESTING AS DIAGNOSTIC METHOD OF CONTROL OF KNOWLEDGE OF STUDENT

T.A. Kovaleva

Scientific supervisor - A.R. Suhaeva

Irkutsk state Academy of agriculture, Irkutsk, Russia

The paper describes the testing as a means of improving the quality of teacher control. The quality of learning depends on many conditions, among which an important role is played by the control. Testing is one of the methods of pedagogical control. The introduction of testing allows for a smooth transition from the subjective and largely intuitive assessments to objectively substantiated method of assessment of learning outcomes. Testing is a considerable step on the way of development of control methodology after mastering student educational material. Testing must not replace the traditional methods of control, and must only ought complement them.

Key words: testing, diagnostic monitoring, quality, learner, teacher.

Качество усвоения учебного материала зависит от многих условий, среди которых важную роль играет контроль. Педагогический контроль направлен не только на определение степени соответствия приобретенных обучающимися знаний и умений поставленной учебной цели, но и на управление познавательной деятельностью обучающихся в целом.

Так, одним из требований, предъявляемых к контролю знаний, является требование содержательной валидности контроля. В контрольных заданиях должно быть отражено все основное содержание проверяемого раздела или темы.

Принципы объективности и справедливости контроля тесно связаны между собой. Проблема субъективности оценивания педагогом знаний обучающимися не утрачивает актуальности уже в течение многих десятилетий и до

сих пор не получила своего разрешения. Педагог имеет установки относительно «хороших» или «плохих», по его мнению, обучающихся и в соответствии с этим переоценивает или недооценивает уровень их подготовки и интеллектуального развития.

В отечественной педагогике существует ряд вопросов, на которые не найдены ответы: Есть ли возможность повысить объективность педагогического контроля? Можно ли сократить время, затрачиваемое на проведение и обработку результатов контроля? Как повысить содержательную валидность контроля? Как учесть возможности современных информационных технологий в процессе контроля? Эти и другие проблемы требуют тщательного изучения для поиска путей их разрешения.

Для решения большинства из вышеперечисленных проблем в настоящее время предлагается использовать метод тестирования, который, по мнению некоторых педагогов, позволяет сделать процесс педагогического контроля более эффективным, а также ориентировать его на использование современных информационных технологий [2].

История возникновения и использования тестирования как диагностического метода уходит в глубь веков. Имеются сведения, что уже с III тысячелетия до н.э. в странах Древнего Востока (Египет, Вавилон, Индия, Китай) использовались системы конкурсных испытаний интеллектуального характера, предназначенные для отбора персонала на правительственные должности. Однако все эти методы исследования вряд ли можно назвать тестами в современном понимании этого термина.

Проблемы оценки качества обучения с помощью тестов всегда рассматривалась как важная и, одновременно, «опасная». «Опасность» педагогического тестирования заключается в том, что любая необоснованность, неосторожность или поспешность в выводах может привести к случайным заключениям, поспешным рекомендациям и сомнительным педагогическим последствиям. Один из источников «педагогической опасности» заключается в том, что в условиях тестирования один объект измерения нередко подменяется другим.

Одним из недостатков тестового метода контроля знаний является возможность угадывания, а также то, что обучающиеся представляет только номера ответов, педагог не видит характера хода решения, глубину знаний (мыслительная деятельность обучающегося и результат может быть только вероятностным, нет гарантии наличия прочных знаний у обучающегося). Отметим, что это недостаток характерен для тестов, состоящих из заданий на выбор правильного ответа из числа предложенных.

Кроме того, составление тестов зачастую базируется на элементарной психической функции – узнавании, которая проще функции воспроизведения; некоторые исследователи считают, что при выборочных ответах обучающегося привыкает работать с готовыми формулировками и оказывается не в состоянии излагать получаемые знания грамотным языком.

Но несмотря на указанные недостатки тестирования как метода педагогического контроля, его положительные качества во многом говорят о целесообразности использования такой технологии в учебных заведениях.

Тестирование обладает следующими преимуществами перед другими

методами педагогического контроля:

- повышение скорости проверки качества усвоения знаний и умений обучающимися;
- осуществление хотя и поверхностного, но полного охвата всего учебного материала;
- снижение воздействия негативного влияния на результаты тестирования таких факторов как настроение, уровень квалификации и др. характеристики конкретного педагога, т.е. минимизация субъективного фактора при оценивании ответов;
- высокая объективность и, как следствие, большее позитивное стимулирующее воздействие на познавательную деятельность обучающегося;
- ориентированность на современные технические средства, на использование в среде компьютерных обучающих и контролирующих систем;
- возможность математико-статистической обработки результатов контроля, и как следствие, повышение объективности педагогического контроля;
- осуществление принципа индивидуализации и дифференциации обучения благодаря использованию адаптивных тестов;
- возможность увеличить частоту и регулярность контроля за счет уменьшения времени выполнения заданий и автоматизации проверки;
- облегчение процесса интеграции системы образования страны в европейскую.

Рассматривая тестирование как метод контроля, целесообразно остановиться на понятиях «тест», «тестовое задание», которые нередко отождествляются, хотя являются совершенно разными видами педагогической продукции. Тест всегда состоит из тестовых заданий, однако не каждый набор тестовых заданий является тестом.

Беспалько В.П. предлагает классификацию тестов, основанную на различных уровнях усвоения знаний, однако исходя из принятых выше определений понятий теста и тестового задания, данная классификация представляет собой скорее классификацию тестовых заданий [1].

Тесты 1 уровня – выполнение деятельности по узнаванию.

Тесты 2 уровня – работа на уровне репродукции.

Тесты 3 уровня – продуктивная деятельность.

Тесты 4 уровня – работа на уровне творческой деятельности.

Рассмотрим наиболее популярную классификацию тестовых заданий. В рамках данной классификации тестовые задания можно разделить на две группы:

- тестовые задания закрытого типа (с предписанными ответами, когда испытуемому необходимо выбрать из предложенных вариантов ответа тот или иной вариант);
- тестовые задания открытого типа (со свободными ответами, когда испытуемому необходимо самостоятельно дописать слово, словосочетание, предложение, знак, формулу и т.д.).

В рамках каждого типа можно выделить несколько видов тестовых заданий в зависимости от формы вариантов ответов. Выбор типа и вида тестового задания определяется, прежде всего, целями, в соответствии с которыми про-

водится тестирование, характером материала, усвоение которого необходимо выявить, возрастными особенностями испытуемых. Немаловажное значение играет финансовое, кадровое и ресурсное обеспечение, а также запас времени, которым располагает разработчик.

Таблица 1- **Виды тестовых заданий**

№	Тип задания	Форма тестового задания	инструкция
1	Закрытого типа	- альтернативный выбор; - установления соответствия; - множественный выбор; -установление последовательности;	испытуемый должен ответить «да» или «нет»; испытуемому предлагается установить соответствие элементов двух списков; испытуемому необходимо выбрать один или несколько правильных ответов из приведенного списка; испытуемый должен расположить элементы списка в определенной последовательности; испытуемый должен сформулировать ответы с учетом предусмотренных в задании ограничений (например, дополнить предложение);
2.	Открытого типа	- дополнение; - свободное изложение	испытуемый должен самостоятельно сформулировать ответ; никакие ограничения на них в задании не накладываются.

Трудность в применении заданий открытого типа заключается в формализации ответов: их неоднозначность затрудняет стандартизацию, что является серьезной проблемой в случае проведения компьютерного тестирования, поскольку при создании эталона к такому заданию необходимо предусмотреть все возможные варианты ответа, учитывая наличие и отсутствие знаков препинания, пробелов, характеристики шрифта и т.д.

Тестирование является значительным шагом на пути развития методики контроля за усвоением обучающимися учебного материала. Введение тестирования позволяет осуществить плавный переход от субъективных и во многом интуитивных оценок к объективным обоснованным методам оценки результатов обучения. Тестирование не должно заменить традиционные методы контроля, а должно лишь в некоторой степени дополнить их.

Список литературы

1. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989. – 190 с.
2. Гулидов, И.Н. Педагогический контроль и его обеспечение: учебное пособие / И.Н. Гулидов. – М.: ФОРУМ, 2005. – 240 с.

Сведения об авторах:

Ковалева Татьяна Александровна – студентка 4 курса инженерного факультета.

Сухаева Анна Родионовна – к.т.н., доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка, безопасности жизнедеятельности и профессионального обучения инженерного факультета.

УДК 621.43

УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ЭТАНОЛО-ТОПЛИВНОЙ ЭМУЛЬСИИ

М.Е. Капустин

Научный руководитель – О.П. Лопатин

Вятская государственная сельскохозяйственная академия, г. Киров, Россия

В Вятской государственной сельскохозяйственной академии на базе научно-исследовательской лаборатории кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов проведены исследования тракторного дизеля Д-240 для улучшения экологических показателей путем применения этанола-топливной эмульсии. В работе представлены результаты экспериментальных исследований на различных нагрузочных режимах при работе на этанола-топливной эмульсии путем снижения содержания оксидов азота в отработавших газах. Исследовано влияние этанола-топливной эмульсии на мощностные и экономические показатели работы, показатели процесса сгорания и тепловыделения, токсичность и дымность отработавших газов.

Ключевые слова: дизель, этанола-топливная эмульсия, токсичность, отработавшие газы, оксиды азота.

THE PERFORMANCE IMPROVEMENT TRACTOR DIESEL BY APPLYING ETHANOL-FUEL EMULSION

M.E. Kapustin

Scientific supervisor – O.P. Lopatin

Vyatka state Academy of Agriculture, Kirov, Russia

In Vyatka state agricultural Academy on the basis of scientific-research laboratory of the Department of thermal engines of cars and tractors conducted research tractor diesel engines D-240 to improve environmental performance through the application of ethanol-fuel emulsion. The work presents the results of experimental research on the various load modes when running on ethanol-fuel emulsion by reducing the amount of nitrogen oxides in the exhaust gases. The influence of ethanol-fuel emulsions for power and economic indicators, indicators of process of combustion and heat dissipation, and toxicity of exhaust gases.

Key words: diesel, ethanol-fuel emulsion, the toxicity of the exhaust gases, nitrogen oxides.

Экологические требования к современному автомобилю являются в настоящее время приоритетными. Материальный ущерб, вызываемый загрязнением воздуха, трудно оценить, однако даже по неполным данным он достаточно велик. За последние десятилетия человечество окончательно убедились, что первым виновником загрязнения атмосферного воздуха – является автомобиль. Его вклад в загрязнение окружающей среды, в основном атмосферы достигает 60-90%.

Исследования проводились с целью определения и оптимизации основных параметров работы дизеля при работе на дизельном топливе (ДТ) и ЭТЭ.

Проведенные испытания показали, что дизель устойчиво работает на ЭТЭ при соотношении на номинальном режиме: этанол – 25%; вода - 7%; ДТ – 67.5%; С-5А – 0.5%.

Для исследования особенностей протекания процесса сгорания топлива в дизеле 4Ч 11.0/12.5 при работе дизеля на ЭТЭ проводилось индицирование процесса сгорания на номинальном скоростном режиме при частоте вращения $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ и на режиме максимального крутящего момента при частоте вращения $n = 1700 \text{ мин}^{-1}$. Значения нагрузки при работе дизеля на ЭТЭ устанавливались такими же, как и при работе дизеля на ДТ, чем обеспечивалось поддержание одинаковых значений среднего эффективного давления при работе дизеля на ЭТЭ и ДТ, что было необходимо для сравнения этих двух процессов.

Нагрузочные характеристики изменения эффективных показателей дизеля 4Ч 11.0/12.5 при работе дизеля на ДТ и на ЭТЭ на оптимальных значениях установочных УОВТ на номинальной частоте вращения ($n = 2200 \text{ мин}^{-1}$) и на частоте вращения максимального крутящего момента ($n = 1700 \text{ мин}^{-1}$) представлены на рис. 1.

Проводя сравнительный анализ работы дизеля на ДТ и ЭТЭ на номинальной частоте вращения ($n = 2200 \text{ мин}^{-1}$, $p_e = 0.64 \text{ МПа}$), можно отметить следующие особенности. При работе дизеля на ЭТЭ мощностные показатели дизеля полностью сохраняются. Приведенный часовой расход дизельного топлива G_T при работе дизеля на ЭТЭ меньше, чем при работе дизеля на ДТ во всем диапазоне изменения нагрузки. Так, при $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$, $p_e = 0.64 \text{ МПа}$ часовой расход топлива G_T при переходе на ЭТЭ снижается с 13.4 кг/ч до 11.0 кг/ч или на 10.5%.

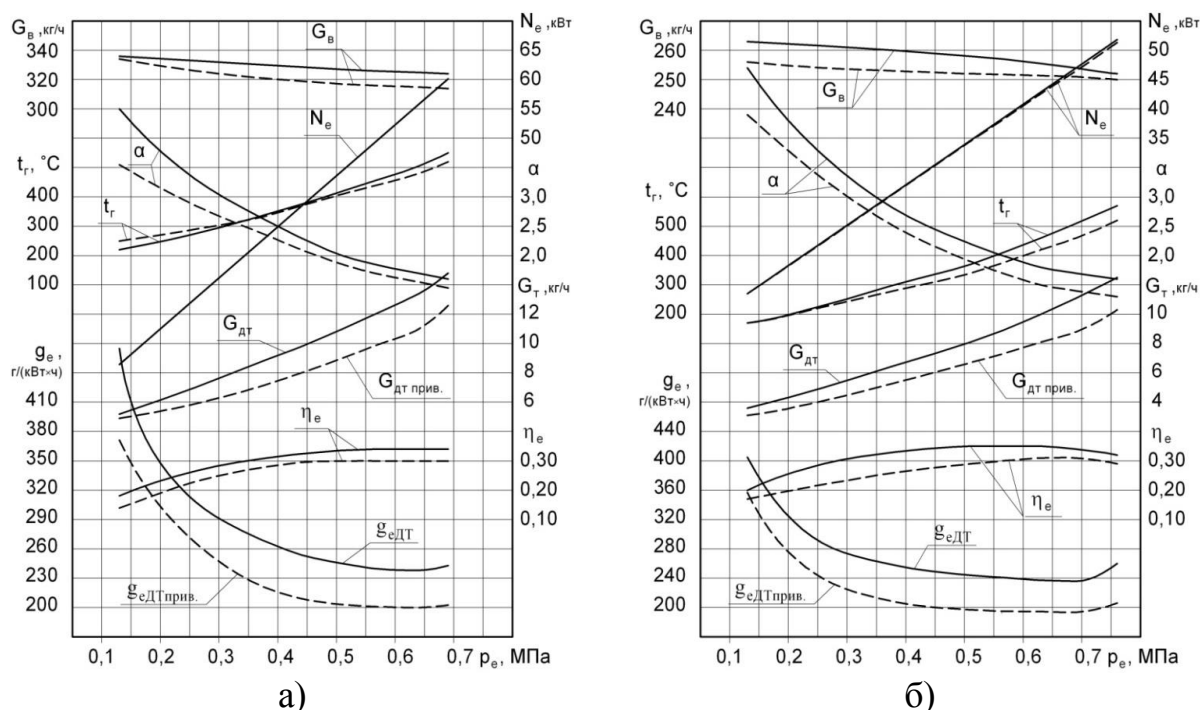


Рисунок 1 – Влияние применения ЭТЭ на эффективные показатели дизеля 4Ч 11.0/12.5 в зависимости от изменения нагрузки:
а) – $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$; б) – $n = 1700 \text{ мин}^{-1}$;
—— - дизельный процесс, ---- - ЭТЭ

Так как расход ДТ при работе дизеля на ЭТЭ составляет 11.0 кг/ч, т.е. 82 % от расхода топлива при работе только на ДТ при $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$, $p_e = 0.64 \text{ МПа}$, то экономия ДТ при переходе на ЭТЭ в этом случае составляет 18 %. Значения приведенного суммарного удельного расхода g_e при работе дизеля на ЭТЭ во всем диапазоне изменения нагрузки ниже, чем g_e при работе дизеля на ДТ. Значение эффективного к.п.д. η_e при работе дизеля на ЭТЭ во всем диапазоне изменения нагрузки меньше, чем при работе дизеля на ДТ. При $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ $p_e = 0.13 \text{ МПа}$ значение η_e снижается с 0.18 до 0.14, а при нагрузке соответствующей $p_e = 0.69 \text{ МПа}$ снижается с 0.34 до 0.30. Но можно отметить, что при работе дизеля на ПГ к.п.д. остается достаточно высоким. Часовой расход воздуха при переходе на ЭТЭ во всем диапазоне изменения нагрузки ниже, чем при работе дизеля на ДТ. При $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$, $p_e = 0.64 \text{ МПа}$ G_B снижается с 325 кг/ч до 315 кг/ч или на 9.8 %. Подача ЭТЭ таким же образом влияет коэффициент избытка воздуха α . Так, при переходе на ЭТЭ при $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$, $p_e = 0.13 \text{ МПа}$ значение α снижается с 4.50 до 3.55, а при $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$, $p_e = 0.64 \text{ МПа}$ с 1.70 до 1.55.

При переходе на ЭТЭ на малых нагрузках происходит увеличение, а на больших нагрузках уменьшение температуры ОГ. Так, при $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$, $p_e = 0.13 \text{ МПа}$ значение t_f увеличивается с 220°C до 250°C , при нагрузке $p_e = 0.34 \text{ МПа}$ значения t_f равны и составляют 318°C , а при $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$, $p_e = 0.64 \text{ МПа}$ происходит уменьшение значения t_f с 550°C до 520°C .

Нагрузочные характеристики изменения содержания токсичных компонентов в ОГ дизеля 4Ч 11.0/12.5 при работе дизеля на ДТ и на ЭТЭ на оптимальных установочных УОВТ представлены на рис. 2.

Содержание оксидов азота в ОГ при работе дизеля на ЭТЭ ниже, чем при работе дизеля на ДТ во всем диапазоне изменения нагрузок. Так, при $p_e = 0.64 \text{ МПа}$ содержание NO_x в ОГ снижается на 28.3 % (с 920 до 660 ppm). Снижение достигается уменьшением длительности процесса сгорания при работе дизеля на ЭТЭ.

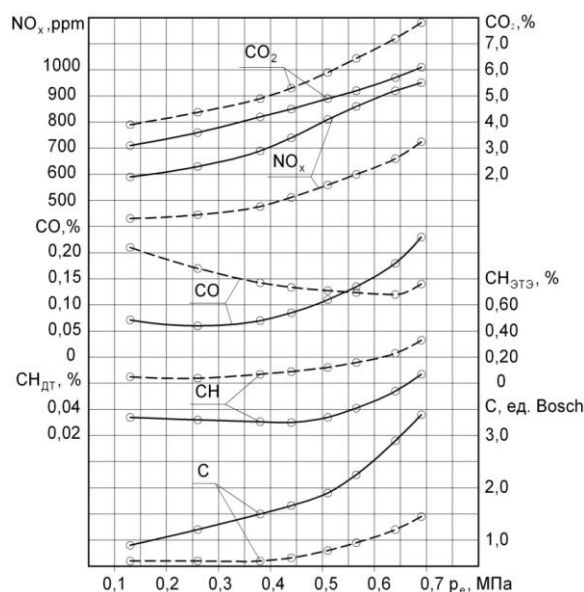


Рисунок 2 – Влияние применения ЭТЭ на токсичность отработавших газов дизеля 4Ч 11.0/12.5 в зависимости от изменения нагрузки при $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$;
 ——— дизельный процесс, - - - - ЭТЭ

Существенно снижается дымность ОГ при работе дизеля на ЭТЭ во всем диапазоне нагрузок. При работе дизеля на ДТ максимальная дымность ОГ составляет 1.45 единицы по шкале Bosch, а при работе дизеля на ЭТЭ 0.95 единицы по шкале Bosch, т.е. на 51 % меньше. Это объясняется тем, что этанол (ЭТЭ) из всех топлив наименее склонен к образованию сажи. Сравнивая содержание СО в ОГ дизеля на малых нагрузках при переходе на ЭТЭ происходит увеличение, а далее при нагрузках выше $p_e = 0.55$ МПа снижение (в 1.6 раза при $p_e = 0.69$ МПа). Вместе с тем необходимо отметить, что при работе дизеля на ЭТЭ возрастает содержание CO_2 в ОГ во всем диапазоне нагрузок.

Анализируя содержание в ОГ суммарных углеводородов CH_x следует отметить: содержание существенно возрастает при увеличении нагрузки. При этом содержание CH_x в ОГ дизеля составляет 0.067 % ($p_e = 0.69$ МПа), а при работе дизеля на ЭТЭ содержание CH_x в ОГ двигателя составляет уже 0.33 %, что в 4.9 раза больше. Это объясняется тем, что суммарные углеводороды и оксид углерода являются продуктами неполного сгорания топлива. На увеличение процентного содержания CH_x в ОГ оказывает влияние ухудшение процесса сгорания на малых нагрузках из-за переобеднения топливовоздушной смеси вследствие использования качественного способа регулирования мощности и воспламенения ЭТЭ. В результате на малых нагрузках процесс распространения фронта пламени и весь процесс сгорания в целом протекает более вяло, способствуя неполному сгоранию топлива и, как следствие, снижению эффективного коэффициента полезного действия.

На основании проведенных лабораторно-стендовых и теоретических исследований влияния применения альтернативного топлива – ЭТЭ – на процессы образования и разложения оксидов азота, токсические, мощностные и экономические показатели работы дизеля 4Ч 11.0/12.5 с камерой сгорания в поршне типа ЦНИДИ с непосредственным впрыскиванием топлива установлена возможность улучшения его экологических показателей, в частности, снижения содержания оксидов азота в ОГ, экономии ДТ, повышения эффективных показателей.

Экспериментальными исследованиями для снижения содержания оксидов азота в ОГ, объемного содержания r_{NO_x} и массовой концентрации C_{NO_x} оксидов азота в цилиндре дизеля 4Ч 11.0/12.5 при работе на ЭТЭ определены значения оптимальных установочных углов опережения впрыскивания топлив: для ДТ-23° п.к.в., для ЭТЭ – 23° п.к.в.

При работе дизеля на ЭТЭ содержание оксидов азота в ОГ, объемное содержание r_{NO_x} и массовая концентрация C_{NO_x} оксидов азота в цилиндре дизеля ниже на всех режимах работы дизеля.

Сведения об авторах:

Капустин Максим Евгеньевич – студент 4 курса инженерного факультета.

Лопатин Олег Петрович – к.т.н., доцент кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов инженерного факультета.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ СОЛНЦА**Е.В. Ковальчук, К.А. Шамова, А.Ю. Загнаев****Научный руководитель – Ф.А. Васильев***Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия*

Наиболее обширным и первичным энергоисточником на Земле является энергия излучения Солнца. В результате термоядерной реакции превращения водорода в гелий излучается громадное количество энергии в виде электромагнитных волн. Энергия солнца является прародителем всех ныне «невозобновляемых» ресурсов: уголь, газ, нефть и др. В данной работе рассматривается возможность использования энергии солнца с получением полезной энергии, выполнен обзор преобразователей. Мощность энергии солнца, достигающая земной поверхности в среднем равна 1.4 кВт/м^2 , в виде прямого и рассеянного излучения.

Ключевые слова: солнечная энергетика, гелиоэнергетика, излучение, солнечная батарея, коллектор.

USE ENERGY SUN**E.V. Kovalchuk, K.A. Shamova, A.Y. Zagnayev****Supervisor – F.A. Vasiliev***Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia*

The most extensive and the primary energy source in the world is the energy of solar radiation. As a result of the thermonuclear reaction of hydrogen into helium radiates an enormous amount of energy in the form of electromagnetic waves. Energy from the sun is the ancestor of all current "non-renewable" resources: coal, gas, oil, etc. In this paper we consider the possibility of using solar energy to produce useful energy, gives an overview of the transducers. Power of solar energy reaching the earth's surface is on average 1.4 kW/m^2 , in the form of direct and scattered radiation.

Key words: solar energy, solar power, radiation, solar panel collector.

Получение энергии посредством традиционных источников сегодня становится всё более дорогим удовольствием и серьёзно бьёт как по карману простых потребителей, так и по бюджетам многих государств. Использование «солнечной» энергии абсолютно не загрязняет окружающую среду, что также немало важно. Солнечная энергия доступна и бесплатна, ее использование послужит надежной защитой от постоянного роста цен на электроэнергию. Запасы нефти, угля и газа очень скоро закончатся, а Солнце, как уверяют учёные, будет светить ещё очень долго. Поэтому использование солнечной энергии в последнее время приобретает все большую актуальность.

Солнце – источник энергии большой мощности: 22 дня солнечного сияния по суммарной мощности, которая приходит на Землю, равны всем запасам органического топлива на Земле [1].

Многие ученые считают, что использование солнечной энергии позволило бы увеличить энергетические запасы современного мира в 1000 раз.

Этому колоссальному источнику энергии уделяют мало внимания по следующим причинам [1]:

1. Прерывистость и сезонная изменчивость излучения.
2. Солнечная энергия рассеяна. Её приходится собирать и преобразовывать, а для этого требуются большие площади.
3. Территории, где солнечная радиации обильна, соответствуют малона-

селенным районам планеты.

Несмотря на эти недостатки, солнечная энергетика находит все большее применение.

Ещё в далеком 1600 году во Франции был создан первый солнечный двигатель, работавший на нагретом воздухе и использовавшийся для перекачки воды. В конце 18 века французский ученый А. Лавуазье создал первую солнечную печь, в которой достигалась температура в 1650 градусов С и нагревались образцы исследуемых материалов в защитной атмосфере, были изучены свойства углерода и платины.

В 1866 году француз А. Мушо построил в Париже несколько крупных солнечных концентраторов и использовал их для дистилляции воды и привода насосов. Затем в 1878 году продемонстрировал солнечную печь для приготовления пищи, в которой 0.5 кг мяса можно было сварить за 20 минут.

В 1970 годы с использованием концентраторов в Фон-Роме-Одейро (Франция) была построена крупная печь для плавки и термической обработки материалов (например, оксидов кремния, циркония) при температуре от 2300-3000 °С [1].

Первый плоский коллектор солнечной энергии был построен французом Ш.А. Тельером. Он имел площадь 20 м² и использовался в тепловом двигателе, работавшем на аммиаке.

Самая мощная в мире солнечная печь установлена на юге Франции. Ее мощность составляет 1000 кВт. Она предназначена для производства сверх чистых огнеупорных материалов.

Только солнечные лучи могут достичь высокой степени чистоты, необходимой для получения жаропрочных материалов, полупроводников, новых химических соединений.

Одним из лидеров практического использования энергии солнца стала Швейцария. Здесь построено примерно 2600 гелиоустановок на кремневых фотопреобразователях мощностью от 1 до 1000 кВт и солнечных коллекторных устройств для получения тепловой энергии.

Солнечную энергию можно использовать не только для подогрева воды, но и для подогрева воздуха, просушивания зерна, обогрева зданий. Эти приложения имеют важное значение для экономики. Значительная часть урожая в мире теряется вследствие поражения плесневым грибом, которое можно предупредить правильным просушиванием. Частичная разгрузка энергетики, связанная с проектированием или перестройкой зданий для использования солнечного тепла, позволит сэкономить громадные средства, которые затрачиваются на топливо. Тепловые двигатели, эффективность которых возрастает с повышением рабочей температуры, очевидно, также могут использовать солнечное тепло. Высокие температуры можно получить при концентрации потока солнечного излучения на малой площади.

Классификация преобразователей солнечной энергии (рисунок):

- в электрическую энергию - солнечные батареи;
- в тепловую энергию – солнечные коллекторы;
- в энергию биомассы (химических связей) – зеленые растения.



Рисунок – **Виды преобразования солнечной энергии [2]**

Рассмотрим кратко некоторые возможности использования солнечной энергии.

Подогреватели воздуха. Теплый воздух необходим для просушки зерна и обогрева жилищ. Солнечные нагреватели воздуха подобны нагревателям воды, в которых жидкость нагревается, контактируя с поглощающей излучение поверхностью.

Плотность воздуха составляет 0,001 плотности воды, поэтому при той же энергоотдаче объемный расход воздуха может быть гораздо выше. Однако, поскольку теплопроводность воздуха намного ниже, чем теплопроводность воды, для сходных условий передача энергии от приемной поверхности к теплоносителю происходит намного слабее. Поэтому нагреватели чаще всего изготавливают с шероховатыми приемными поверхностями или с поверхностями, на которых нарезаны канавки для увеличения площади и усиления турбулентности, необходимой для теплопередачи в воздухе. Альтернативный вариант состоит в увеличении контактной поверхности при использовании пористых или сетчатых приемников.

Нагреватели воздуха дешевле водяных, так как в них не требуется заливать тяжелую жидкость, их можно изготовить из светлых местных материалов и нет необходимости защищать от мороза.

Зерносушилки. Большинство культур перед закладкой на хранение необходимо просушить, иначе насекомые и плесневые грибки, которые быстро размножаются в условиях повышенной влажности, сделают их непригодными к употреблению. В зерносушилках происходит перенос влаги от сельскохозяйственной культуры в окружающий воздух.

Во время просушивания зерно будет отдавать влагу воздуху до тех пор, пока не будет достигнуто равновесное содержание влаги, значение которого для данного продукта зависит от температуры и влажности окружающего воздуха.

Процесс просушивания происходит неравномерно. Большая часть влаги содержится в сельскохозяйственных продуктах в виде жидкости, попавшей в поры, которая быстро теряется после уборки урожая. Оставшаяся часть воды, обычно 30-40 %, связана на поверхности продукта химически, поэтому удалить ее труднее. Зерно необходимо просушить достаточно быстро, в течение нескольких дней после уборки урожая, так как в сыром или даже влажном зерне быстро разрастается плесень.

Солнечные отопительные системы. В странах с холодным климатом большая часть энергии расходуется на отопление зданий в зимний период.

Пассивные солнечные системы. Идея пассивной отопительной солнечной системы состоит в выборе приемлемой площадки с обращенной к Солнцу поверхностью так, чтобы получить оптимальное количество солнечного тепла для данной строительной конструкции. Первый шаг состоит в обеспечении качественной изоляции здания, включающей предупреждение сквозняков и устройство контролируемой вентиляции с регенерацией тепла.

Считается, что качественно спроектированный дом можно обогревать от Солнца, однако конструирование пассивных солнечных отопительных систем на практике оказывается более сложным. Такой дом нагревается до необходимой температуры только к середине дня. Однако тепло в доме необходимо поддерживать и ночью, кроме того, в доме требуется вентиляция.

Недостатком простых систем прямого нагрева является то, что в таком доме может быть слишком жарко в течение дня, особенно летом. Это неудобство может быть уменьшено, если делать достаточно большим козырек крыши.

Активные солнечные системы. В активных солнечных системах используются внешние нагреватели воздуха или воды. Такие системы легче контролировать, чем чисто пассивные, кроме того, их можно устанавливать на существующие здания.

Использование водонагревательных систем требует наличия теплообменников, для воздушнонагревательных систем необходимы системы воздухопроводов. Циркуляция теплоносителей осуществляется с помощью насосов или вентиляторов. Активные солнечные системы, так же как и пассивные, хорошо работают только при минимальных потерях тепла.

В отличие от солнечных коллекторов, производящих нагрев материала-теплоносителя, солнечная батарея производит непосредственно электричество. Однако для производства электричества из солнечной энергии используются и солнечные коллекторы: собранную тепловую энергию можно использовать и для вырабатывания электричества. Крупные солнечные установки, использующие высококонцентрированное солнечное излучение в качестве энергии для приведения в действие тепловых и др. машин (паровой, газотурбинной, термоэлектрической и др.), называются Гелиоэлектростанции (ГЕЭС).

Различные устройства, позволяющие преобразовывать солнечное излучение в тепловую и электрическую энергию, являются объектом исследования гелиоэнергетики (от гелиос греч. Ήλιος, Helios — Солнце). Производство фото-

электрических элементов и солнечных коллекторов развивается быстрыми темпами в самых разных направлениях. Солнечные батареи бывают различного размера: от встраиваемых в микрокалькуляторы до занимающих крыши автомобилей и зданий.

Солнечная батарея — несколько объединённых фотоэлектрических преобразователей (фотоэлементов) — полупроводниковых устройств, прямо преобразующих солнечную энергию в постоянный электрический ток.

Создатели [3]: Француз Эдмунд Беккерель (Edmond Becquerel) первым заметил, что свет может переходить в форму электроэнергии. Произошло это в 1839 году. Рассел Охл (Russell Ohl) стал первым изобретателем солнечных батарей, которые используются в мире и по сей день. Его фотоэлементы изготавливались из силикона (силикон — он же кремний — может добываться из песка и некоторых пород камня). В 1954 году, фирма Bell Labs, в которой работал Охл, выпустила первую солнечную панель, которая смогла производить электроэнергию достаточную для работы простых домашних электрических устройств.

В настоящее время используется лишь ничтожная часть солнечной энергии из-за того, что существующие солнечные батареи имеют сравнительно низкий коэффициент полезного действия. Одним из главных факторов, препятствующих широкому внедрению использования энергии солнца, является высокая стоимость и сложность установки солнечных батарей. Батареи весьма дорого стоят, что означает, что прежде, чем воспользоваться выгодой от данного вида энергии, для начала придется выложить кругленькую сумму. С другой стороны, само устройство солнечных батарей подразумевает лишь небольшое количество движущихся частей, что, в свою очередь, приводит к меньшему износу и не требует частых ремонтных работ. Использование возобновляемой энергии означает, что в конце концов, солнечные батареи полностью себя окупят и в перспективе появится возможность пользоваться практически бесплатной энергией.

Совершенно очевидно, что для функционирования солнечной батареи необходимо достаточное количество солнечных дней. Это обстоятельство не позволяет пользоваться данным источником в тех районах Земли, где велико количество пасмурных дней, и в особенности в зимнее время. Да и ночью энергия не вырабатывается. Солнечные батареи занимают довольно большую площадь, что также создает дополнительные трудности при размещении их в условиях города. Но вот для окружающей среды положительный эффект невозможно переоценить. При производстве энергии с использованием солнца не производится токсичных отходов, не выделяется в атмосферу углекислый газ. Использование солнечных батарей не требует подключения к централизованной системе электроснабжения, что очень удобно для тех, кто живет в отдаленных районах. Но, к сожалению, на данном этапе развития технологии солнечных батарей слишком высок уровень капитальных затрат, более применимой являются технологии гелиоэнергетики.

Список литературы

1. Земсков В.И. Нетрадиционные источники энергии в агропромышленном комплексе: учебное пособие / В.И. Земсков. — Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. — 279 с.
2. Солнечная энергетика [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.solarsoul.net>, свободный. — Загл. с экрана. — 11. 03. 2014 г.;

3. Солнечная энергетика - Википедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечная_энергетика, свободный. – Загл. с экрана. – 11.03.2013 г.

Сведения об авторах:

Ковальчук Евгения Вячеславовна – студентка 3 курса инженерного факультета.

Шамова Ксения Андреевна – студентка 3 курса инженерного факультета.

Загнаев Антон Юрьевич – студент 3 курса инженерного факультета.

Васильев Филипп Александрович – к.т.н., старший преподаватель кафедры технического обеспечения АПК инженерного факультета.

УДК 621.43

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭТАНОЛО- И МЕТАНОЛО-ТОПЛИВНЫХ ЭМУЛЬСИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ ОКСИДОВ АЗОТА И ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЦЕССА СГОРАНИЯ В ЦИЛИНДРЕ ДИЗЕЛЯ 4Ч 11.0/12.5

А.С. Лобанов

Научный руководитель – О.П. Лопатин

Вятская государственная сельскохозяйственная академия, г. Киров, Россия

На базе кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов Вятской государственной сельскохозяйственной академии проведены исследования по применению спиртов в дизеле 4Ч 11.0/12.5. В работе представлены результаты применения этанола-топливной и метанола-топливной эмульсий на дизеле 4Ч 11.0/12.5 в зависимости от установочного угла опережения топлива на номинальном режиме работы. Исследовано влияние этанола- и метанола-топливных эмульсий на показатели процесса сгорания и тепловыделения, объемное содержание и массовую концентрацию оксидов азота в цилиндре дизеля в зависимости от угла поворота коленчатого вала, токсичность (содержание CO, CO₂, CH, NO_x) и дымность отработавших газов.

Ключевые слова: дизель, метанола-топливная эмульсия, этанола-топливная эмульсия, токсичность, отработавшие газы, оксиды азота.

THE IMPACT OF THE USE OF ETHANOL - AND METHANOL-FUEL EMULSIONS ON THE CONTENT OF NITROGEN OXIDES AND INDICATORS OF PROCESS OF COMBUSTION IN THE CYLINDER DIESEL 4H 11.0/12.5

A.S. Lobanov

Scientific supervisor – O.P. Lopatin

Vyatka state Academy of Agriculture, Kirov, Russia

On the basis of Department of thermal engines, automobiles and tractors Vyatka state agricultural Academy conducted research on the use of spirits in diesel 4H 11.0/12.5. The work presents the results of using ethanol-fuel, methanol-fuel emulsions on diesel 4H 11.0/12.5 depending on the installation of the timing of fuel at rated operation mode. The influence of ethanol-and methanol-fuel emulsions on indicators of process of combustion and heat dissipation, volumetric content and the mass concentration of nitrogen oxides in the cylinder diesel depending on the angle of rotation of a cranked shaft toxicity (CO, CO₂, CH, NO_x) and smoke exhaust.

Key words: diesel, methanol-fuel emulsion, ethanol-fuel emulsion, the toxicity of the exhaust gases, nitrogen oxides.

Экологические требования к современному автомобилю являются в настоящее время приоритетными. Материальный ущерб, вызываемый загрязнением воздуха, трудно оценить, однако даже по неполным данным он достаточно велик. За последние десятилетия человечество окончательно убедилось,

что первым виновником загрязнения атмосферного воздуха – является автомобиль. Его вклад в загрязнение окружающей среды, в основном атмосферы достигает 60-90%.

На рисунке представлены зависимости влияния применения этано-топливной эмульсии (ЭТЭ) и метано-топливной эмульсии (МТЭ) на объемное содержание γ_{NO_x} и массовую концентрацию C_{NO_x} оксидов азота в отработавших газах и показатели процесса сгорания в цилиндре дизеля 4Ч 11.0/12.5 в зависимости от изменения установочного УОВТ для номинальной частоты вращения $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$, $p_e = 0.64 \text{ МПа}$. Как видно из графиков, с увеличением установочного УОВТ при работе дизеля на ДТ, ЭТЭ и МТЭ возрастают максимальные давление газов и температура в цилиндре двигателя, а также объемное содержание γ_{NO_x} и массовая концентрация C_{NO_x} оксидов азота.

При всех значениях установочных УОВТ на номинальной частоте вращения $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ при переходе на ЭТЭ и МТЭ происходит снижение расчетных значений объемного содержания γ_{NO_x} и массовой концентрации C_{NO_x} оксидов азота, увеличение максимальных давления газов и температуры в цилиндре двигателя.

При работе дизеля на ЭТЭ при установочном УОВТ $\Theta_{\text{впр}} = 20$ до в.м.т. $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ расчетные значения объемного содержания $\gamma_{\text{NO}_x \text{ расч}}$ и массовой концентрации $C_{\text{NO}_x \text{ расч}}$ оксидов азота составляют, соответственно, 870 ppm и 1.18 г/м^3 . Значение максимального давления сгорания также минимально, и его значение составляет 8.3 МПа. Максимальная осредненная температура процесса T_{max} при работе дизеля на ЭТЭ минимальна и составляет 2426 К.

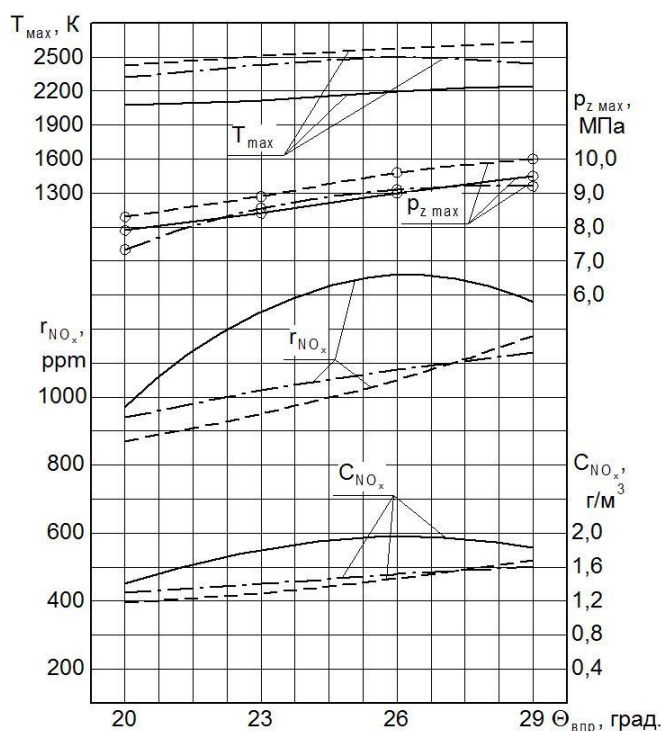


Рисунок – Влияние применения ЭТЭ и МТЭ на объемное содержание γ_{NO_x} и массовую концентрацию C_{NO_x} оксидов азота и показатели процесса сгорания в цилиндре дизеля 4Ч 11.0/12.5 в зависимости от изменения установочного УОВТ при $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$, $p_e = 0.64 \text{ МПа}$:
 ——— - дизельный процесс; - - - - - ЭТЭ; - · - · - МТЭ

При работе дизеля на МТЭ при установочном УОВТ $\Theta_{\text{впр}} = 20^\circ$ до в.м.т. $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ расчетные значения объемного содержания $\Gamma_{\text{NOx расч}}$ и массовой концентрации $C_{\text{NOx расч}}$ оксидов азота составляют, соответственно, 940 ppm и 1.35 г/м^3 . Значение максимального давления сгорания также минимально, и его значение составляет 7.4 МПа. Максимальная осредненная температура процесса T_{max} при работе дизеля на МТЭ минимальна и составляет 2320 К.

При работе дизеля на ДТ при установочном УОВТ $\Theta_{\text{впр}} = 20^\circ$ до в.м.т. $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ расчетные значения объемного содержания $\Gamma_{\text{NOx расч}}$ и массовой концентрации $C_{\text{NOx расч}}$ оксидов азота составляют, соответственно, 970 ppm и 1.40 г/м^3 . Значение максимального давления сгорания составляет 7.9 МПа. Максимальная осредненная температура процесса T_{max} при работе дизеля на ДТ составляет 2076 К.

При работе дизеля на ЭТЭ при установочном УОВТ $\Theta_{\text{впр}} = 23^\circ$ до в.м.т. $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ расчетные значения объемного содержания $\Gamma_{\text{NOx расч}}$ и массовой концентрации $C_{\text{NOx расч}}$ оксидов азота составляют, соответственно, 950 ppm и 1.37 г/м^3 . Значение максимального давления сгорания составляет 8.9 МПа. Максимальная осредненная температура процесса T_{max} при работе дизеля на ЭТЭ составляет 2510 К.

При работе дизеля на МТЭ при установочном УОВТ $\Theta_{\text{впр}} = 23^\circ$ до в.м.т. $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ расчетные значения объемного содержания $\Gamma_{\text{NOx расч}}$ и массовой концентрации $C_{\text{NOx расч}}$ оксидов азота составляют, соответственно, 1020 ppm и 1.47 г/м^3 . Значение максимального давления сгорания равно 8.4 МПа. Максимальная осредненная температура процесса T_{max} при работе дизеля на МТЭ составляет 2420 К.

При работе дизеля на ДТ при установочном УОВТ $\Theta_{\text{впр}} = 23^\circ$ до в.м.т. $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ расчетные значения объемного содержания $\Gamma_{\text{NOx расч}}$ и массовой концентрации $C_{\text{NOx расч}}$ оксидов азота составляют, соответственно, 1250 ppm и 1.80 г/м^3 . Значение максимального давления сгорания составляет 8.4 МПа. Максимальная осредненная температура процесса T_{max} при работе дизеля на ДТ составляет 2116 К.

При работе дизеля на ЭТЭ при установочном УОВТ $\Theta_{\text{впр}} = 26^\circ$ до в.м.т. $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ расчетные значения объемного содержания $\Gamma_{\text{NOx расч}}$ и массовой концентрации $C_{\text{NOx расч}}$ оксидов азота составляют, соответственно, 1050 ppm и 1.51 г/м^3 . Значение максимального давления сгорания равно 9.6 МПа. Максимальная осредненная температура процесса T_{max} при работе дизеля на ЭТЭ составляет 2575 К.

При работе дизеля на МТЭ при установочном УОВТ $\Theta_{\text{впр}} = 26^\circ$ до в.м.т. $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ расчетные значения объемного содержания $\Gamma_{\text{NOx расч}}$ и массовой концентрации $C_{\text{NOx расч}}$ оксидов азота составляют, соответственно, 1090 ppm и 1.57 г/м^3 . Значение максимального давления сгорания составляет 9.1 МПа. Максимальная осредненная температура процесса T_{max} при работе дизеля на МТЭ составляет 2500 К.

При работе дизеля на ДТ при установочном УОВТ $\Theta_{\text{впр}} = 26^\circ$ до в.м.т. $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ расчетные значения объемного содержания $\Gamma_{\text{NOx расч}}$ и массовой концентрации $C_{\text{NOx расч}}$ оксидов азота составляют, соответственно, 1360 ppm и 1.96 г/м^3 . Значение максимального давления сгорания равно 9.0 МПа. Макси-

мальная осредненная температура процесса $T_{\max}$ при работе дизеля на ДТ составляет 2200 К.

При работе дизеля на ЭТЭ при установочном УОВТ $\Theta_{\text{впр}} = 29^\circ$ до в.м.т. $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ расчетные значения объемного содержания $\gamma_{\text{NOx расч}}$ и массовой концентрации $C_{\text{NOx расч}}$ оксидов азота составляют, соответственно, 1180 ppm и 1.70 г/м^3 . Значение максимального давления сгорания равно 10.0 МПа. Максимальная осредненная температура процесса $T_{\max}$ при работе дизеля на ЭТЭ составляет 2635 К.

При работе дизеля на МТЭ при установочном УОВТ $\Theta_{\text{впр}} = 29^\circ$ до в.м.т. $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ расчетные значения объемного содержания $\gamma_{\text{NOx расч}}$ и массовой концентрации $C_{\text{NOx расч}}$ оксидов азота составляют, соответственно, 1120 ppm и 1.61 г/м^3 . Значение максимального давления сгорания равно 9.2 МПа. Максимальная осредненная температура процесса $T_{\max}$ при работе дизеля на МТЭ составляет 2450 К.

При работе дизеля на ДТ при установочном УОВТ $\Theta_{\text{впр}} = 29^\circ$ до в.м.т. $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ расчетные значения объемного содержания $\gamma_{\text{NOx расч}}$ и массовой концентрации $C_{\text{NOx расч}}$ оксидов азота составляют, соответственно, 1280 ppm и 1.84 г/м^3 . Значение максимального давления сгорания равно 9.5 МПа. Максимальная осредненная температура процесса $T_{\max}$ при работе дизеля на ДТ составляет 2210 К.

Сведения об авторах:

Лобанов Алексей Сергеевич – студент 4 курса инженерного факультета.

Лопатин Олег Петрович – к.т.н., доцент кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов инженерного факультета.

УДК 620.95

МЕТОДЫ И СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ ЭНЕРГИИ БИОМАССЫ

К.А. Марченко, Э.С. Панкова, С.С. Пилюгин

Научный руководитель – Ф.А. Васильев

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье рассматриваются методы и способы переработки, утилизации энергии биомассы. Проблема утилизации энергии решается с позиции круговорота веществ в природе. В принципе при утилизации объектов биологического происхождения не может образоваться большее количество загрязняющих веществ, что было потреблено организмом при развитии. Проведен анализ методов с позиции наиболее эффективного использования заложенной в биомассе энергии, в виде химических связей. Особенно перспективными являются технологии биологической деградации при определенных условиях, с образованием топлив.

Ключевые слова: биомасса, переработка, утилизация, газификация, пиролиз, сжижение, сжигание, биогаз, синтез-газ, смесевое топливо.

METHODS AND MEANS OF RECYCLING ENERGY BIOMASS

K.A. Marchenko, E.S. Pankova, S.S. Pilyugin

Supervisor – F.A. Vasiliev

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

This article discusses methods and techniques, recycling of biomass energy. The problem is solved with the utilization of the energy position of circulation of substances in the nature. In princi-

ple, when disposing of objects of biological origin can not be formed larger quantities of pollutants, which has been consumed in the development of an organism. The analysis methods from the perspective of the most efficient use of energy embodied in biomass in the form of chemical bonds. Particularly promising technologies are biodegradable under certain conditions, to form the fuels.

Key words: biomass, processing, recycling, gasification, pyrolysis, liquefaction -tion, incineration, biogas, syngas, mixed fuel.

Человечество может получить достаточное количество электроэнергии, не вырабатывая ее на ГЭС, АЭС или ТЭС, работающих на угле, нефти, природном газе и горючих сланцах. Необходимую энергию можно получать, используя альтернативные источники энергии, например ветровые, приливные, геотермальные, солнечные и волновые электростанции или ТЭС, работающие на биомассе.

Под альтернативной энергией понимаются те источники энергии, которые могут быть альтернативой широко известным ископаемым источникам энергии, одним из альтернативных возобновляемых источников энергии является биомасса. Биомасса представляет собой древнейший источник энергии, однако её использование до недавнего времени сводилось к прямому сжиганию либо в открытых очагах, либо в печах и топках. Ресурсы данных источников колоссальны, но ограничены. Использование биомассы в энергетических целях дает большие перспективы: можно использовать отходы сельского хозяйства (получение биогаза в животноводстве, использование на ТЭС отходов растениеводства), а также получать топливо (выращивание энергетических лесов). В последнее время внимание к энергетическому использованию биомассы существенно повысилось, аргументами к внедрению являются [2]:

- использование растительной биомассы при условии её непрерывного восстановления (например, новые лесные посадки после вырубki леса) не приводит к увеличению концентрации CO₂ в атмосфере;
- в промышленно развитых странах в последние годы появились излишки обрабатываемой земли, которую целесообразно использовать под энергетические плантации;
- энергетическое использование отходов (сельскохозяйственных, промышленных и бытовых) решает также экологические проблемы;
- вновь созданные технологии позволяют использовать биомассу значительно более эффективно.

Потенциал биомассы, пригодный для энергетического использования в большинстве стран достаточно велик, и его эффективному использованию уделяется значительное внимание.

В США в 1990 г. благодаря использованию биомассы было произведено 31 млрд. кВт*ч электроэнергии, кроме того, за счет твердых бытовых отходов еще 10 млрд. кВт*ч. Оценка технического потенциала различных видов биомассы, выполненная в Германии, дает: остатки лесной и деревоперерабатывающей промышленности - 142 млн. ГДж/год; солома - 104 млн. ГДж/год; биогаз - 81 млн. ГДж/год.

Особенно остра проблема эффективного использования биомассы для развивающихся стран, прежде всего для тех, у которых биомасса является единственным доступным источником энергии. Здесь в основном речь идет о

рациональном использовании древесины и различных сельскохозяйственных и бытовых отходов. Известно, что сегодня население некоторых стран, прежде всего Африки, рубит леса на дрова для приготовления пищи, и что этот процесс представляет собой угрозу, как местному, так и глобальному климату. Используемые сегодня дровяные очаги для приготовления пищи имеют КПД 14-15%. Применяя более совершенные устройства, этот КПД легко повысить до 35- 50%, т.е. сократить потребность в исходном топливе более чем в 3 раза. Хорошо известна программа Бразилии, посвященная получению из отходов сахарного тростника метанола, применяемого как моторное топливо для автотранспорта.

Понятие «биомасса» относится ко всем материалам биологического происхождения, которые могут быть использованы для получения энергии, включая: древесину, травы, растительные и древесные отходы, навоз крупного рогатого скота и свиней, и многое другое [11, 12].

Энергия биомассы, имеет существенные преимущества по сравнению с ископаемыми видами топлива и рядом других возобновляемых источников энергии, обеспечивая энергоснабжение, повышение уровня жизни, повышение благосостояния и снижение уровня бедности. Энергетические системы на основе биомассы представляют собой потенциальный механизм устранения бедности в сельской местности, одновременно способствуя устойчивому развитию и охране окружающей среды, и получают всё большее внимание во всем мире.

Практически все виды "сырой" биомассы достаточно быстро разлагаются, поэтому немногие пригодны для длительного хранения. Из-за относительно низкой энергетической плотности транспортировка биомассы на большие расстояния нецелесообразна. Поэтому в последние годы значительные усилия были предприняты для поисков оптимальных методов ее использования (рис.).

Методы получения энергии из биомассы основаны на следующих процессах:

1. Прямое сжигание биомассы. Термохимическое преобразование для получения обогащенного топлива. Процессы этой категории включают пиролиз, газификацию и сжижение.
2. Биологическое преобразование. Такие естественные процессы, как аэробное разложение, анаэробное сбраживание (ферментация), алкогольное брожение приводят к образованию полезного газообразного или жидкого топлива.
3. Физико-химическое преобразование. Процессы экстракции и химической обработки позволяют получить жидкое топливо.

В некоторых из перечисленных процессов побочным продуктом является тепло. Оно обычно используется на месте образования или на небольшом удалении для теплоснабжения, в химических процессах или для производства пара и последующего получения электроэнергии. Основным продуктом процессов является твердое, жидкое или газообразное топливо: древесный уголь, заменители или добавки к бензину, газ для продажи или производства электроэнергии с использованием паровых или газовых турбин.

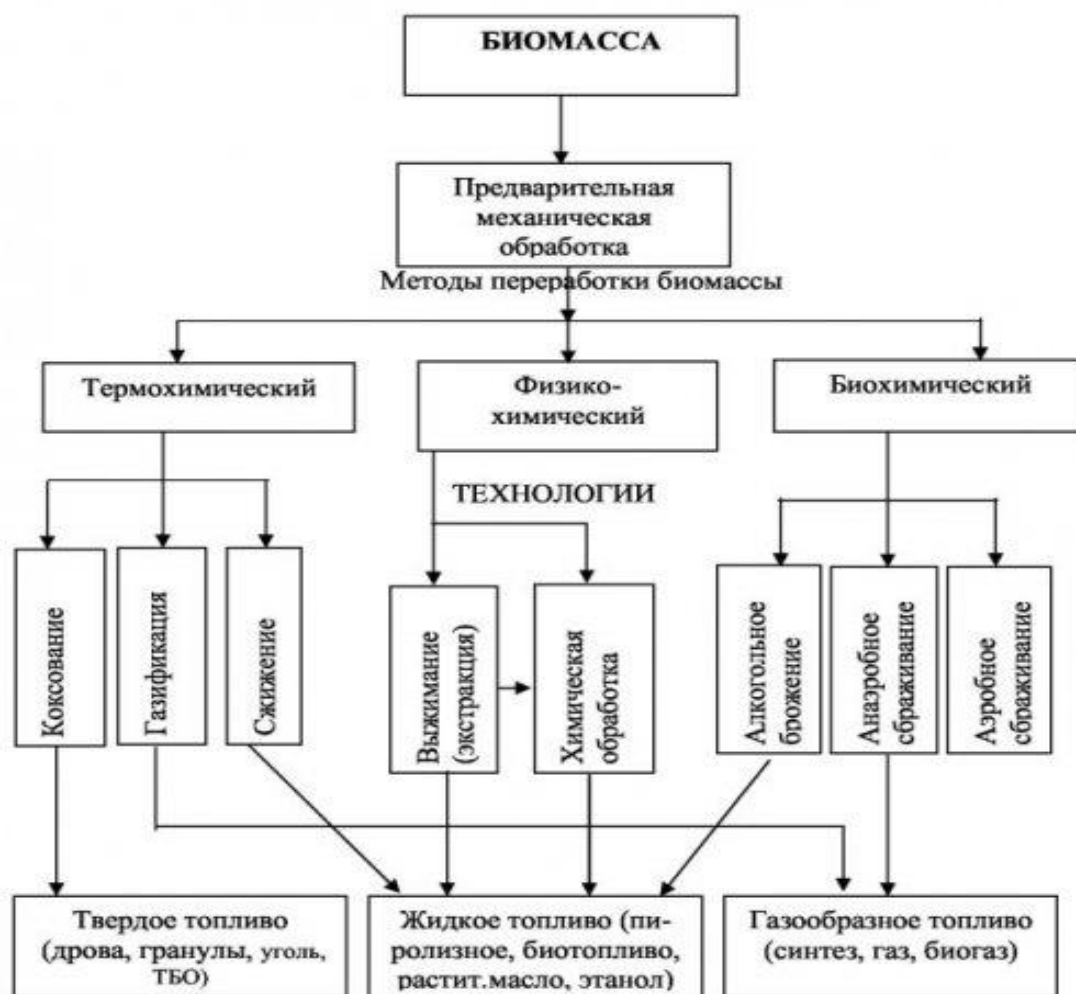


Рисунок - Методы и способы получения энергии биомассы [10]

Сжигание [1, 3, 7]. Технология прямого сжигания представляет собой наиболее очевидный способ извлечения энергии из биомассы. Она проста, хорошо изучена и коммерчески доступна. Существует множество типов и размеров систем прямого сжигания, в которых можно сжигать различные виды топлива: птичий помет, соломенные тюки, дрова, муниципальные отходы и автомобильные шины. Тепло, получаемое при сжигании биомассы, может использоваться для отопления и горячего водоснабжения, для производства электроэнергии и в промышленных процессах. Одной из проблем, связанных с непосредственным сжиганием, является его низкая эффективность. В случае использования открытого пламени большая часть тепла теряется.

Сжигание древесины может быть разбито на фазы: Кипение воды, содержащейся в древесине. Даже древесина, высушенная в течение нескольких лет, содержит от 15 до 20% воды в клеточной структуре. Выделение газовой (летучей) составляющей. Выделяющиеся газы смешиваются с атмосферным воздухом и сгорают под воздействием высокой температуры. Очень важно, чтобы эти газы сгорали, а не "вылетали в трубу". Сгорание остатков древесины (преимущественно углерод). При хорошем сжигании энергия используется полностью. Единственным остатком является небольшое количество золы.

Для эффективного сжигания необходимы следующие условия:

1. Достаточно высокая температура.

2. Достаточное количество кислорода.
3. Достаточное время для полного сгорания.
4. Низкая влажность топлива.

Если количество поступающего воздуха недостаточно, сгорание происходит не полностью. При этом образуется черный дым, состоящий из несгоревшего углерода. В результате образуются отложения сажи в дымоходе, повышающие опасность возгорания. Если количество поступающего воздуха слишком велико, то температура в зоне горения снижается и газы покидают ее несгоревшими, унося тепло. Правильное количество воздуха приводит к оптимальному использованию топлива. При этом не образуются запах и дым, невелика опасность возгорания в дымоходе. Регулирование количества воздуха зависит от конструкции дымохода и тяги, которую он может обеспечить.

Прямое сжигание является простейшим и наиболее распространенным методом получения энергии, содержащейся в биомассе. Кипячение воды в кастрюле над горящими дровами представляет собой простейший процесс. К сожалению, он также является и малоэффективным, как показывают простейшие вычисления. Один кубический метр сухой древесины содержит 10 ГДж энергии (десять миллионов кДж). Для нагревания 1 литра воды на 1 градус требуется 4.2 кДж тепловой энергии. Для того, чтобы довести до кипения литр воды, потребуется менее 400 кДж, содержащиеся в 40 кубических сантиметрах древесины - то есть небольшая деревянная палочка. На практике на открытом огне потребуется, по крайней мере, в 50 раз большее количество древесины. Эффективность преобразования не превышает 2 %.

Разработка печей или котлов, способных эффективно использовать энергию топлива, требует понимания процессов сгорания твердого топлива. Первым процессом, потребляющим энергию, является испарение содержащейся в древесине воды. Для относительно сухого топлива на испарение используется лишь несколько процентов от общего количества выделяемой энергии. В самом процессе сгорания всегда имеются две стадии, потому что любое твердое топливо содержит две сгораемые составляющие. Летучие компоненты выделяются из топлива при повышении температуры в виде смеси паров и испаренных смол и масел. При сжигании этих продуктов образуются небольшие пиролизные струи.

Современные устройства для сжигания (котлы) обычно производят тепло, пар, используемый в промышленных процессах, или электроэнергию. Устройство систем прямого сжигания варьируется в зависимости от варианта использования. Выбор топлива также влияет на дизайн и эффективность систем сжигания. Системы прямого сжигания биомассы подобны аналогичным устройствам, сжигающим уголь. На практике биомасса может сжигаться совместно с углем в небольшой пропорции в существующих угольных котлах. Биомасса, сжигаемая совместно с углем, представляет собой дешевое сырье, например отходы лесного или сельского хозяйства. Это помогает уменьшить выбросы в атмосферу, обычно связанные с использованием угля. Уголь представляет собой окаменевшую в течение миллионов лет биомассу. В процессе нагрева и сжатия в глубинах земной коры уголь накапливает такие химические элементы, как фосфор и ртуть. В процессе сжигания угля для производства

тепловой или электрической энергии эти элементы высвобождаются и попадают в атмосферу. В "сырой" биомассе эти элементы отсутствуют [15].

Пиролиз [5, 6]. Пиролиз представляет собой простейший и, по-видимому, самый старый способ преобразования одного вида топлива в другой с лучшими показателями. Разные виды высокоэнергетического топлива могут быть получены с помощью нагрева сухой древесины и даже соломы. Процесс использовался в течение столетий для получения древесного угля. Традиционный пиролиз заключается в нагреве исходного материала (который часто превращается в порошок или измельчается перед помещением в реактор) в условиях почти полного отсутствия воздуха, обычно до температуры 300 - 500 °С до полного удаления летучей фракции. Остаток, известный под названием древесный уголь, имеет двойную энергетическую плотность по сравнению с исходным материалом и сгорает при значительно более высоких температурах. В зависимости от влажности и эффективности процесса, 4-10 тонн древесины требуется для производства 1 тонны древесного угля. В случае если летучие вещества не собираются, древесный уголь содержит две трети энергии исходного сырья.

Пиролиз может проводиться в присутствии малого количества кислорода (газификация), воды (паровая газификация) и водорода (гидрогенизация). Одним из наиболее полезных продуктов в этом случае является метан, представляющий собой топливо для производства электроэнергии с помощью высокоэффективных газовых турбин.

Более сложная техника пиролиза позволяет собрать летучие вещества. Кроме того, контроль температуры позволяет контролировать их состав. Жидкие продукты могут использоваться в качестве жидкого топлива. Однако они содержат кислоты и должны очищаться перед использованием. Быстрый пиролиз растительных материалов, например древесины или скорлупы орехов, при температурах 800-900 градусов Цельсия приводит к образованию 10 % твердого древесного угля и преобразует 60% исходного сырья в газ, содержащий большое количество водорода и монооксида углерода. Этот метод может составить конкуренцию традиционному пиролизу, однако для широкого коммерческого использования его необходимо отработать.

В настоящее время традиционный пиролиз считается наиболее привлекательным видом технологии. Использование относительно низких температур означает, что в атмосферу попадает малое количество загрязнителей, если сравнивать со сжиганием. Это обстоятельство дает экологическое преимущество пиролизу при переработке некоторых видов отходов. Предпринимаются попытки использования малых пиролизных установок для переработки отходов производства пластика, а также использованных автомобильных шин. Хранение или захоронение этих материалов вызывает растущую озабоченность в мире [13].

Газификация [4, 8, 9]. Базовые принципы газификации изучаются и развиваются с начала девятнадцатого века. Во время Второй мировой войны около миллиона автомобилей приводились в движение с помощью газификаторов на биомассе. Интерес к газификации вновь возрос во время энергетического кризиса 70-х годов, а затем упал вместе с снижением цен на нефть в 80-х годах. По оценкам Мирового Банка (1989) всего лишь 1000-3000 газификаторов установлено в мире, преимущественно в Южной Америке для производства древесно-

го угля.

В процессе газификации древесины образуется горючий газ, представляющий собой смесь водорода, угарного газа (монооксида углерода), метана и некоторых негорючих сопутствующих компонентов. Это достигается частичным сжиганием и частичным нагревом биомассы (с использованием тепла ограниченного горения) в присутствии древесного угля (естественного продукта сжигания биомассы). Газ может использоваться вместо бензина. При этом мощность автомобильного двигателя снижается на 40%. Возможно, что в будущем этот вид топлива станет основным источником энергии для электростанций.

Синтетические топлива [14]. В газификаторах, использующих кислород вместо воздуха, можно получать газ, состоящий преимущественно из H_2 , CO и CO_2 . Представляет интерес то обстоятельство, что после удаления CO_2 можно получить так называемый синтез-газ, из которого в свою очередь можно синтезировать практически любое углеводородное сырье. В частности, при взаимодействии H_2 и CO получается чистый метан. Другим возможным продуктом является метанол - жидкий углеводород с теплотворной способностью 23 ГДж/т. Производство метанола требует организации сложного химического процесса с высокими температурами и давлением и дорогого оборудования. Несмотря на это, интерес к производству метанола объясняется тем, что он представляет собой ценный продукт - жидкое топливо, способное непосредственно заменить бензин. В настоящее время производство метанола с использованием синтез-газа не является коммерческим. Однако технология существует для использования угля в качестве сырья. Она была развита странами, имеющими большой угольный потенциал, в периоды перебоев с поставками нефти.

Ферментация [9, 15]. Ферментация сахарного раствора является процессом, при котором производится этанол (этиловый спирт). Этанол является высокоэнергетическим жидким топливом, которое может использоваться вместо бензина в автомобилях. Этот вид топлива успешно используется в Бразилии. Пригодным сырьем для производства этанола является сахарная свекла или фрукты. Сахароза может быть получена из овощного крахмала и целлюлозы в процессе пульпирования и варки, а также из целлюлозы после измельчения и обработки горячими кислотами. После ферментации в течение 30 часов раствор содержит 6-10% спирта, который может быть выделен в процессе дистилляции.

Ферментация представляет собой анаэробный биологический процесс, в котором сахар превращается в спирт под воздействием микроорганизмов (обычно дрожжей). Обычным продуктом является этанол (C_2H_5OH), а не метанол (CH_3OH). Он может использоваться в двигателях внутреннего сгорания: либо непосредственно в специально модифицированных двигателях, либо в качестве добавки к бензину. При этом получается так называемый газохол - бензин, содержащий до 20% этанола.

Ценность конкретного вида биомассы в качестве сырья для ферментации зависит от его способности образовывать сахар. Наилучший из известных источников этанола - сахарный тростник или меласса, остающаяся после выделе-

ния тростникового сока. Другие культуры, содержащие углеводороды в виде крахмала (картофель, кукуруза и другие зерновые) требуют дополнительной обработки для получения сахара из крахмала. Этот процесс реализуется при производстве некоторых алкогольных напитков с помощью ферментов, содержащихся в солоде. Даже древесина может быть сырьем.

Анаэробное сбраживание [13]. Одним из способов получения биогаза является способ анаэробного сбраживания органических веществ биологической массы самого различного происхождения при температуре $5\div 65$ °С, а так же при постоянном перемешивании загруженного сырья, периодической загрузке исходного сырья. Установка для сбраживания, называется метантенком или реактором. При соблюдении всех оговоренных выше условий под действием имеющихся в биомассе бактерий органические вещества разлагаются и образуют биогаз. Для получения биогаза могут быть использованы отходы обработки сельскохозяйственных культур — силос, солома, пищевые и другие отходы ферм, навоз, птичий помёт, сточных вод и тому подобное сырьё содержащие органические вещества. Важно, чтобы среда сырья была нейтральной, без веществ которые мешают действию бактерий, например мыла, стиральных порошков, антибиотиков.

Аэробное сбраживание (окисление органических веществ) избыточного активного ила происходит в течение нескольких суток. Сброженный осадок периодически удаляется на иловые площадки для подсушки. Очищенная сточная вода отводится в водоем. В зависимости от пропускной способности установки станция комплектуется из 3 - 4 параллельно работающих секций по 100 (200) м³/сутки каждая [12].

Аэробное сбраживание - это биологический процесс с длительным периодом аэрации в сооружениях типа аэротенков, в результате которого происходит разложение органического вещества. Органическое вещество канализационных осадков, в том числе активного ила, состоит из трех групп: питательных веществ, доступных биологическому окислению; инертных, биологически не разлагаемых веществ; активной бактериальной массы, способной к самоокислению. Известно, что самоокисление - свойство живых бактериальных клеток в условиях недостатка питания вырабатывать в результате внутриклеточного обмена веществ энергию, необходимую для поддержания своей жизнедеятельности.

Вывод. Биомасса, как производная энергии Солнца запасенная в химической форме, является одним из наиболее популярных и универсальных ресурсов на Земле. Она позволяет получать не только пищу, но и энергию, строительные материалы, бумагу, ткани, медицинские препараты и химические вещества. Биомасса используется для энергетических целей с момента открытия человеком огня. Сегодня топливо из биомассы может использоваться для различных целей - от обогрева жилищ до производства электроэнергии и топлив для автомобилей. Особое внимание стоит уделить технологиям утилизации побочной продукции производств, содержащей биомассу, как способам экологически безопасно получать полезные обществу продукты.

Список литературы

1. Лехнович А.Н. Совместное факельное сжигание биомассы с углем / А.Н. Лехнович, В.В. Богомолов, Н.В. Артемьева // Теплоэнергетика. – 2001, №2. – С. 26.
2. Анискин В.И. Перспективы использования растительных отходов в качестве биотоплив / В.И. Анискин, А.В. Голубкович // Теплоэнергетика. – 2004, № 5. – С. 60.
3. Анискин В.И. Сжигание растительных отходов в псевдоожиженном слое / В.И. Анискин, А.В. Голубкович, В.И. Сотников // Теплоэнергетика. – 2004, № 6. – С. 49.
4. Белосельский Б.С. Газификация - экономически эффективный и экологически чистый метод подготовки и использования низкосортных топлив на электростанциях / Б.С. Белосельский, Е.Д. Хмелевская // Теплоэнергетика. – 1994, № 1. – С. 26.
5. Гелетуха Г.Г. Обзор современных технологий получения жидкого топлива из биомассы быстрым пиролизом. Часть 1 / Г.Г. Гелетуха, Т.А. Железная // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2000, № 2. – С. 3.
6. Гелетуха Г.Г. Обзор современных технологий получения жидкого топлива из биомассы быстрым пиролизом. Часть 2 / Г.Г. Гелетуха, Т.А. Железная // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2000, № 3. – С. 5.
7. Карпенко Е.И. Основные этапы совершенствования способов сжигания твердых топлив и их наиболее перспективные современные направления / Е.И. Карпенко, В.Е. Месерле, В.С. Перегудов // Теплоэнергетика. – 2003, № 12. – С. 42.
8. Масленников В.И. Парогазовые установки с внутрицикловой газификацией топлива и экологические проблемы энергетики / В.И. Масленников, Ю.А. Выскубенко, В.Я. Щтеренберг и др. – М.: Наука, 1983. – 264 с.
9. Панцхава Е.С. Преобразование энергии биомассы. Опыт России / Е.С. Панцхава, В.А. Пожарнов, Л.В. Зысин и др. // Теплоэнергетика. – 1995, №5. – С. 33.
10. Реймерс Н.Ф. Отходы как источник энергии / Н.Ф. Реймерс, И.А. Роздин, А.П. Лестровой. – М.: О-во "Знание" РСФСР, 1986. – 48 с.
11. Советский энциклопедический словарь / Научно-редакционный совет: А.М. Прохоров (пред.). – М.: "Советская Энциклопедия", 1981. – 1600 с..
12. Ушаков В.Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Учебное пособие / В.Г. Ушаков. – Новочеркасск: Новочерк. гос. техн. ун-т., 1994. – 120 с.
13. Твайдел Дж. Возобновляемые источники энергии: Перевод с английского / Дж. Твайдел, А. Уэйр. – М.: Энергоатомиздат. 1990. – 392 с.
14. Ефимов Н.Н. Газификация органических топлив и биомасс / Н.Н. Ефимов, Н.В. Федорова, А.И. Миргородский, А.М. Коломийцева // Успехи современного естествознания. – №1, 2007. – С. 15-21.
15. Получение биогаза при анаэробном сбраживании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.energy-saved.ru/osnovy-energobshresheniya/71-polucheni-biogaza-pri-anajerobnom-sbrazhivanii>, свободный. – Загл. с экрана. – 11.03.2013 г.

Сведения об авторах

Марченко Кристина Александровна – студентка 3 курса инженерного факультета.

Панкова Элла Сергеевна – студентка 3 курса инженерного факультета.

Пилюгин Сергей Сергеевич – студент 3 курса инженерного факультета.

Васильев Филипп Александрович – к.т.н., старший преподаватель кафедры технического обеспечения АПК инженерного факультета.

УДК 629.113

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПО СОСТАВУ ОТРАБОТАННЫХ ГАЗОВ

А.В. Надеяева

Научные руководители – П.А. Болоев, О.Н. Хороших

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье приводится краткая характеристика диагностических параметров выхлопных

газов бензиновых двигателей отечественного и зарубежного производства. Основными токсичными компонентами в выхлопных газах являются CO и NO_x. Состав и количество токсичных компонентов напрямую зависят от технического состояния и нарушения регулировок в системах и механизмах двигателей. Современные многокомпонентные газоанализаторы будут способствовать более точной диагностике состояния всех механизмов и систем двигателей.

Ключевые слова: нейтрализаторы, токсичные выбросы, диагностика, газоанализаторы.

DIAGNOSIS PETROL ENGINES EXHAUST GASES

A.V. Nadelyaeva

Scientific supervisor - P.A. Boloev, O.N. Horoshih

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

The article provides a brief overview of the diagnostic parameters of petrol engines of domestic and foreign production. Main toxic compounds in exhaust gases are CO and NO_x. The composition and quantity of toxic components are directly dependent on the technical condition and violations of regulations in systems and mechanisms engines. Modern multicomponent gas analyzers will contribute to a more accurate diagnosis of the status of all mechanisms and engine systems.

Keywords: converters, toxic emissions, diagnostic analyzers.

У автомобилей с каталитическим нейтрализатором состав выхлопных газов будет совсем иным, поскольку нейтрализаторы обеспечивают доокисление (дожигание) CO в CO₂ и H₂O. Для этого система управления должна подавать бедную топливную смесь (λ больше единицы), чтобы перед нейтрализатором в ней был определенный избыток кислорода, необходимый для реакции доокисления.

Интересно, что нейтрализаторы, предназначенные для уменьшения выбросов только CO и CH, применялись до начала 90-х годов, пока не было установлено, что образующиеся при сгорании топлива окислы азота (обычно их обозначают NO_x) не менее опасны.

Откуда берутся окислы NO_x? Дело в том, что в камере сгорания двигателя при очень высоких температурах начинает окисляться азот, содержащийся в воздухе. Неприятная особенность азотных окислов в том, что обезвредить их дожиганием в нейтрализаторе невозможно. Единственный выход — расщепить окислы до исходных веществ — азота и кислорода, но это возможно только на богатых смесях. Тем не менее, оба процесса — дожигание продуктов CO и CH и расщепление окислов азота — можно совместить в одном каталитическом нейтрализаторе, если поддерживать значение λ близким к единице.

Именно на этом принципе построены современные нейтрализаторы получившие название «трехкомпонентных». Система управления двигателем автомобиля, оборудованного трехкомпонентным нейтрализатором, имеет специальный кислородный датчик, с помощью которого состав топливной смеси строго поддерживается в пределах значений λ между 0.97 и 1.03. Тогда концентрация продуктов выхлопа становится следующей: CO = 0.05-0.25%; CY = 5-50 ppm; CO₂=14.5-15.5%; O₂=1.0- 2.0%.

Как видим, эти цифры заметно отличаются от аналогичных значений, приведенных выше. Более того, в автомобилях с нейтрализаторами при возникновении различных неисправностей двигателя состав выхлопа меняется уже не так сильно — нейтрализатор нередко гасит их влияние.

Искусственным путем в двигателе и системе его управления последовательно моделировали некоторые простые, но часто встречающиеся дефекты и неисправности. После этого регистрировали состав выхлопных газов и сравнивали его с исходным, соответствующим нормальной работе двигателя. Были опробованы такие возможные ситуации:

1. неисправны свеча зажигания или высоковольтный провод свечи;
2. раннее зажигание;
3. позднее зажигание;
4. подсос воздуха во впускной коллектор.

При моделировании той или иной неисправности обороты холостого хода у обоих автомобилей восстанавливали до исходных, а у «Жигулей» — приводили к исходному еще и качество топливной смеси. Далее сравнивали состав выхлопных газов до «неисправности» и после нее. И вот что у нас получилось.

ВАЗ 21011 «Жигули». Результаты измерений состава выхлопных газов приведены в соответствующей таблице. В первую очередь отметим, что почти все вводимые неисправности вызывают увеличение выбросов углеводородов (кроме случая позднего зажигания).

Это и не удивительно — если условия сгорания смеси в отдельных или всех цилиндрах ухудшаются, то весь состав выхлопных газов отклоняется от нормального.

Наибольшее влияние на состав выхлопа оказывает неисправность свечи зажигания — количество углеводородов СН увеличивается более чем в 6 раз.

При этом выбросы СО уменьшаются (нет сгорания топлива в отключенном цилиндре, следовательно, в этом цилиндре СО не образуется). Отметим, что аналогичное влияние будет оказывать и негерметичность клапана, например, вследствие его прогара. Ну а точно установить причину можно дополнительными измерениями с помощью других диагностических средств.

Теперь проследим влияние угла опережения зажигания. На позднем зажигании при некотором росте СО заметно снизились выбросы углеводородов, потому что двигатель работает более плавно, условия сгорания топлива лучше. Обратная картина наблюдается на слишком раннем зажигании — перебои в работе двигателя приводят к значительному росту выбросов СО и СН. То, что топливо сгорает неэффективно, видно по низкому содержанию CO_2 и большому количеству кислорода, не вступившего в реакцию горения. Обращает на себя внимание величина λ -регулировкой удалось добиться ее значение 1.02, т.е. такого же, что и в исходном случае. Однако на показания газоанализатора здесь лучше не полагаться. Качество смеси в приборе рассчитывается по составу выхлопных газов, а если двигатель работает с перебоями, то расчет будет выполнен некорректно. Кстати, то же самое справедливо для случая неработающего цилиндра — расчетное значение λ может сильно отличаться от действительного (обычно в большую сторону). В случае подсоса воздуха во впускной коллектор топливная смесь сильно обедняется, и отрегулировать карбюратор становится трудно, часто даже невозможно. При этом не смотря на снижение СО, выбросы СН заметно растут и убрать их регулировкой уже нельзя.

Похожий эффект может дать, например, большой расход масла из-за износа деталей цилиндра-поршневой группы. Тогда количество углеводородов

возрастает, а CO – почти не изменится. Разница будет наблюдаться лишь в количествах CO₂ и O₂ именно по этому различию не составит большого труда установить истинную причину неисправности. Если же использовать двухкомпонентный газоанализатор, то характер неисправности определить практически невозможно.

MAZDA 626. Определить с помощью газоанализатора какую-либо неисправность на двигателе со впрыском топлива и нейтрализатором довольно сложно. Как видно из таблицы нейтрализатор свое дело знает – дожигает CO и CH практически полностью. Исключение составляет случай неработающего цилиндра, когда при незначительном росте CO количество углеводородов выросло почти в десять раз.

По двум компонентам (CO и CH) конкретизировать неисправность здесь нельзя. Зато концентрации CO₂ и O₂ картину проясняют. так, подсос воздуха обязательно приведет к обеднению смеси, снижению концентрации CO₂ и увеличению доли кислорода в выхлопных газах. Аналогичное явление будет наблюдаться и при чрезмерном раннем зажигании.

Очень удобен четырехкомпонентный газоанализатор и для предварительного обнаружения других неисправностей. Так, дефект кислородного датчика в системе управления двигателем обычно приводит к обогащению смеси. Измерением же только двух компонентов (CO и CH) эту неисправность не выявить.

И еще. Газоанализаторы профессионального уровня обычно дают возможность определить так называемую корректировочную концентрацию (CO_x). Если CO_x больше непосредственно измеренного CO, то это, как правило, означает негерметичность в системе выхлопа. В нашем эксперименте небольшое расхождение между CO и CO_x у обоих автомобилей позволило легко обнаружить незначительные трещины в их выхлопных трубах.

Таблица 1 - Результаты измерения состава выхлопных газов и качества смеси у автомобиля ВАЗ 21011 (n=750об/мин)

параметр	CO%	CH ppm	CO ₂ %	O ₂ %	λ
неисправность					
Рекомендуемые значения	0.5-1.5	50-400	13-14.5	0.2-2.5	0.9-1.1
Исходная регулировка	0.76	406	14.0	1.43	1.02
Не работает свеча зажигания	0.33	2541	8.7	8.49	1.38
Позднее зажигание	0.9	316	13.8	1.51	1.02
Раннее зажигание	2.59	1329	11.1	3.48	1.02
Подсос воздуха во впускной коллектор	0.23	793	11.1	5.25	1.25

Таблица 2 - Результаты измерения состава выхлопных газов и качества смеси у автомобиля Mazda 626 (n=750об/мин)

параметр	CO%	CH ppm	CO ₂ %	O ₂ %	λ
неисправность					
Рекомендуемые значения	0.05-0.25	5-50	14.5-15.5	1.0-2.0	0.97-1.03
Исходная регулировка	0.16	38	14.3	2.3	1.05
Не работает свеча зажигания	0.24	359	11.7	7.7	1.39
Позднее зажигание	0.17	31	14.7	2.1	1.03
Раннее зажигание	0.16	32	11.3	8.3	1.51
Подсос воздуха во впускной коллектор					

Вывод. Для диагностики двигателей по составу ОГ требуется современные многокомпонентные газоанализаторы.

Сведения об авторах

Наделяева Анастасия Владимировна – студентка 3 курса инженерного факультета.

Болоев Петр Антонович – д.т.н., профессор кафедры технического обеспечения АПК инженерного факультета.

Хороших Ольга Николаевна – к.т.н., доцент кафедры технического обеспечения АПК инженерного факультета.

УДК 631.3:629.119.5

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ МАСЛА В КАРТЕРЕ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

С.В. Перфильев

Научный руководитель – В.Н. Хабардин

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

Работа двигателя с уровнем масла в картере ниже нижней метки не допускается. Необходимость доливки масла контролируют по положению его уровня в поддоне картера относительно нижней метки на щупе. Однако в практике почти не представляется возможным обнаружить тот момент, когда уровень масла в поддоне картера точно совпадает с нижней меткой на щупе. Поэтому доливку масла обычно производят раньше, чем его уровень достигнет нижней метки, но при этом не имеют информации о том, какой объем масла следует долить, чтобы его уровень соответствовал верхней метке. В связи с этим предложен маслоизмерительный щуп для определения уровня масла в картере двигателя внутреннего сгорания. Он выполнен с возможностью получения информации об объеме масла, который необходимо долить в картер до установленного верхнего уровня.

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, картер, уровень масла, контроль, маслоизмерительный щуп, линейка.

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY AND EQUIPMENT CONTROL OF OIL LEVEL IN THE CRANKCASE OF THE INTERNAL COMBUSTION ENGINE

S.V. Perflyev

Scientific supervisor - V.N. Khabardin

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

Running the engine with the oil level in the crankcase below the lower tags are not allowed. The need topping up the oil in control of the location of its level in the sump relatively lower marks on the dipstick. However, in practice it is nearly impossible to detect the time when the oil level in the sump is exactly the same as the lower mark on the dipstick. So refilling oil is usually produced earlier than its level reaches the bottom of the label, but with no information as to how much oil should be topped up to his level corresponded to the upper mark. In this regard, the proposed engine dipstick to determine the oil level in the crankcase of the internal combustion engine. It is made with the possibility of receiving information about the amount of oil that needs to fill the crankcase to the established top level.

Key words: internal combustion engine, the crankcase, oil level, control, engine dipstick, ruler.

Известно, что недостаточное количество масла в картере двигателя являет-

ся одной из причин низкого давления в системе смазки, при котором резко повышается интенсивность изнашивания деталей двигателя. Поэтому практически все двигатели внутреннего сгорания, кроме двухтактных, оснащены средствами контроля уровня масла в поддоне картера. Наибольшее распространение при этом имеет маслоизмерительный щуп (масломер). Щуп выполнен с возможностью его установки в картер двигателя, а также с возможностью контроля уровня масла в его поддоне и для этого оснащен верхней и нижней метками в виде штрихов (рисок) [3].

Поскольку работа двигателя с уровнем масла ниже нижней метки не допускается, то операцию «Проверить уровень масла в поддоне картера двигателя и при необходимости долить до номинального уровня» выполняют при каждом ежесменном техническом обслуживании трактора [1]. Необходимость доливки масла контролируют по положению его уровня в поддоне картера относительно нижней метки на щупе. Однако в практике почти не представляется возможным обнаружить тот момент, когда уровень масла в поддоне картера точно совпадает с нижней меткой на щупе. Поэтому доливку масла обычно производят раньше, чем его уровень достигнет нижней метки, но при этом не имеют информации о том, какой объем масла следует долить, чтобы его уровень соответствовал верхней метке.

В связи с этим нами предложен маслоизмерительный щуп для определения уровня масла в картере двигателя внутреннего сгорания (рисунок 1, где показан его вид спереди) [2]. Он выполнен с возможностью получения информации об объеме масла, который необходимо долить в картер до установленного верхнего уровня.

Маслоизмерительный щуп состоит из линейки 3, выполненной в виде полосы и с возможностью ее установки в картер двигателя. Линейка 3 жестко присоединена к установочному стакану 2, к которому таким же образом присоединено кольцо 1. На линейке 3, между верхней 8 и нижней 6 метками, выполненными в виде штрихов, дополнительно нанесены штрихи 7 со шкалой 5. При этом начало отсчета шкалы 5 совпадает с верхней 8 меткой, а окончание отсчета – с нижней 6 меткой. Над шкалой 5 вдоль линейки 3 произведена надпись 4 «Долить, л», где буквой «л» обозначена измеряемая величина в литрах. Штрихи, соответствующие верхней 8 и нижней 6 меткам, выполнены сплошными толстыми линиями красного цвета (красный цвет не показан), а штрихи 7 между ними – сплошными тонкими линиями, отличающимися по цвету от штрихов, соответствующих верхней 8 и нижней 6 меткам. Следует иметь в виду, что на рис. 1 шкала 5 для примера изображена с равными расстояниями между штрихами 7. Такой вариант равномерной шкалы возможен только для двигателя, поддон картера которого имеет форму правильного параллелепипеда. Поэтому для двигателя со сложным профилем поддона картера шкала 5 должна быть выполнена с неравными расстояниями между штрихами 7, если при этом цена деления шкалы 5 постоянна.

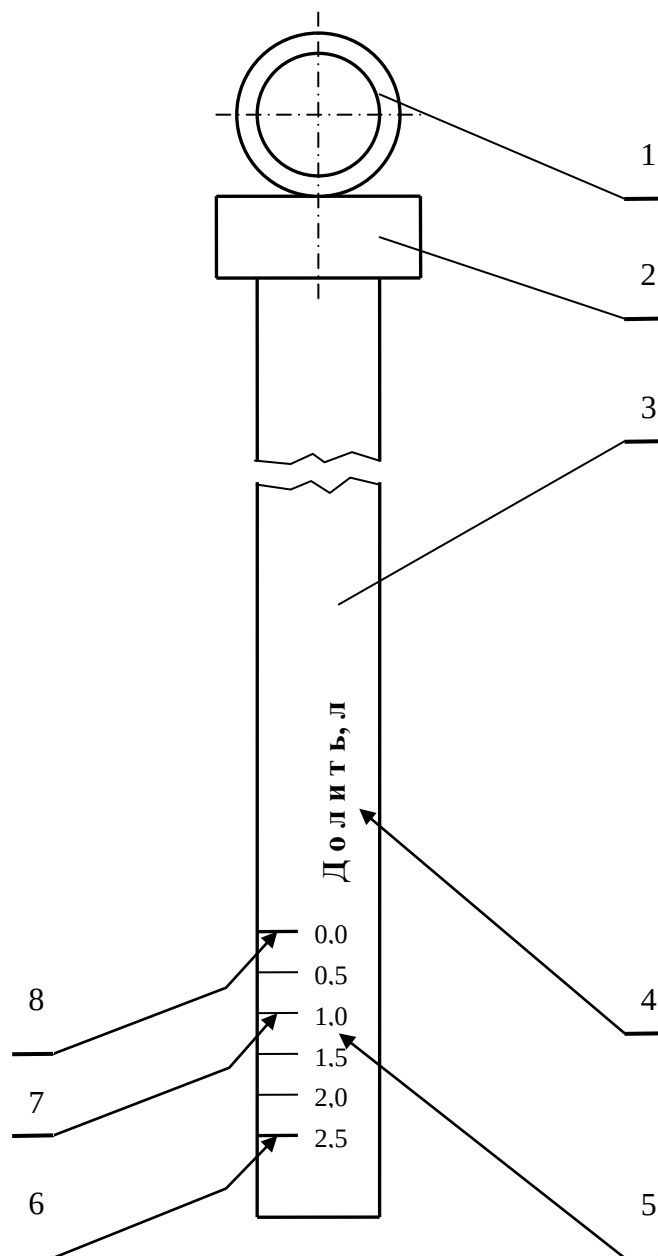


Рисунок 1 – Маслоизмерительный шуп двигателя внутреннего сгорания
(обозначения в тексте)

При проверке уровня масла извлекают линейку 3 за кольцо 1 из картера двигателя (не показан). Вытирают ее насухо и снова устанавливают на место. Вторично извлекают линейку 3 и по положению границы масла на линейке 3 относительно меток 8 и 6, а также штрихов 7 определяют уровень масла в картере двигателя. Одновременно с этим по шкале 5 определяют объем масла, который при необходимости нужно долить в картер. Например, если граница масла на линейке 3 находится на уровне предпоследнего штриха 7, то в картер доливают 2 л масла. Если в соответствии с принятой стратегией технического обслуживания в данном случае доливка масла не производится, то при следующем обслуживании оператор по информации на линейке должен будет долить в картер двигателя 2,5 л масла. Получение информации об объеме доливаемого масла позволяет более качественно и с наименьшими затратами труда выполнить соответствующую операцию, так как оператор точно знает: сколько

масла нужно долить. Наличие на линейке 3 штрихов, отличающихся по цвету и толщине, позволяет оператору легко считывать информацию, представленную на линейке 3.

На основе предложенных технических решений представляется возможным создать щуп для определения уровня масла в картере двигателя внутреннего сгорания с возможностью получения информации об объеме масла, который необходимо долить в картер до установленного верхнего уровня.

Список литературы

1. ГОСТ 20793-2009. Тракторы и машины сельскохозяйственные. Техническое обслуживание. – Взамен ГОСТ 20793-86; введ. 2011-05-01. – М.: Стандартинформ, 2011. – 19 с.
2. Заявка на изобретение № 2013157124 РФ, МПК 7F02M 65/00 Линейка для определения уровня масла в картере двигателя внутреннего сгорания / *В.Н. Хабардин, С.В. Перфильев* (РФ). – Заявлено 23.12.2013.
3. Тракторы «Беларусь» МТЗ-100, МТЗ-102, МТЗ-80А, МТЗ-82А : техническое описание и инструкция по эксплуатации / *Э. А. Бомберов* [и др.]. - Мн. : Ураджай, 1987. – 352 с.

Сведения об авторах:

Перфильев Сергей Владимирович – студент 3 курса инженерного факультета.

Хабардин Василий Николаевич – доктор технических наук, профессор кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка, безопасности жизнедеятельности и профессионального обучения инженерного факультета.

УДК 377.12

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ – ПЕДАГОГ

С.В. Перфильев

Научный руководитель - В.Г. Северов

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В работе раскрыта проблема педагогической профессии. Понятие «педагог», его роль в получении образования, связь педагогики с другими науками. Педагогическое творчество для создания новой культуры в образовании и материальных ценностей для общества, а также роль профессионального обучения в новых образовательных программах и стандартах третьего поколения. Назрела необходимость оптимизировать сеть высших учебных заведений с учетом потребностей системы начального профессионального образования в связи с тем, что вузы, осуществляющие подготовку педагогов профессионального обучения, крайне неравномерно расположены на территории России. В перспективе следует предусмотреть создание крупных специализированных профессионально-педагогических вузов, которые со временем смогли бы выполнять роль учебно-методических центров профессионально-педагогического образования. Необходимо сохранить и развивать сеть средних профессиональных и профессионально-педагогических колледжей и техникумов. Первоочередной задачей является разработка Закона «О среднем профессиональном образовании».

Ключевые слова: творчество, профессионально-педагогическая специальность, творчество, гуманизм, деятельность

PROFESSIONAL AND PEDAGOGICAL SPECIALTY - TEACHER

S.V. Perfil'ev

Supervisor – V.G. Severov

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

The paper disclosed the problem of the teacher's profession. The concept of «teacher», its

role in education, communication pedagogy with other Sciences. Pedagogical creativity to create a new culture in education and wealth for society and the role of vocational training in new educational programs and standards of the third generation. There is a need to optimize the network of higher educational institutions taking into account the needs of the system of primary professional education in connection with the fact that the universities training of teachers of vocational training, is very unevenly located on the territory of Russia. In the future you should consider creating a large specialized professional-pedagogical universities, who could fulfill the role of the educational-methodical centers of professional-pedagogical education. You must maintain and develop the network of secondary and vocational pedagogical colleges and technical schools. The priority was the development of the Law On secondary vocational education».

Key words: creativity, pedagogical-professional specialty, creativity, humanism, activities

*Чтобы быть хорошим преподавателем,
нужно любить то, что преподаешь, и
любить тех, кому преподаешь.
В.О. Ключевский*

Для того чтобы человеческое общество развивалось, оно должно передавать социальный опыт новым поколениям. Поэтому возникновение педагогической профессии имеет объективные основания.

Для более глубокого проникновения в суть педагогической профессии следует обратиться к этимологии слова «педагог». В Древней Греции педагогом называли раба, который в буквальном смысле слова брал за руку ребенка своего господина и сопровождал его в школу.

Постепенно слово «педагогика» стало употребляться в более общем смысле для обозначения искусства «вести ребенка по жизни», т.е. воспитывать его и обучать, направлять духовное и телесное развитие.

Согласно словарю иностранных слов «педагог» (греч. paidagogos - pais (paídos) - дитя + ago - веду, воспитываю) употребляется как обобщенное название профессий, связанных с обучением и воспитанием прежде всего детей и молодежи, - воспитателя, учителя, преподавателя.

Оформление педагогики в самостоятельную науку связывают с именем великого чешского педагога Яна Амоса Коменского (1592-1670) в связи с написанием выдающегося труда «Великая дидактика», в котором сформулировано большинство принципов, методов и форм организации педагогического процесса, принятого в современной общеобразовательной и профессиональной школе.

Педагогическая профессия - это особая по своей сущности, значимости и противоречивости профессия.

По классификации, предложенной Е.А. Климовым, педагогическая профессия относится к группе профессий, предметом труда которых является другой человек. Главное отличие от других профессий типа «человек-человек» заключается в том, что она относится как к классу преобразующих, так и к классу управляющих профессий [1].

Основное содержание педагогической профессии составляют взаимоотношения с людьми, а ведущей задачей является понимание общественной цели.

Исходя из сущности педагогической профессии выделяют такие ее осо-

бенности, как гуманизм, творческий характер деятельности, коллективный характер труда.

Гуманизм - выражение особого отношения к человеку как высшей ценности жизни.

Гуманизм педагога проявляется в готовности помогать другим людям, оказывать уважение, проявлять заботу и соучастие. Он строит свои взаимоотношения с воспитанниками, учитывая их интересы и способности, особенности мышления, обусловленные возрастными и индивидуальными особенностями.

Творчество - создание новых по замыслу культурных или материальных ценностей

Творчество является важной характеристикой педагогической деятельности. Педагогическое творчество понимается как процесс решения творческих задач в меняющихся обстоятельствах.

В отличие от творчества в других сферах (наука, искусство, техника) творчество педагога не имеет своей целью создание социально ценного нового, оригинального, поскольку его продуктом всегда остается развитие личности [3].

Коллективный характер деятельности педагога также относят к ее особенностям, т.к. результат педагогической деятельности зависит от других преподавателей, семьи и других источников воздействия. Кроме того, результат работы зависит от психологического климата в коллективе и уровня сотрудничества преподавателей, психического и физического их самочувствия [2].

Профессионально-педагогическая специальность

В сфере образования, как и в других областях материального и духовного производства, наблюдается тенденция к внутрипрофессиональной дифференциации. В связи с этим профессионально-педагогическое образование было выделено в самостоятельную отрасль подготовки специалистов.

Согласно действующему классификатору специальностей высшего профессионального образования, педагогические и профессионально- педагогические специальности входят в группу специальностей, объединенных общим названием «образование».

Группы специальностей формируются по профессиональному принципу. Сущность профессионального принципа формирования групп специальностей состоит в том, что каждая специальность может быть отнесена к той или иной профессии: геолога, металлурга, медицинского работника, педагога.

Понятие «специальность» в *сфере образования* можно рассматривать как категорию, характеризующую направленность и содержание образования при обучении в высшем и среднем специальном учебном заведении; в *сфере труда* — как категорию, характеризующую особую направленность и специфику содержания труда в рамках профессии, что может относиться и к рабочим профессиям, и к профессиям специалистов,

В сфере образования специальность указывает прежде всего на род деятельности специалиста и сферу применения его труда (например: «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», «Сестринское дело» и т.д.). Получить образование по специальности - значит, овладеть совокупностью знаний, умений и навыков, дающих возможность выполнять определенные профессиональные функции [1].

Получение специальности «Педагог профессионального обучения» может осуществляться в системе высшего (вуза) и среднего профессионального образования (колледжи, техникумы).

Высшее профессионально-педагогическое образование подготавливает и выпускает специалистов с квалификацией «Педагог профессионального обучения». По стандарту 1996 года предусматривается присвоение квалификации «инженер-педагог», «экономист-педагог», «агроном-педагог», «модельер-педагог», «дизайнер-педагог» и другие.

В настоящее время в систему профессионально-педагогического образования Российской Федерации входят 83 вуза и 83 образовательных учреждения среднего профессионального образования. Мастеров производственного обучения подготавливают 32 неспециализированных колледжа, 2 техникума и 3 педагогических училища. В последние годы многие техникумы преобразовались в колледжи в связи с внедрением профессиональных образовательных программ повышенного уровня. Образовательные программы в этих учебных заведениях относят к общей специальности «Профессиональное обучение» [2].

Специфика деятельности профессионально-педагогического работника состоит в том, что ему как педагогическому работнику придется организовывать и осуществлять производственное обучение на принципах сочетания его с производительным трудом без ущерба для образовательного процесса. Это предъявляет высокие требования к специальной отраслевой подготовке. Выполняя функции мастера производственного обучения, согласно стандарту, педагог должен иметь уровень квалификации по рабочей профессии, превышающий планируемый для выпускников начального профессионального образования.

Перечень профессиональных задач, к выполнению которых должен быть подготовлен студент, раскрывается в квалификационных требованиях к выпускнику и отражен в Стандарте. Он определяет место специалиста в области производства, требования к его гражданским, мировоззренческим и профессиональным качествам, знаниям и умениям, необходимым для выполнения трудовых функций [3].

В условиях ярко выраженной внутрипрофессиональной дифференциации деятельность педагогов разных специальностей направлена на решение общих организационных и сугубо педагогических задач в целостном педагогическом процессе, что и отличает современного учителя-воспитателя-преподавателя, педагога.

Педагог профессионального образования с высшим профессиональным образованием может занимать должности преподавателей общеобразовательных и специальных дисциплин, а также мастеров производственного обучения.

Перспективы развития экономики и социальной сферы требуют от специалиста среднего звена новых профессиональных и личностных качеств, среди которых следует выделить системное мышление, экологическую, правовую, информационную, коммуникативную культуру, культуру предпринимательства, умение осознавать себя и предъявлять другим.

Педагог профессионального обучения организует и проводит теоретическое обучение по общеобразовательным и специальным учебным предметам, а также производственное (практическое обучение). Он организует и проводит

учебно-воспитательную работу: профессионально ориентирует молодежь, воспитывает и развивает профессионально важные и значимые качества личности современного рабочего, организует и принимает активное участие в опытно-экспериментальной и научно-исследовательской работе по проблемам профессионального образования. Осуществляет организационно-методическую деятельность в учебных заведениях (создает педагогические проекты содержания образования, частных методик обучения и инновационной деятельности) [1].

Он разрабатывает учебно-методическую документацию (основные профессиональные образовательные программы: учебные планы и программы учебных предметов, пособия, рекомендации). Принимает активное участие в оснащении и развитии материальной базы учебного заведения. Наряду с этим, он принимает активное участие в организационно-управленческой работе в учреждениях и организациях профессионального образования.

Профессия педагог профессионального образования относится к сложной группе немногочисленных профессий, функционирующих одновременно в двух разнородных системах: «человек-человек», «человек-техника». Педагог профессионального образования – это квалификация, имеющая много специальностей.

Одной из стратегических целей провозглашенной политики России в области образования является внедрение принципов развивающего обучения и личностно-деятельностного подхода к обучению. Реализация этих принципов и методов в учебных заведениях начального профессионального образования зависит от уровня профессионального развития работников.

Новая образовательная парадигма предусматривает проведение реформ в сфере образования в направлениях демократизации, гуманитаризации, гуманизации, экологизации, компьютеризации [3].

В настоящее время выявлена необходимость расширения перечня отраслевых разновидностей специальности 030500.65 - Профессиональное обучение с выделением таких специализаций, как ветеринария, водный транспорт, железнодорожный транспорт, полиграфия, право и правоохранительная деятельность, производство волокон, текстильное и трикотажное производство, сервис, туризм.

Назрела необходимость оптимизировать сеть высших учебных заведений с учетом потребностей системы начального профессионального образования в связи с тем, что вузы, осуществляющие подготовку педагогов профессионального обучения, крайне неравномерно расположены на территории России.

В перспективе следует предусмотреть создание крупных специализированных профессионально-педагогических вузов, которые со временем смогли бы выполнять роль учебно-методических центров профессионально-педагогического образования.

Необходимо сохранить и развивать сеть средних профессиональных и профессионально-педагогических колледжей и техникумов. Первоочередной задачей является разработка Закона «О среднем профессиональном образовании».

Следует уделить больше внимания научно-исследовательской и инновационной деятельности и иной творческой деятельности преподавателей и студентов (учащихся). Встает необходимость перехода системы среднего профес-

сионально-педагогического образования на реализацию модели опережающего образования, в основе которого лежит идея развития личности, на подготовку специалистов не только к конкретной профессиональной деятельности, но и на формирование готовности к освоению новых знаний, приобретению многофункциональных умений, что обеспечивает профессиональную мобильность [2].

Переход на новые стандарты третьего поколения диктуются временем, теплым ветром «который подул» со стороны предпринимателя, которому нужны сегодня компетентные практико-ориентированные специалисты, умеющие не только разбираться в производстве, но и руководить этим производством.

В своем выступлении на заседании Государственного совета при президенте РФ 31 августа 2010 года Д. Медведев заявил: «Без радикального улучшения профессионального образования никакая модернизация у нас не получится, и мы будем жить в технологически отсталом обществе» [4].

Список литературы

1. *Альшиуллер Г.С.* Творчество, как точная наука / *Г.С. Альшиуллер*. – М.: Советское радио, 1979. – 42 с.
2. *Выготский Л.С.* Мышление и речь. Собр. соч. в 6 томах. Том 2 / *Л.С. Выготский*. – М.: Педагогика, 1982. – 252с.
3. *Леонтьев А.Н.* Деятельность. Сознание. Личность / *А.Н. Леонтьев*. – М., 1977. – 304 с.
4. *Северов В.Г.* История развития педагогической мысли: от древнего мира до современной профессиональной подготовки практико-ориентированных специалистов малого бизнеса / *В.Г. Северов*. – Иркутск, 2010. – 194 с.

Сведения об авторах:

Перфильев Сергей Владимирович – студент 3 курса инженерного факультета.

Северов Валерий Геннадьевич – доктор педагогических наук, профессор кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка, безопасности жизнедеятельности и профессионального обучения инженерного факультета.

УДК 621.43

УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЯ 4Ч 11.0/12.5 ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА И РЕЦИРКУЛЯЦИИ

А.И. Степанов

Научный руководитель – О.П. Лопатин

Вятская государственная сельскохозяйственная академия, г. Киров, Россия

В Вятской государственной сельскохозяйственной академии на базе научно-исследовательской лаборатории кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов проведены исследования тракторного дизеля Д-240 (4Ч 11.0/12.5) для улучшения экологических показателей путем применения природного газа и рециркуляции отработавших газов. На основании проведенных лабораторно-стендовых исследований рабочего процесса тракторного дизеля 4Ч 11.0/12.50 при работе на природном газе с рециркуляцией установлена возможность улучшения экологических показателей дизеля, в частности снижения оксидов азота в ОГ, экономии дизельного топлива, повышения эффективных показателей.

Ключевые слова: дизель, дизельное топливо, природный газ, рециркуляция отрабо-

IMPROVING ENVIRONMENTAL PERFORMANCE DIESEL 4H 11.0/12.5 THROUGH THE APPLICATION OF NATURAL GAS AND RECYCLING

A.I. Stepanov

Scientific supervisor – O.P. Lopatin

Vyatka state Academy of Agriculture, Kirov, Russia

In Vyatka state agricultural Academy on the basis of scientific-research laboratory of the Department of thermal engines of cars and tractors conducted research tractor diesel engines D-240 (4H 11.0/12.5) to improve environmental performance through the application of natural gas and exhaust gas recirculation. Based on the results of laboratory and bench research workflow tractor diesel 4H 11.0/12.50 when working on natural gas recirculation opportunities to improve environmental performance diesel, in particular reduction of nitrogen oxides in the EXHAUST gas economy of diesel fuel, increasing effective performance.

Key words: gasoline, diesel fuel, natural gas, exhaust gas recirculation, the exhaust gases, emissions of oxides of nitrogen.

Экспериментальная тормозная установка включала электротормозной стенд SAK-N670 с балансирующей маятниковой машиной, дизель 4Ч 11,0/12,5, измерительную аппаратуру, газобаллонное оборудование, систему рециркуляции ОГ. Обработка индикаторных диаграмм рабочего процесса дизеля при работе на различных режимах осуществлялась с помощью ПЭВМ по программе ЦНИДИ-ЦНИИМ. Отбор и анализ проб ОГ производился на автоматической системе газового анализа АСГА-Т. Для проведения стендовых испытаний на природном газе была использована передвижная заправочная станция на базе тракторного прицепа 2ПТС-4 и газобаллонного оборудования автомобиля ЗИЛ-138А.

Принципиальная схема дизеля при работе на СПГ (20% - запальная порция ДТ, 80% - природный газ) с РОГ представлена на рисунке 1.

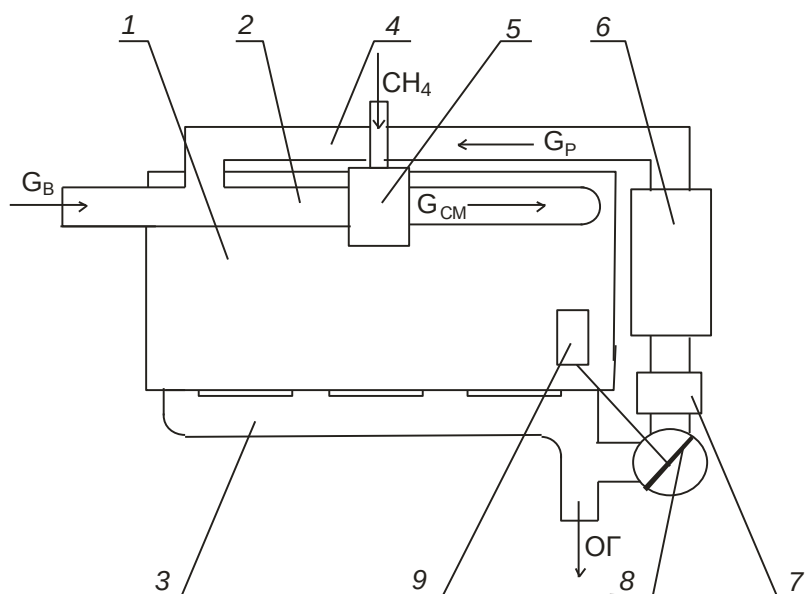


Рисунок 1 - Принципиальная схема дизеля при работе на СПГ (20% - запальная порция ДТ, 80% - природный газ) с рециркуляцией ОГ:

- 1 – дизель; 2 – впускной коллектор; 3 – выпускной коллектор;
4 – рециркуляционный трубопровод; 5 – газовый смеситель;

6 – охладитель рециркулируемых газов; 7 – искрогаситель;
8 – заслонка; 9 – привод

Характеристики тепловыделения и содержание оксидов азота в цилиндре дизеля 4Ч 11.0/12.5 в зависимости от изменения нагрузки представлены на рис. 2. Из графиков видно, что применение РОГ снижает содержание оксидов азота в цилиндре газодизеля во всём диапазоне нагрузок. При работе по газодизельному процессу с 40%-ной РОГ в диапазоне изменения нагрузки от 0.13 до 0.26 МПа происходит уменьшение содержания оксидов азота от 45.0 до 57.6 %.

При газодизельном процессе с РОГ характеристики тепловыделения аналогично газодизельным отличные от характеристик дизельного процесса. Значения активного выделения тепла при максимальном давлении, активного выделения тепла при максимальной температуре и максимума скорости активного тепловыделения при работе по газодизельному процессу с РОГ уменьшаются с увеличением степени рециркуляции во всем диапазоне изменения нагрузок. Значения φ_{Tz} на всех нагрузочных режимах с увеличением степени РОГ увеличиваются по отношению к чисто газодизельному процессу.

Содержание токсичных компонентов в ОГ дизеля 4Ч 11.0/12.5 в зависимости от изменения нагрузки представлено на рис. 3. Из графиков видно, что применение СПГ на дизеле 4Ч 11.0/12,5 приводит к увеличению содержания оксидов азота в ОГ. Так на номинальном режиме работы это увеличение составляет 24.1%, а при $p_e = 0.13$ МПа выброс оксидов азота увеличивается на 60.5%. Применение РОГ снижает содержание оксидов азота в ОГ во всём диапазоне нагрузок.

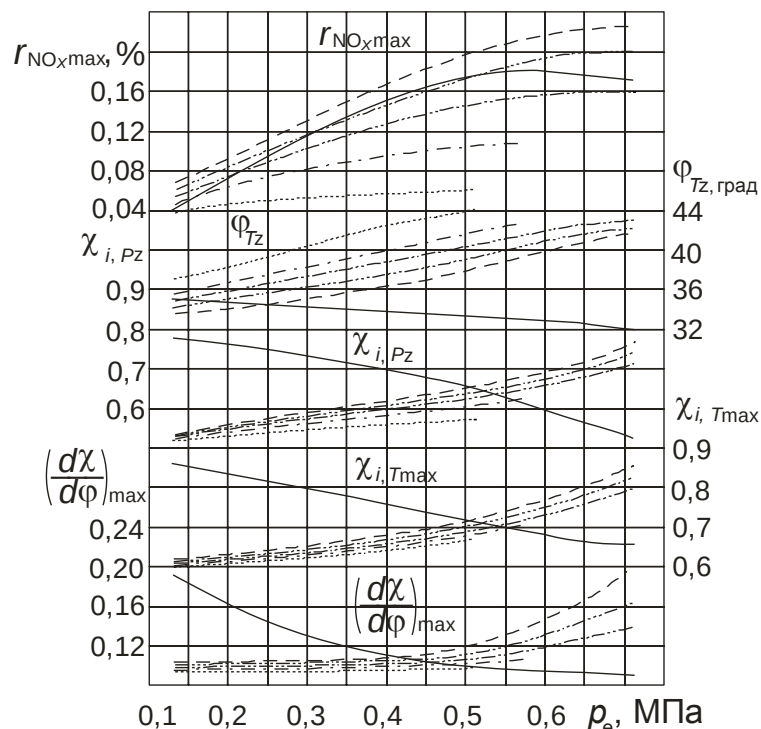


Рисунок 2 - Влияние природного газа и РОГ на характеристики тепловыделения и концентрацию оксидов азота в цилиндре дизеля 4Ч 11.0/12.5 в зависимости от изменения нагрузки при $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ и $\Theta_{впр} = 23$ градуса:

— — дизельный процесс; ---- — газодизельный процесс;
- · - · - · — газодизельный с 10 % РОГ процесс;
- · - · - · — газодизельный с 20 % РОГ процесс;

--- газодизельный с 30 % РОГ процесс;
 газодизельный с 40 % РОГ процесс

При работе по газодизельному процессу с 40 %-ной РОГ в диапазоне изменения нагрузки от 0.13 до 0.26 МПа происходит снижение NO_x на 63.4 %. При работе газодизеля на номинальном режиме с 10 %-ной РОГ содержание NO_x в ОГ ниже на 24.1 % газодизельного процесса и соответствует дизельному процессу. Применение РОГ вызывает неоднозначное влияние на содержание суммарных углеводородов в ОГ. Так при работе газодизеля с 40 %-ной РОГ на малых нагрузках от 0.13 до 0.26 МПа происходит снижение CH_x на 8.7...14.5 %, но при $p_e = 0.51$ МПа происходит увеличение на 42.5 %. При работе на номинальном режиме с 10 %-ной РОГ происходит снижение CH_x на 9.9 %, а при увеличении степени РОГ до 20 % происходит увеличение выброса CH_x с ОГ на 10.2 % относительно чисто газодизельного процесса. Существенно снижается содержание в отработавших газах сажи при работе по газодизельному процессу. Влияние РОГ на содержание сажи в ОГ газодизеля незначительное. Применение РОГ на газодизеле приводит к незначительному росту CO и CO_2 во всём диапазоне изменения нагрузок. Так при работе с 10 %-ной РОГ на номинальной нагрузке увеличение составляет 6.3 % и 5.1 % для CO и CO_2 соответственно. Необходимо отметить, что значительный рост суммарных углеводородов на больших нагрузках обусловлен неполнотой сгорания топлива в условиях недостатка окислителя с увеличением степени РОГ.

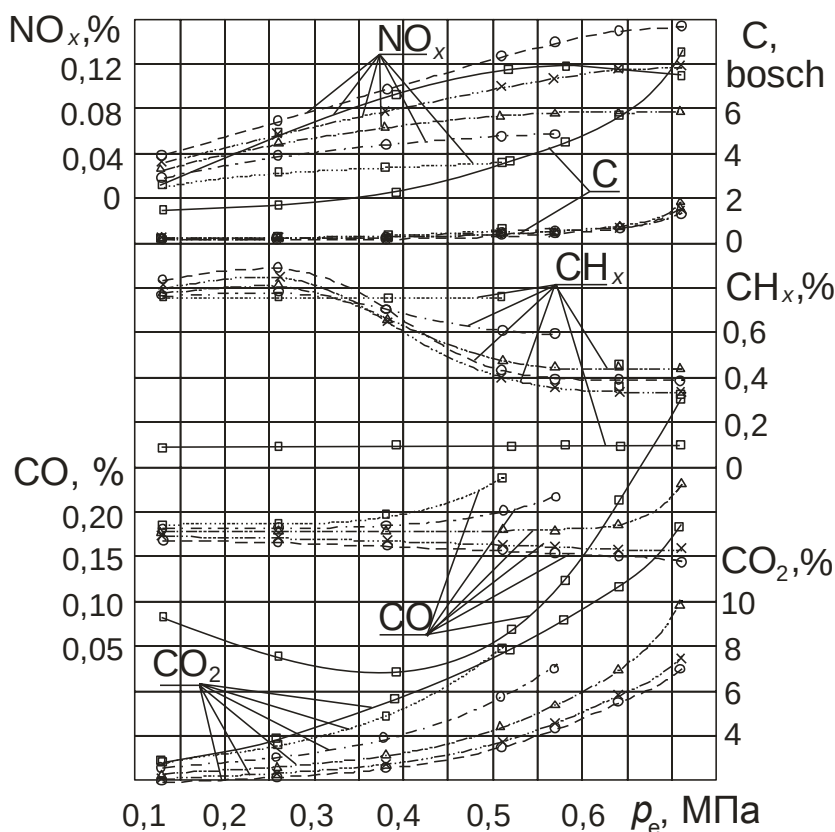


Рисунок 3 - Влияние природного газа и РОГ на показатели токсичности ОГ дизеля 4Ч 11.0/12.5 в зависимости от изменения нагрузки при $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ и

$\Theta_{\text{впр}} = 23$ градуса:

■ — дизельный процесс; ○ — газодизельный процесс;
 × — газодизельный с 10 % РОГ процесс;
 ▲ — газодизельный с 20 % РОГ процесс;

○ - - - ○ – газодизельный с 30 % РОГ процесс;

□ - - - - - □ – газодизельный с 40 % РОГ процесс

Подводя краткие итоги по влиянию применения природного газа и охлаждаемой РОГ на дизеле 4Ч 11.0/12.5 можно отметить, что на номинальном режиме работы необходимо снижать степень рециркуляции до 10%; а на малых нагрузках возможно применение 40%-ной степени рециркуляции. Использование данной закономерности подачи рециркулируемых газов и природного газа позволяет снизить содержание оксидов азота и суммарных углеводородов.

Сведения об авторах

Степанов Алексей Иванович – студент 4 курса инженерного факультета.

Лопатин Олег Петрович – к.т.н., доцент кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов инженерного факультета.

УДК 631.356.4: 658.562

ИЗМЕРЕНИЕ И ОЦЕНКА МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Б.С. Таров¹

Научные руководители - В.С. Болохоев¹, А.В. Кузьмин²

¹Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова,
г. Улан-Удэ, Россия

²Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, *г. Иркутск, Россия*

В статье рассмотрены результаты экспериментов по определению механической повреждаемости клубней картофеля в СПК «Сокол» Селенгинского района республики Бурятия. Анализ результатов показал, что при уборке картофеля сорта «Коротоб» было повреждено 21.85% клубней. Больше количество повреждений приходится на внутренние повреждения (потемнения мякоти – 60.5%). Наиболее опасные – это перепады клубней с одного рабочего органа на другой. Повреждаемость клубней сорта «Невский» составила 61.5%. Из механических повреждений преобладал обдир кожуры 76 %. Механическая повреждаемость клубней картофеля зависит от сортовых особенностей, размера, массы, формы клубня, степени зрелости картофеля, погодных условий в период роста и уборки, физико-механических свойств почвы, уровня агротехники, конструкции рабочих органов.

Ключевые слова: результаты экспериментов, механическая повреждаемость, клубни картофеля, уборка картофеля, потемнения мякоти.

MEASUREMENT AND EVALUATION OF MECHANICAL DAMAGE POTATO TUBERS

B.S. Tarov

Scientific supervisor's – V.S. Bolokhoev¹, A.V. Kuzmin²

¹Buryat state agricultural Academy named after V. Philippov, *Ulan-Ude, Russia*

²Irkutsk state Academy of agriculture, *Irkutsk, Russia*

The article considers the results of experiments on determination of mechanical damage potato tubers in SPK «Sokol» Selenga district of the Republic of Buryatia. Analysis of the results showed that, during the harvesting of potato varieties «Korotob» was damaged 21.85% of tubers. A greater number of injuries have on the internal damage (darkening of the flesh – 60.5%). The most dangerous is the differences of tubers from one of the working tool to another. Damageability tuber varieties «Nevsky» constituted 61.5%. From mechanical damage prevailed order peel 76 %. Mechanical damage potato tubers depends on the cultivar characteristics, size, weight, tuber shape, degree of maturity of potatoes, weather conditions during the growth and harvesting, physical and mechanical properties of the soil, the level of agricultural technology, the design of working tools.

Key words: experimental results, mechanical damage, potatoes, and cleaning of potatoes, a darkening of the flesh.

Одной из традиционно важных отраслей сельского хозяйства России является картофелеводство. Кроме того, картофель обладает некоторыми преимуществами в агроэкономическом отношении по сравнению с другими сельскохозяйственными культурами, что также способствует его распространению. Культура картофеля пластична, что обеспечивает ей возможность возделывания от тропиков до арктического пояса. Картофель обеспечивает высокую окупаемость удобрений [1].

Картофель приобретает значение первостепенной продовольственной культуры в условиях преобладания бедных и лёгких почв, а также в районах с засушливым климатом, например, в Бурятии, его можно выращивать с меньшим расходом воды на единицу сухого вещества.

Одной из причин низкой эффективности картофелеводства является проблема механических повреждений клубней картофеля при уборке.

В настоящее время всё большее внимание уделяется проблеме повреждения клубней, от которой зависит сохранность картофеля во время зимнего хранения. Различают механические повреждения и повреждения, вызываемые болезнями и вредителями. Потери урожая, причиняемые болезнями в картофелеводстве, составляют ежегодно 22 % [2]. Картофель поражается многими грибными, бактериальными, вирусными, виroidальными, микоплазменными и нематодными заболеваниями. Кроме того, существует группа непатогенных функциональных болезней, вызываемых неблагоприятными факторами внешней среды.

Однако из всего этого многообразия повреждений наибольшее значение имеют механические повреждения клубней. Поскольку такие организмы, как бактерии и грибки, не могут проникнуть через неповрежденную кожуру и получают доступ в ткани клубня только при механических повреждениях. Поэтому инфекция зависит от наличия механических повреждений, а устойчивость к последним обеспечивает защиту клубней от болезней. Так, например, потери картофеля, поврежденного при уборке, достигают при хранении 66/4 % по сравнению с 1/9 % у неповрежденного [3].

В период массовой уборки применяемые комплексы машин, по данным ряда исследований, повреждают от 15 до 47 % клубней картофеля, причем основная доля повреждений приходится на картофелеуборочный комбайн (до 22%) [4].

Осенью 2006 года мы провели, согласно методике ОСТ 10-8.5-87 [5], опыты в СПК «Сокол» с. Харгана Селенгинского района республики Бурятия. Мы брали четыре повторности для сорта «Коротоб», а для сорта «Невский» – три повторности. От каждой повторности клубней отбирали клубни массой свыше 50 г для определения повреждений, клубни сортировали на две группы: неповрежденные и поврежденные.

Мы отбирали клубни небольшими партиями по 15-20 шт. после каждой остановки со следующих рабочих органов картофелеуборочного комбайна: основной элеватор, второй элеватор, между барабанным элеватором и горкой, переборочный транспортер, загрузочный транспортер и бункер. Масса средней

пробы составила 2 кг. Регулировки комбайна в процессе отбора не проводились.

В день проведения экспериментов визуально оценивали клубни и описывали внешние повреждения – обдир кожуры более $\frac{1}{2}$ поверхности, обдир кожуры от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ поверхности, царапины, трещины длиной более 20 мм, вмятины, вырывы мякоти глубиной более 5 мм, порезы, раздавливания клубней. На следующий день определяли размерно-массовую характеристику клубней. С точностью 0/05 мм определяли геометрические характеристики картофеля по длине, ширине и толщине. Внутренние повреждения – потемнения мякоти, внутренние трещины, повреждения сосудистых пучков, определяли после хранения путем разрезания клубней перпендикулярно продольной оси на дольки толщиной 3 мм. При обработке данных подсчитывали процент повреждений по массе от общей массы клубней в пробе. Итоговые данные мы занесли в таблицы 1 и 2.

Таблица 1 - Поврежденные клубни на рабочих органах комбайна для сорта «Коротоб»

	Количество клубней, в шт.										Количество клубней, в %	
	1 повторность		2 повторность		3 повторность		4 повторность		Σ			
	Общ кол-во	Пов.	Общ кол-во	Повр.	Общ кол-во	Пов	Общ кол-во	Повр.	Общ кол-во	Пов.	Общ кол-во	Повр.
На основном элеваторе	20	2	14	4	23	1	18	5	75	12	18.84	3.01
Второй элеватор	20	2	20	2	17	2	17	2	74	8	18.59	2.01
Между барабанным транспортером и горкой раската	15	6	12	4	15	5	16	4	58	19	14.57	4.77
Транспортер-переборщик	18	2	15	3	11	4	12	3	56	12	14.07	3.02
Загрузочный транспортер	13	2	14	3	25	8	12	4	64	17	16.08	4.27
Бункер	18	4	17	4	17	5	19	6	71	19	17.84	4.77
Σ	104	18	92	20	108	25	94	24	398	87	100	21.85

Таблица 2 - Поврежденные клубни на рабочих органах комбайна для сорта «Невский»

	Количество клубней, в шт.								Количество клубней, в %	
	1 повторность		2 повторность		3 повторность		Σ			
	Общ кол-во	Пов.	Общ кол-во	Повр.	Общ кол-во	Пов	Общ кол-во	Повр.	Общ кол-во	Повр.
На основном элеваторе	17	7	14	3	11	4	42	14	12.73	4.2
Второй элеватор	21	9	16	5	13	9	50	23	15.15	6.96
Между барабанным транспортером и горкой раската	19	17	23	13	20	14	62	44	18.78	13.33
Транспортер-переборщик	19	17	21	7	19	16	59	40	17.87	13.2
Загрузочный транспортер	15	15	18	5	21	18	54	38	16.36	12.1
Бункер	21	17	21	9	21	18	63	44	19.09	13.33

Σ	112	82	113	42	105	79	330	203	100	61.5
---	-----	----	-----	----	-----	----	-----	-----	-----	------

Анализ результатов показал, что при уборке картофеля сорта «Коротоб» было повреждено 21.85% клубней по количеству. Оценивая по видам повреждений, мы пришли к выводу, что большее количество повреждений приходится на внутренние повреждения (потемнения мякоти – 60.5%). Анализируя повреждаемость клубней по рабочим органам, мы определили, что наиболее опасные – это перепады клубней с одного рабочего органа на другой.

Повреждаемость клубней сорта «Невский» составила 61.5%. Уборка картофеля в данном случае проходила 14 сентября в сырую погоду. С увеличением влажности почвы увеличивается количество поврежденных клубней. Из механических повреждений преобладал обдир кожуры 76 %, внутренние повреждения были незначительны, так как при условии повышенной влажности рабочие органы и клубни покрыты слоем налипшей почвы, гасящей удары.

Таблица 3 - Структура повреждений

Вид повреждения	Повреждено клубней, %	
	Сорт «Невский»	Сорт «Коротоб»
1. Обдир кожуры глубиной более ¼ - менее ½	53	15.92
2. Обдир кожуры глубиной более ½	23	4.39
3. Потемнения мякоти глубиной до 5 мм	14	37.2
4. Потемнения глубиной свыше 5 мм	1	23.3
5. Трещины глубиной до 5 мм	4	5.78
6. Трещины свыше 5 мм	-	5.78
7. Разрезы и надрезы	5	7.63

Первые 2-3 недели хранения после уборки, так как клубень живой организм, длится лечебный период, при котором заживают механические повреждения, нанесенные при уборке, транспортировке и погрузке. Наиболее активно повреждения заживают при температуре 12 – 18 °С. При осмотре клубней через 10 -15 дней, было замечено, что обдир кожуры был значительно меньше, чем при осмотре после уборки. Из этого следует, что внешние повреждения, такие, как обдир кожуры, менее опасны для клубней картофеля.

Выводы. Итак, из анализа результатов наших экспериментов следует, что механическая повреждаемость клубней картофеля зависит от сортовых особенностей, размера, массы, формы клубня, степени зрелости картофеля, погодных условий в период роста и уборки, физико-механических свойств почвы, уровня агротехники, конструкции рабочих органов и других. Из механических повреждений клубней картофеля наиболее опасны потемнения мякоти, которые возникают в результате перепадов с одного рабочего органа на другой.

Список литературы

1. Картофелеводство зарубежных стран / Б.П. Литун, А.И. Замотаев, Н.А. Андрюшина - М.: Агропромиздат, 1988. - 167 с.
2. Росс Х. Селекция картофеля. Проблемы и перспективы / Х. Росс; под ред. И.М. Яшиной, пер. с англ. В.А. Лебедева – М.: Агропромиздат, 1989. -183 с.
3. Рослов Н.Н. Хранение картофеля / Н.Н. Рослов - М.: Агропромиздат, 1988. - 96 с.
4. Верещагин Н.И. Пути снижения повреждаемости картофеля при механизированной уборке / Н.И. Верещагин, М.Н. Ерохин // сборник «Достижение науки и передовой опыт в

производство» / ЦНТИПиР, Мин-во сель. хоз-ва РФ. – М., 1992, вып. 4. – 47 с.

5. *ОСТ 10-8.5 – 87*. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины для уборки и послеуборочной обработки картофеля. Программа и методы испытаний. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 131 с.

Сведения об авторах:

Таров Баир Сергеевич – студент 3 курса инженерного факультета.

Болохоев Вячеслав Сергеевич – зам. декана по НИР инженерного факультета.

Кузьмин Александр Викторович – д.т.н., профессор кафедры технического сервиса и общинженерных дисциплин инженерного факультета.

УДК 629.662.75/76

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА ДЛЯ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ

А.С. Тронц

Научные руководители – П.А. Болоев, О.Н. Хороших

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье приводятся характеристики альтернативных видов топлива для автотракторной техники. Каждый из альтернативных видов топлива имеет свои особенности при использовании в качестве моторного топлива. Одни способствуют образованию нагара в камере сгорания, другие, наоборот, способствуют удалению нагара без разборки двигателя. В целом, же все виды альтернативного топлива, способствуют экономии нефтяного топлива, снижают токсичные выбросы с отработавшими газами и частично повышают моторесурс двигателя.

Ключевые слова: альтернативные топлива, двигатель, биотоплива, водотопливные эмульсии, бензины, токсичные компоненты.

ALTERNATIVE FUELS FOR AUTOTRACTOR MACHINERY

A.S. Tronc

Scientific supervisor's - P.A. Boloev, O.N. Horoshih

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

The article provides characteristics of alternative fuels for avtotraktornoi technology. Each of alternative fuels has its own characteristics when used as motor fuel. Some of them contribute to carbon Deposit formation in combustion chamber, others, on the contrary, remove carbon deposits without disassembly of the engine. In General, all types of alternative fuels, help save fuel oil, reduce the talk, or toxic emissions from the exhaust gases and partially increase the service life of the engine.

Key words: alternative fuels, engine, biofuels-fuel emulsions, petrol, toxic components.

Постоянный рост цен на нефтяное топливо, его существенный вред экологии путем выброса с отработанными газами токсичных компонентов при работе двигателей внутреннего сгорания (ДВС) требует поиска альтернативных видов топлива. Наиболее опасными компонентами отработанных газов (ОГ) ДВС являются альдегида, формальдегиды, несгоревшие углеводороды, полициклические ароматические углеводороды и канцерогенные вещества, включая бензапирен.

Согласно прогнозов ученых и специалистов, в ближайшем будущем будут использоваться искусственные (синтетические) топлива из угля, природных сланцев, природного и попутного нефтяного газов, растительные масла, эфиры растительных масел, спирты, их эфиры и др. [1]. С начала развития ДВС уче-

ные и конструкторы неоднократно обращались к идее использования спиртов в качестве топлива. В начале XX века исследования работы двигателей на спирте проводились во Франции, Германии, Америке и в России. Если в начале исследований целью являлся повышение мощности ДВС, то в последующие годы начали превалировать вопросы экономии и экологии.

Спирты могут быть получены: синтетический – методом прямой или серноокислотной гидратации этилена; гидролизный – из непищевого древесного сырья; пищевой – ферментативным методом на основе пищевого растительного сырья.

С 80-х годов прошлого века началось массовое использование бензинов, содержащих 5, 10, 15 и 22% этанола в Бразилии, США, Швеции, Франции, Канаде, Голландии и Колумбии. В Бразилии, США и Канаде выпускаются бензины марки E10 (10% этанола), E85, E95 и E100 (где соответственно 85, 95 и 100% этанола).

В настоящее время проводятся исследования по применению спиртов в смеси с дизельным топливом для автотракторных дизелей.

В странах Европы с развитой химической промышленностью первое место занял метанол, основным сырьем для получения которого является природный и нефтяной газы. В Китае и Японии метанольно-бензиновые топлива используются уже 20 лет. Бензин M85 (85% - метанов) официально допущены к эксплуатации. Ведутся поиски единой композиции на основе метанола для бензиновых и дизельных двигателей [1].

По данным Плотникова С.А. [1] при подаче на впуске дизеля метанола способствует значительному снижению эмиссии в ОГ сажи, суммарных углеводородов, окислов азота и двуокиси углерода.

Биодизельным топливом для дизелей являются моноэфиры растительных масел или животных жиров. Их получают в результате химической реакции трансэтерификации масла или жира с алкоголем в присутствии щелочного катализатора (обычно каустической соды).

В настоящее время наиболее близким по своим физико-химическим свойствам к углеводородному топливу является смесь метиловых эфиров жирных кислот рапсового масла, получаемая при метанолизе рапсового масла.

Для поддержания технико-экономических показателей на существующем уровне при применении больших концентраций добавок необходима интенсификация процессов впрыскивания, смесеобразования и сгорания.

Применение смеси метиловых эфиров жирных кислот рапсового масла (МЭРМ), получаемая при метанолизе рапсового масла обеспечивает снижение эмиссии в ОГ дизеля оксида углерода, несгоревших углеводородов, сажи, но увеличивает выброс оксидов азота. Тем не менее при работе дизеля на МЭРМ в сравнении с дизельным топливом остаются увеличенными нагаро- и смолоотложения [2].

К основным проблемам, имеющим место при работе на МЭРМ, следует отнести [1]:

- ухудшение запуска ДВС при температурах ниже 8°C.
- размягчение и расслоение резиновых изделий;
- отрицательное воздействие на гибкость топливо-проводов;

- разрушение лакокрасочных покрытий;
- запах, раздражающий водителей;
- необходимость более частой замены топливных фильтров;
- приводит к снижению вязкости моторного масла при попадании в поддон картера.

В биодизельное топливо, которое не используется сразу после его приготовления, необходимо добавлять антибиотик (антиокислительную присадку) во избежание роста микроорганизмов.

Использованием биотоплива занимаются в настоящее время ГНУ ВИМ, ГНУ ВИИТиН, МГАУ им.В.П.Горячкина, Пензенский ГСХА, Тамбовский ГТУ и другие.

Переход на биотопливо означает децентрализацию части топливно-энергетического комплекса, снижение затрат на производство горючего.

Выпускаемые за рубежом биодизельное топливо (США) может иметь следующую маркировку: B5, B20 или B100. при этом В – биодизельное топливо, а цифра – процент содержания биодизельного топлива в дизельном.

Установлено, что в экологическом отношении рапсовое масло почти не влияет на плодородие почвы, т.к. на 98% разлагается через неделю, а на 100: через 3 недели, минеральное нефтяное масло разлагается на 25% через неделю, на 45% через 3 недели, а дальнейшее разложение может длиться не один год.

В автотракторных дизелях в качестве дизельного топлива применяются в основном смеси керосиновых, газойлевых и соляровых фракций с температурами выкипания соответственно 150-300⁰С, 220-350⁰С и 300-360⁰С, получаемых прямой перегонкой нефти или каталитического крекинга нефтепродуктов.

В последние годы широко начали использовать в дизелях топлива расширенного фракционного состава, газового конденсата, и топлива ненефтяного происхождения (спиртов-этилового-этанол, метилового–метанол, аммиака, сжиженного пропан-бутана, природного с преобладанием метана, водорода, биогаза, жидких топлив синтетического и растительного происхождения.

К топливам предъявляют требования, исходя из особенностей протекания рабочего процесса дизеля, работы топливной аппаратуры и условий эксплуатации дизелей. Дизельное топливо должно обладать хорошей испаряемостью, его пары должны быстро диффундировать при высоких температурах, легко воспламеняться с относительно малым периодом индукции и быстро сгорало с большей полнотой при минимальной токсичности отработавших газов.

Структурный и химический состав топлив состоит в основном из четырех групп углеводородов.

В парафиновых (предельных) алканах $C_m H_{m+2}$ атомы углерода связаны простой (одинарной) связью, а все единицы валентности, не затраченные на связь между атомами углерода, насыщены атомами водорода. Парафины наиболее склонны к воспламенению в цилиндре дизеля по многостадийной схеме цепнотеплового взрыва и имеют малые периоды задержки воспламенения, обусловленные высокими цетановыми числами (цетан $C_{16}H_{34}$).

Изоалканы имеют более низкие цетановые числа, чем нормальные углеводороды.

В олефиновых (непредельных алканах) $C_m H_{2m}$ имеется одна двойная связь

между атомами углерода. Начиная с $C_{18}H_{36}$ непредельные углеводороды представляют собой твердые вещества. По сравнению с предельными алканами они имеют меньшие значения цетановых чисел. Из-за наличия двойной связи ненасыщенные углеводороды легко окисляются и полимезируются. Их присутствие в топливе определяет склонность его к нагаро- и смолообразованию.

Нафтеновые (циклопарафины, цикланы) углеводороды $C_m H_{2m}$ имеют кольцевую структуру, состоящую из атомов углерода, соединенных простыми связями; остальные связи замещены атомами водорода. По химическим свойствам сходны с предельными углеводородами, устойчивы к действию окислителей. Воспламеняемость хуже, чем у алифатических углеводородов, имеющих разветвленную структуру (предельных и непредельных). Имеют меньшие значения цетановых чисел.

Ароматические углеводороды $C_m H_{2m-6}$, молекула которых содержит шесть атомов углерода, соединенных в кольцо с тремя одинарными и тремя двойными связями, имеют структуру, называемую бензольным ядром C_6H_6 . Они обладают большой термической стойкостью и мало склонны к распаду и воспламенению, хорошо испаряются. Цетановые числа ароматических углеводородов ниже, чем у нормальных алканов. Еще более низкими цетановыми числами обладают нафталины, молекулы которых представляют собой два объединенных бензольных кольца. Одно из этих соединений - α -метилнафталин $C_{11}H_{10}$, цетановое число которого принимается равным нулю, применяется в качестве эталона вещества при оценке воспламеняемости дизельных топлив.

Температура самовоспламенения бензинов:

А-72 – $330^{\circ}C$, Б-95 – $440^{\circ}C$, диз. топливо Л-310 – $330^{\circ}C$, З – $240^{\circ}C$, А-230 – $230^{\circ}C$.

Пределы воспламеняемости горючей смеси по α при $p=0.1$ МПа и $T=293$ К: бензин 0.65-1.10, дизельное топливо 0.82-1.05, водород 0.32-8.70, метан 0.40 – 1.99 (1.85), сжиженный газ 0.40 – 1.73 (1.5).

К альтернативным топливам относится водотопливная эмульсия (ВТЭ), которая до настоящего времени не находит широкого применения из-за «водобоязни» эксплуатационников [4]. Главным качеством является стабильность эмульсии во времени и размер капель дисперсной фазы, что определяет возможность прохождения их через микронные зазоры в прецизионных элементах топливной аппаратуры и склонность к коагуляции водной фазы.

При создании эмульсии вокруг капель воды на поверхности образуется тончайшая сольватная оболочка, представляющая собой вытяжку смолистых составляющих топлива, а капли превращаются как бы электрический конденсатор с положительным зарядом на поверхности. Эти электростатические силы отталкивания приводят к равномерному рассредоточению водной фазы в топливе с последующей невозможностью слияния капель во времени, т.е. стабильности во времени. По данным исследований авторов, при проведении химического анализа водотопливных эмульсий установлено, что кислотно-щелочные свойства имеют нулевые значения, что объясняется переходом кислот и щелочей в состав сольватной оболочки. Это исключает возможность химической коррозии прецизионных деталей топливной аппаратуры.

Процессы топливоподачи протекают при повышенных значениях активного хода пропорционально водосодержанию эмульсии, что способствует улуч-

шению рабочего процесса дизеля и ведет к повышению эффективности использования топлива. По данным литературных источников оптимальным для эффективных, экономических и экологических показателей деталей водосодержание ВТЭ должно быть от 30 до 50%. При этом, кроме экономии дизельного топлива происходит существенное снижение оксидов азота в отработавших газах и нагарообразования в камере сгорания и выпускном тракте.

Выводы: 1. Использование альтернативных видов топлива повышает экономические показатели дизеля.

2. Снижение токсичных компонентов в отработанных газах может достигать 10-70%.

3. Экономия нефтяных топлив может достигаться 10-50%.

Список литературы

1. Плотников С.А. Расчетно-теоретические исследования работы дизеля на альтернативных топливах / С.А. Плотников. – Киров: типогр. «Авангард», 2009. – 174 с.

2. Бубнов Д.Б. Адаптация дизеля сельскохозяйственного трактора для работы на рапсовом масле: Автореферат дисс. на соискание научн. ст. к.т.н. - М., 1996. - 17с.

3. Веденеев В.Н. Современные тенденции в использовании спиртов и спиртовых смесей / В.Н. Веденеев, В.С. Арутюнов. - Базовая промышленность. - 1999 - №11 – 39 с.

4. Горелик Г.Б. Оценка качества водотопливной эмульсии / Г.Б. Горелик, М.О. Протасов, А.Н. Чистяков // Труды международной научно-практической конференции «Двигатели - 2013», Хабаровск. - 2013. - С. 152-157.

Сведения об авторах:

Тронц Алена Сергеевна – студентка 3 курса инженерного факультета

Болоев Петр Антонович – д.т.н., профессор кафедры технического обслуживания АПК инженерного факультета

Хороших Ольга Николаевна – к.т.н., доцент кафедры технического обслуживания АПК инженерного факультета.

УДК 631.363.01

БАЛАНСИРОВКА РОТОРОВ ДРОБИЛОК КОРМОВ

Р.Р. Хуснутдинов

Научный руководитель – И.Х. Гималтдинов

Казанский государственный аграрный университет, г.Казань, Россия

В работе рассматривается проблема балансировки роторов дробилок кормов. От качественной и своевременной балансировки роторов дробилок зависит срок службы машины. Балансировку роторов необходимо вести в собственных опорах, для уменьшения затрат на разборку и сборку оборудования. При балансировке роторов дробилок кормов возникает проблема установки корректирующих масс. Из конструктивных особенностей, корректирующие массы на роторах дробилок кормов возможно устанавливать только на торцевых поверхностях, однако неуравновешенные массы, создающие неуравновешенные центробежные силы, могут находиться в любой плоскости ротора. Возможность установки корректирующих масс на торцевых поверхностях обоснована в данной работе.

Ключевые слова: дробилка кормов, балансировка, неуравновешенная масса

BALANCING OF ROTORS OF CRUSHERS OF FORAGES

R.R. Khusnutdinov

Scientific supervisor – I.H Gimaltdinov

Kazan state agrarian university, Kazan, Russia

In work the problem of balancing of rotors of crushers of forages is considered. Car service life depends on high-quality and timely balancing of rotors of crushers. Balancing of rotors needs to be conducted in own support, for reduction of expenses by dismantling and equipment assembly. When balancing rotors of crushers of forages there is a problem of installation of the correcting masses. Because of the design features, correcting masses on rotors of crushers of forages it is possible to establish only on face surfaces, however the unbalanced masses creating unbalanced centrifugal forces, can be in any plane of a rotor. Possibility of installation of the correcting masses on face surfaces is proved in this work.

Key words: crusher of forages, balancing, unbalanced weight.

В настоящее время в животноводческом производстве довольно широко применяются машины для дробления кормов. При этом актуальной является задача обеспечения безотказной работы оборудования, так как внезапный отказ может привести к финансовым потерям, из-за простоя оборудования и незапланированных ремонтов. Одним из путей решения задачи является своевременная балансировка ротора.

Качественная конструкция машины и оборудования характеризуется, как правило, относительно низким уровнями механических колебаний. Однако в процессе эксплуатации происходит естественный износ машины и оборудования, что сопровождается оседанием фундамента, деформацией и износом деталей, нарушением центровки валов, увеличением зазоров, и в конечном итоге, повышением вибрации. [1] В частности у молотковых дробилок, увеличение дисбаланса ротора, а, в следствие, и уровня вибрации, возникает при неравномерном износе молотков и их осей. Кроме того на увеличение дисбаланса влияют дефекты изготовления, сборки и монтажа.

Дисбаланс ротора порождает динамические усилия, которые влияют на скорость изнашивания и приводят к разрушению основных узлов, лимитирующих ресурс машины, - подшипников качения.

Существует статическая и динамическая балансировка. Для проведения статической балансировки необходима разборка агрегата, что требует большого количества времени и вызывают значительные простои оборудования, следовательно, необходимо проводить динамическую балансировку в собственных опорах непосредственно при вращении объекта. При динамической балансировке роторов дробилок кормов возникают трудности с установкой корректирующих масс из-за сложной конструкции.

На рисунке 1 изображена деталь цилиндрической формы имеющая неуравновешенную массу G_{n1} , расположенную на расстоянии a от одной торцевой плоскости детали, и неуравновешенную массу G_{n2} , расположенную на расстоянии b от другого торца; во время вращения эти неуравновешенные массы создают неуравновешенные центробежные силы A и B .

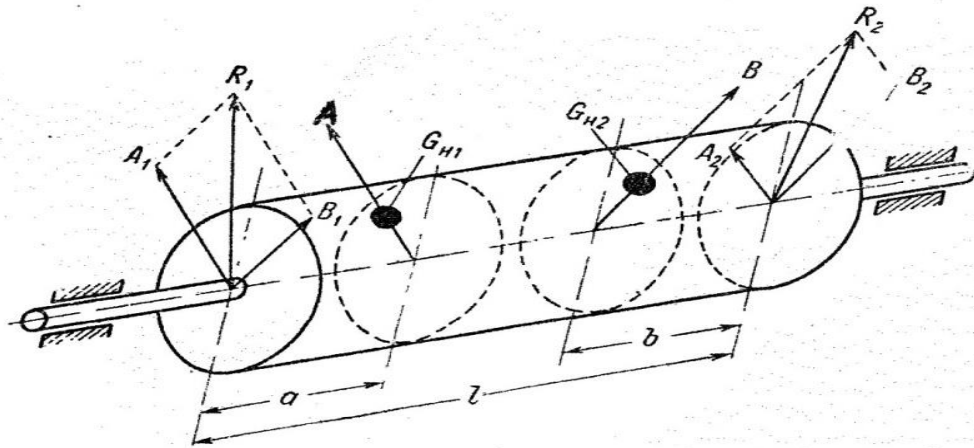
Сила A может быть заменена двумя силами A_1 и A_2 , приложенными в торцевых плоскостях детали. Величина этих сил следующая:

$$A_1 = A \frac{l-a}{l}; \quad A_2 = A \frac{a}{l}; \quad A_1 + A_2 = A.$$

Направление векторов сил $\bar{A}_1$ и $\bar{A}_2$ то же что и вектор $\bar{A}$. Соответственно сила B раскладывается на две приложенные в торцевых поверхностях силы B_1 и B_2 :

$$B_1 = B \frac{b}{l}; \quad B_2 = B \frac{l-b}{l}; \quad B_1 + B_2 = B.$$

Направление векторов этих сил аналогично предыдущему.



Рисунке 1 - Приведение неуравновешенных центробежных сил в плоскости уравнивания

В результате разложения получаем две радиальные силы $\bar{A}_1$ и $\bar{B}_1$ в плоскости первого торца детали и $\bar{A}_2$ и $\bar{B}_2$ в плоскости другого торца. Складывая попарно эти силы имеем:

$$\bar{A}_1 + \bar{B}_1 = \bar{R}_1; \quad \bar{A}_2 + \bar{B}_2 = \bar{R}_2.$$

В данном случае имеется в виду геометрическое сложение, т.е. сложение по правилу параллелограмма, при котором сумма является диагональю параллелограмма, а слагаемые его сторонами.

Таким образом, две неуравновешенные центробежные силы $\bar{A}$ и $\bar{B}$ можно рассматривать как две эквивалентные им силы $\bar{R}_1$ и $\bar{R}_2$, приложенные в торцевых плоскостях. Очевидно, что если бы рассматриваемый объект имел не две а сколько угодно неуравновешенных центробежных сил, то путем аналогичного последовательного разложения и сложения их можно привести к двум результирующим силам, приложенным в торцевых плоскостях детали [2]. Делая вывод из выше сказанного мы можем производить балансировку ротора дробилки путем установки корректирующих масс на двух торцевых плоскостях.

Балансировку ведут методом кругового обхода. При этом измеряют амплитуду вибрации опор A_0 при пусках ротора без пробных масс и с пробной массой m_{Π} , переставляемой последовательно на равные углы. По данным измерений строят зависимость A_{0i} от положения пробной массы. Корректирующая масса ставится в положение, соответствующее $A_{\min}$, а ее величина

$$m_K = \frac{A_{\max} + A_{\min}}{A_{\max} - A_{\min}} m_{\Pi} \quad \text{при} \quad A_0 = \frac{1}{2} (A_{\max} + A_{\min})$$

или

$$m_K = \frac{A_{\max} - A_{\min}}{A_{\max} + A_{\min}} m_{II} \quad \text{при} \quad A_0 < \frac{1}{2} (A_{\max} + A_{\min})$$

Для этих целей необходимо запустить машину на холостых оборотах и замерить вибрацию подшипников при помощи виброметра, например ВВМ-201.

Следует иметь в виду, что показания такого виброметра сильно зависят от скорости вращения и поэтому его показания можно использовать, главным образом как сравнительные, при одном и том же числе оборотов машины, что достаточно для целей балансировки.

Своевременная балансировка машин позволяет снизить вибрацию, уменьшить структурные изменения механизма, уменьшить шум, повысить безопасность персонала, увеличить срок службы машины и улучшить качество продукции.

Список литературы

1. Баркова Н.А. Введение в виброакустическую диагностику машин и оборудования / Н.А. Барнаков // Учебное пособие. - Санкт-Петербург, 2003. – 41 С.
2. Колесник Н.В. Устранение вибраций машин / Н.В. Колесник. – М.: МАШГИЗ, 1960. - 175 с.

Сведения об авторах:

Хуснутдинов Руслан Рашидович – студент 3 курса факультета технического сервиса.

Гималтдинов Ильдус Хафизович – старший преподаватель кафедры «Технический сервис» факультета технического сервиса.

УДК 621.43

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОКСИДОВ АЗОТА В ЦИЛИНДРЕ ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ Д-240 ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ЭМУЛЬСИЙ

А.С. Юрлов

Научный руководитель – О.П. Лопатин

Вятская государственная сельскохозяйственная академия, г. Киров, Россия

На базе кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов Вятской государственной сельскохозяйственной академии проведены исследования по влиянию применения спиртов в дизеле 4Ч 11.0/12.5. Исследованы объемное содержание и массовая концентрация оксидов азота в цилиндре дизеля, показатели процесса сгорания и тепловыделения, токсичность (CO, CO₂ CH, NO_x) и дымность отработавших газов в зависимости от изменения частоты вращения коленчатого вала дизеля при работе на этанолю- и метанолю-топливных эмульсиях. В работе представлены результаты применения этанолю-топливной и метанолю-топливной эмульсий на дизеле 4Ч 11.0/12.5 в зависимости от изменения частоты вращения коленчатого вала.

Ключевые слова: дизель, метанолю-топливная эмульсия, этанолю-топливная эмульсия, токсичность, отработавшие газы, оксиды азота.

STUDY THE CONTENT OF OKSIDOA NITROGEN CYLINDER TRACTOR DIESEL ENGINES D-240 BY THE USE OF EMULSIONS

A.S. Yurlov

Scientific supervisor – O.P. Lopatin

On the basis of Department of thermal engines, automobiles and tractors Vyatka state agricultural Academy conducted research on the impact of the application of spirits diesel 4H 11.0 10.0/12.5. The investigated volume of the contents and mass concentration of nitrogen oxides in the cylinder diesel, indicators of process of combustion and heat dissipation, toxicity (CO , CO_2 , CH , NO_x) and smoke exhaust depending on the change of frequency of rotation of crankshaft of diesel engine when running on ethanol - and methanol-fuel emulsions. The work presents the results of using ethanol-fuel, methanol-fuel emulsions on diesel 4H 11.0 10.0/12.5 depending on the change of frequency of rotation of a cranked shaft.

Key words: diesel, methanol-fuel emulsion, ethanol-fuel emulsion, the toxicity of the exhaust gases, nitrogen oxides.

На фоне неизбежного увеличения цен на нефтепродукты и ухудшающейся экологической обстановкой связанной, прежде всего, с увеличением количества энергоустановок работающих на жидком нефтяном топливе происходит усиленное внедрение альтернативных источников энергии.

На рисунке 1 представлены графики объемного содержания r_{NO_x} , массовой концентрации C_{NO_x} оксидов азота в ОГ, максимальной температуры T_{max} и давления газов p_z в цилиндре дизеля 4Ч 11.0/12.5 при работе дизеля на ДТ, ЭТЭ и МТЭ на оптимальном установочном УОВТ в зависимости от изменения частоты вращения.

Как видно из графиков, с увеличением частоты вращения коленчатого вала двигателя происходит снижение объемного содержания r_{NO_x} и массовой концентрации C_{NO_x} оксидов азота. Так, при работе дизеля на ЭТЭ при увеличении частоты вращения коленчатого вала двигателя с $n = 1200 \text{ мин}^{-1}$ до $n = 2400 \text{ мин}^{-1}$ происходит уменьшение объемного содержания оксидов азота $r_{\text{NO}_x \text{ расч}}$ с 1000 ppm до 900 ppm и массовой концентрации оксидов азота $C_{\text{NO}_x \text{ расч}}$ с 1.44 до 1.30 г/м³. При работе дизеля на ЭТЭ объемное содержание $r_{\text{NO}_x \text{ опыт}}$ и массовая концентрация $C_{\text{NO}_x \text{ опыт}}$ оксидов азота ниже дизельного процесса во всем диапазоне изменения частот вращения коленчатого вала двигателя.

При работе дизеля на МТЭ при увеличении частоты вращения коленчатого вала двигателя с $n = 1200 \text{ мин}^{-1}$ до $n = 2400 \text{ мин}^{-1}$ происходит уменьшение объемного содержания оксидов азота $r_{\text{NO}_x \text{ расч}}$ с 1080 до 980 ppm и массовой концентрации оксидов азота $C_{\text{NO}_x \text{ расч}}$ с 1.56 до 1.41 г/м³. При работе дизеля на МТЭ объемное содержание $r_{\text{NO}_x \text{ опыт}}$ и массовая концентрация $C_{\text{NO}_x \text{ опыт}}$ оксидов азота ниже дизельного процесса во всем диапазоне изменения частот вращения коленчатого вала двигателя.

Из кривых, представленных на рисунке, видно, что при работе дизеля 4Ч 11.0/12.5 на ЭТЭ показатели процесса сгорания изменяются во всем диапазоне изменения частоты вращения коленчатого вала. При работе дизеля на ЭТЭ значение T_{max} снижается с 2550 К при $n = 1200 \text{ мин}^{-1}$ до 2500 К при $n = 2400 \text{ мин}^{-1}$. Уменьшается значение $p_{z \text{ max}}$ от 9.40 МПа при $n = 1200 \text{ мин}^{-1}$ до 8.80 МПа при $n = 2400 \text{ мин}^{-1}$.

При работе дизеля 4Ч 11.0/12.5 на МТЭ показатели процесса сгорания изменяются во всем диапазоне изменения частоты вращения коленчатого вала. При работе дизеля на МТЭ значение T_{max} снижается с 2480 К при $n = 1200 \text{ мин}^{-1}$ до 2380 К при $n = 2400 \text{ мин}^{-1}$. Уменьшается значение $p_{z \text{ max}}$ от 9.00 МПа при

$n = 1200 \text{ мин}^{-1}$ до 8.40 МПа при $n = 2400 \text{ мин}^{-1}$.

Анализируя изменение содержания оксидов азота в цилиндре дизеля при работе на различных топливах, можно отметить, что оксиды азота NO образуются во время горения в камере сгорания дизеля. Очевидно цепные реакции начинаются с появления атомарного кислорода, который образуется вследствие диссоциации молекул кислорода при высоких температурах, достигаемых в процессе горения эмульсий. Поэтому при горении в цилиндре дизеля двух видов топлива, имеющих различный углеводородный состав, сильно отличающийся по физико-химическим свойствам друг от друга, возможно предположить, что образование NO в цилиндре связано в основном с локальными концентрациями атомов кислорода и значениями максимальных температур.

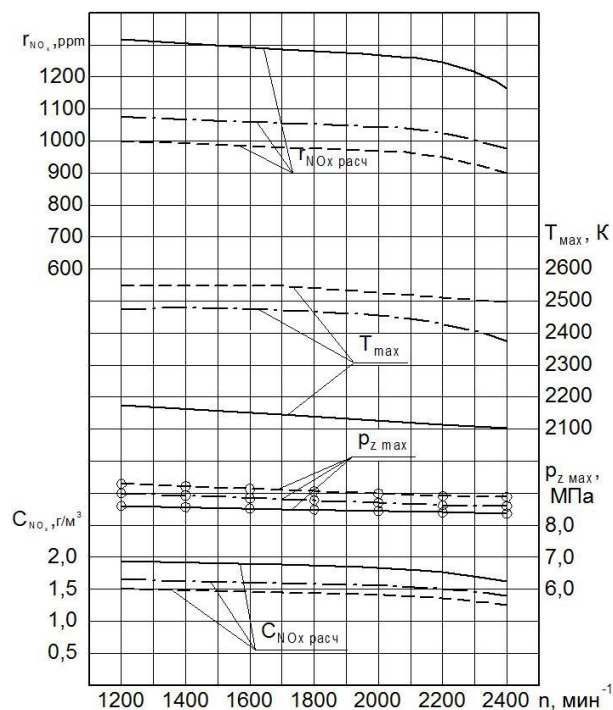


Рисунок – Влияние применения ЭТЭ на объемное содержание r_{NOx} и массовую концентрацию C_{NOx} оксидов азота в ОГ и показатели процесса сгорания в цилиндре дизеля 4Ч 11,0/12,5 в зависимости от изменения частоты вращения коленчатого вала:
 ——— - дизельный процесс; - - - - - ЭТЭ; - · - · - МТЭ

Скорость образования NO очевидно выше в пламени богатых смесей, чем в стехиометрических или бедных. Однако окончательная концентрация максимальна для смесей, которые несколько беднее стехиометрической. Зоны горения бедной смеси эмульсий являются одними из главных зон образования NO, поскольку эта часть сгорает первой и имеет наибольшее время пребывания в послепламенной зоне.

Повышение температуры вследствие горения в ядре и на стенках может увеличивать образование NO. Во-первых, к этому приводит увеличение средней температуры в цилиндре, приводящее к повышению концентрации NO в зонах горения бедной смеси и бедного срыва пламени, а также в оставшемся воздухе. Во-вторых, это может привести к очень высокой температуре пламени в ядре топливного факела. Количество NO, образующегося в ядре, также зависит от локальной концентрации кислорода. При снижении температуры во

время хода расширения концентрация NO не снижается до равновесной концентрации. Как установлено, в поршневых двигателях процесс исчезновения NO в ходе расширения очень медленный, поэтому концентрация NO в этом ходе по существу не меняется. В наибольшей степени это относится к горению бедных смесей. Поэтому увеличение отношения топливо – воздух приводит к увеличению максимальной среднемассовой температуры газа, о чем свидетельствует повышение максимального давления и температуры отработавших газов. Увеличение максимальной среднемассовой температуры газа может не сопровождаться соответствующим увеличением количества NO.

Кроме того, необходимо учитывать тот факт, что при работе дизеля на эмульсиях, вследствие особенности химического состава и химизма процесса горения, образование быстрых оксидов азота дает скорее всего более весомый вклад, «отбирая» часть у «термических» оксидов азота в общем балансе процесса их образования, что не может не сказаться на общем снижении содержания NO_x в ОГ.

Сведения об авторах:

Юрлов Анатолий Сергеевич – студент 4 курса инженерного факультета.

Лопатин Олег Петрович – к.т.н., доцент кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов инженерного факультета.

УДК 621.311.1 (075.8)

**РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ВОДОСНАБЖЕНИЕМ ФЕРМЫ КРС**

М.К. Алсанов

Научный руководитель – Л.П. Рычкова

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г.Иркутск, Россия

Продуктивность и здоровье животных зависит не только от уровня кормления, но и от хорошей организации снабжения животных доброкачественной водой на фермах. Качество воды, используемой для животноводческих ферм, не всегда в полной мере отвечает санитарно-гигиеническим требованиям. В статье приводится технологическая схемы забора и обеззараживания воды из скважины на ферме крупного рогатого скота, а также принципиальная электрическая схема управления погружным электронасосом, электродвигатель которого защищается универсальным блоком защиты.

Ключевые слова: асинхронный двигатель, схема управления, погружной насос, вода, ультрафиолетовый облучатель, водонапорная башня.

**DEVELOPMENT OF THE AUTOMATED CONTROL SYSTEM BY
WATER-SUPPLY OF THE FARM OF KPC**

M.K. Alsanov

Scientific supervisor – L.P. Rychkova

Irkutsk state Academy of Agricultural, Irkutsk, Russia

Productivity and health of animals depends not only on feeding level, but also on the good organization of supply of animals good-quality water on farms. Quality of the water used for livestock farms, not always fully meets the sanitary and hygienic requirements. The circuit diagram of control is provided in article by the dipping electric pump which electromotor is protected by the universal unit of protection technological diagrams of a fence and water disinfecting from a slit on cattle farm, and also.

Keywords: asynchronous engine, control diagram, submersible pump, water, ultra-violet irradiator, water tower.

Продуктивность и здоровье животных зависит не только от уровня кормления, но и от хорошей организации снабжения животных доброкачественной водой на фермах. Качество воды, используемой для животноводческих ферм, не всегда в полной мере отвечает санитарно-гигиеническим требованиям. Это объясняется тем, что открытые водоёмы легко подвергаются загрязнению, а в глубоких подземных источниках в воде содержится большое количество минеральных солей. При употреблении загрязнённой или высокоминерализированной воды у животных снижается продуктивность и возникают различные заболевания.

Своевременное и в достаточных количествах потребление животными воды в сочетании с рациональным и полноценным кормлением способствует достижению их высокой продуктивности. Хорошо налаженный водопой способствует повышению удоя у коров на 25-30%.

Добываемая из различных источников природная вода не бывает со-

вершенно чистой. Соприкасаясь в процессе кругооборота на поверхности и в земле с различными веществами, она смешивается с ними и частично растворяет их. В воду также попадают различные микроорганизмы (бактерии), которые могут быть возбудителями многих заболеваний. Поэтому не всякую воду можно употреблять не только для поения животных, но даже и для технических целей [1].

Обеззараживание воды (уничтожение болезнетворных микроорганизмов) достигается хлорированием, озонированием и ультрафиолетовым облучением воды.

УФ обеззараживание воды менее затратный способ уничтожения бактерий. На процесс обеззараживания не нужно тратить большие объемы электричества, времени. Более того, важным плюсом является то, что ультрафиолетовое обеззараживание воды не меняет ни физический, ни химический состав воды. Только удаление микроорганизмов, в остальном вода будет обладать также высокими характеристиками вкуса и мягкости. Ультрафиолет воздействует на ДНК и клетки микроорганизмов, расшатывая их структуру и полностью уничтожая. На сегодняшний день, ультрафиолет способен распознать и ликвидировать все известные микроорганизмы, бактерии, вирусы, микробы и споры, которые могут нанести вред организму животных.

Установка серии УУФОВ 30 (рис. 1) производительностью 30 м³/ч применяется для обеззараживания природных вод из поверхностных и подземных источников водоснабжения, она обеспечивает:

- 100% обеззараживание воды (гибель микробов, вирусов, простейших);
- улучшение вкуса воды;
- получение обеззараживающего эффекта без добавления химических реагентов;
- сохранение температуры и цвета воды.



Рисунок 1 – Ультрафиолетовая обеззараживающая установка типа УУФОВ 30

Основной элемент установки УУФОВ 30 - бактерицидная ультрафиолетовая лампа низкого давления типа TUV (мощностью 25 Вт), которая способна генерировать излучение в бактерицидной области спектра с длиной волны 254 нм. Ультрафиолетовая лампа находится в оболочке из кварцевого стекла, предохраняющей лампу от контакта с водой и способной пропускать до 95% ультрафиолетового излучения. Вода, протекая с заданной производительностью через рабочую камеру установки, обеззараживается от возбудителей болезней за один проход. Это происходит, потому что ультрафиолетовое излучение обладает способностью проникать сквозь клеточную мембрану микроорганизмов и разрушать непосредственно молекулу ДНК клетки, таким образом

препятствуя на генетическом уровне жизнедеятельности и размножению возбудителей инфекционных заболеваний бактериальной и вирусной природы.

Башенная водоснабжающая установка (рис. 2), предназначенная для обеспечения водой фермы КРС, включает в себя водонапорную башню типа БР-25У-12 и насосную станцию [2].

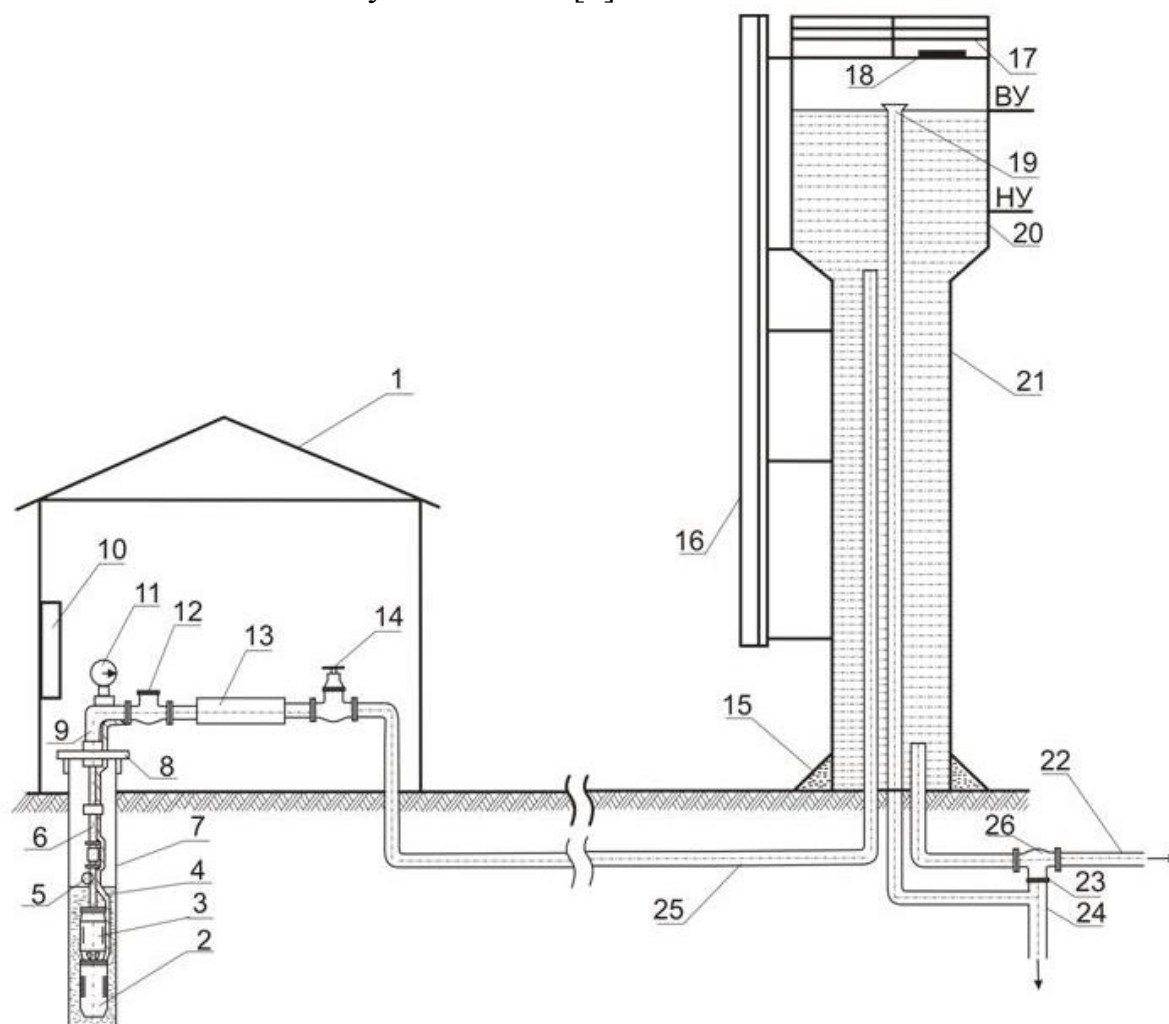


Рисунок 2 – Технологическая схема забора воды

1- насосная станция; 2- электродвигатель; 3- насос; 4- токопроводящий кабель; 5- датчик сухого хода; 6- водоподъемная труба; 7- обсадная труба; 8- крышка скважины; 9- опорное колено; 10- станция управления электронасосом; 11- электроконтактный манометр; 12- обратный клапан; 13- УФ-стерилизатор; 14- шаровый кран; 15- насыпь; 16- лестница; 17- ограждение бака; 18- верхний люк; 19- переливная труба; 20- напорный бак; 21- ствол башни; 22- отводящая труба; 23- грязевая заслонка; 24- сбросный трубопровод; 25- подводящая труба; 26- обратный клапан на отводящей линии.

Насосная установка работает в автоматическом режиме. Вода из скважины по обсадной трубе -7 насосом – 3 подаётся по трубопроводу в водонапорную башню А.А. Рожновского, затем по мере необходимости под напором по отводящей трубе - 22 поступает к потребителям.

При работе насоса - 3 объем воды от насосной станции - 1 по трубопроводу - 25 поступает в верхнюю часть ствола (опоры) башни - 21. В крыше водонапорной башни имеется смотровой люк - 18. Внутри опор башен всех типов имеется лестница, для осмотра и профилактического ремонта. Подъем на

крышу водонапорной башни осуществляется по наружной лестнице - 16, снабжённой предохранительным ограждением.

На высоте 3,4 м от уровня земли в опоре имеется герметический смотровой люк.

Для улучшения водообмена и уменьшения льдообразования в нижней части опоры установлен конус, под который выведена отводящая труба- 22.

Объём воды, содержащийся в опоре, при необходимости может использоваться для пожаротушения. На отводящей трубе предусмотрен отвод с задвижкой- 23 для сброса воды при производстве пробных откачек, а также, при необходимости для непосредственной подачи воды в передвижные ёмкости.

В процессе эксплуатации водонапорной башни необходимо периодически спускать осадки через грязевую (сбросную) трубу- 24, промывать и дезинфицировать башню.

Переливная труба- 19 заканчивается на наивысшем уровне воды в баке- 20. При полностью наполненном баке вода через переливную трубу поступает в сбросный трубопровод- 24.

Рядом с водонапорной башней устраивается колодец обслуживания, служащий для размещения водопроводной арматуры обеспечивающей управление работой водонапорной БР.

В колодце на отводящем трубопроводе- 22 устанавливается задвижка с ручным приводом и обратный клапан- 26.

Обратные клапаны предназначены для предотвращения возможности обратного потока воды. Обратный клапан- 12, установленный за насосом служит для предотвращения слива воды из всасывающей линии при включении насоса. Этого требуют условия запуска насоса. Обратные клапаны такого рода носят название приёмных. В ряде случаев они снабжаются сеткой-фильтром, чтобы устранить возможность попадания в насос вместе с рабочей средой твёрдых частиц или посторонних предметов.

Использование датчиков давления (не требующих подогрева зимой) вместо датчиков уровней в системе автоматического управления более удобны, так как их устанавливают на водоразборном трубопроводе- 22 у водонапорной башни или в насосной станции-1 на напорном трубопроводе- 25.

Изменение регулируемого напора в башне (высоты между верхним и нижним уровнем воды в баке) в пределах от 0,5 до 1,5 м контролируется электроконтактным манометром- 11, который может обеспечить заданный режим регулирования, подавая сигнал на включение насосного агрегата при убывании воды в напорном баке до нижнего установленного уровня НУ, соответствующего давлению включения $p_{\text{мин}}$, и подавая сигнал на отключение при подъёме воды до верхнего установленного уровня ВУ, соответствующего давлению отключения $p_{\text{макс}}$.

При наличии в скважине воды в зоне погружного насоса контакты датчика сухого хода- 5 позволяют электродвигателю насоса запуститься.

Электрическая схема автоматического управления (рисунок 3) погружным насосом подключается через универсальный блок защиты типа УБЗ-301. Если отсутствуют аварийные режимы, которые контролирует УБЗ-301, то его замыкающий контакт между клеммами 3 и 4 замыкается и

питание подаётся на схему управления. Загорается сигнальная лампа **HL1**, указывающая на наличие напряжения на схеме управления, загорается сигнальная лампа **HL2**, указывающая на то, что насос не работает.

3NPE~50Гц 220/380В

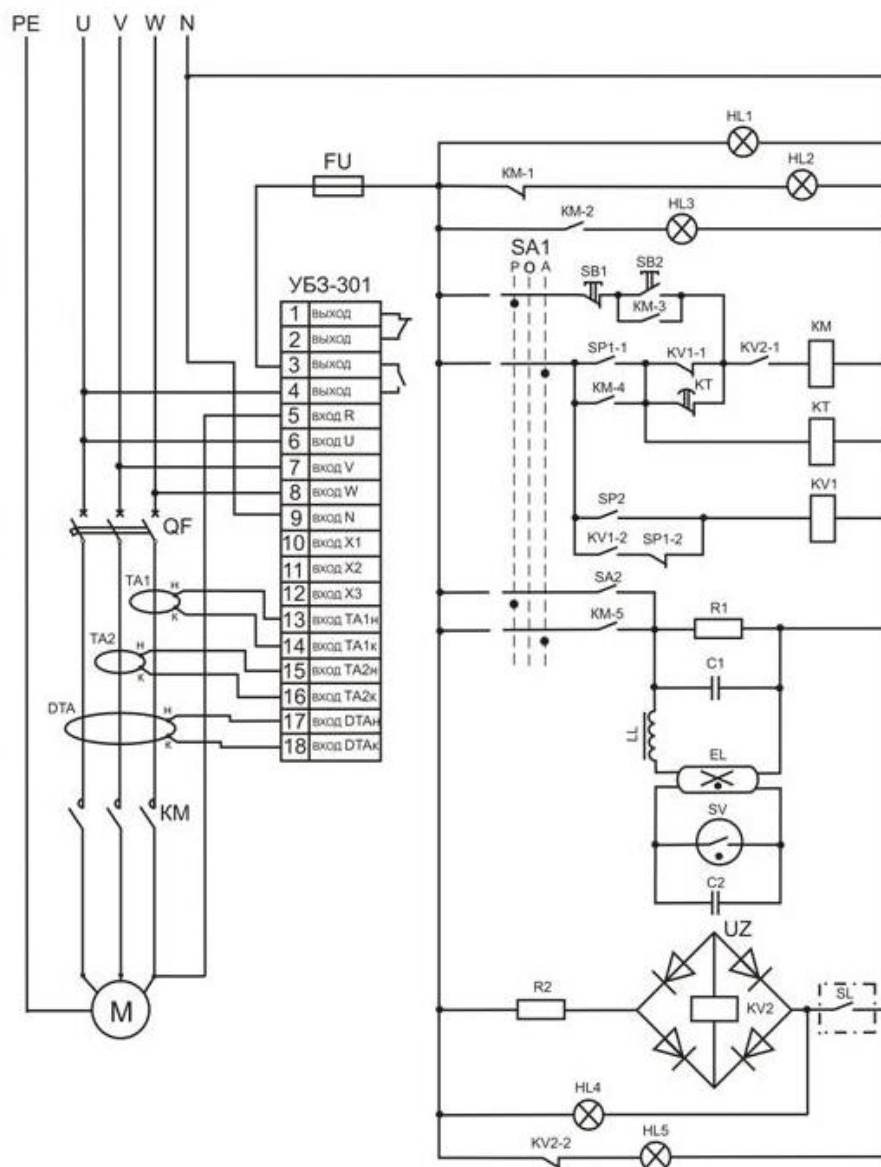


Рисунок 3 – Принципиальная электрическая схема управления электродвигателем погружного насоса

Если насос полностью погружен в воду и уровень воды в скважине находится на уровне установки «датчика сухого хода» или выше, то контакт **SL** замкнут, горит сигнальная лампа **HL4**, получает питание катушка промежуточного реле **KV2**, контакт **KV2-1** замыкается, а контакт **KV2-2** размыкается.

Включаем автоматический выключатель **QF**, универсальный переключатель **SA1** устанавливаем в положение «А».

При достижении воды в напорном баке нижнего уровня НУ, контакт **SP1-1** замыкается, а контакт **SP1-2** размыкается. Получает питание катушка магнитного пускателя **KM**, срабатывают все его контакты и электродвигатель насоса **M** подключается к сети, одновременно получает питание катушка реле времени **KT**. При включении электронасосного агрега-

та в напорном трубопроводе возникает кратковременное повышение давления в момент трогания насоса.

В этом случае давление достигает значения **SP2**, получает питание катушка промежуточного реле **KV1**, и контакт **KV1-1** размыкается, но катушка магнитного пускателя продолжает получать питание через контакт **КТ**. После того как электродвигатель насоса разгонится, давление в напорном трубопроводе стабилизируется до **SP1**, контакт **SP2** разомкнётся, теряет питание катушка **KV1** и контакт **KV1-1** приходит в исходное положение, т.е. замыкается и катушка магнитного пускателя **КМ** будет продолжать получать питание опять через контакт **KV1-1**. К тому времени заканчивается выдержка времени реле **КТ** и контакт **КТ** размыкается. Одновременно с работой электродвигателя **М**, получает питание через контакт **КМ-5** ультрафиолетовая лампа **EL**, которая установлена в проточном УФ-стерилизаторе (SV, C2 – стартёр).

Насос подаёт воду в напорный бак до верхнего уровня ВУ, давление в напорном трубопроводе достигает значения **SP2**, контакт **SP2** замыкается, получает питание катушка **KV1**, контакт **KV1-1** размыкается, теряет питание катушка магнитного пускателя **КМ**, все его контакты приходят в исходное положение, электродвигатель **М** останавливается. Вследствие разбора воды уровень её в напорном баке будет снова снижаться, давление уменьшится и контакт **SP1-1** замыкается. Работа схемы повторяется [3].

В ручном режиме универсальный переключатель **SA1** переводим в положение «**P**». Электродвигатель насоса подключается к сети через кнопку станцию **SB1-SB2**. Люминисцентная лампа **EL** подключается тумблером **SA2**.

Универсальный блок защиты электродвигателей УБЗ-301М (рисунок 4) - микропроцессорное устройство предназначенное для постоянного контроля параметров сетевого напряжения и действующих значений фазных и линейных токов в электроцепи.

УБЗ-301М осуществляет полную и эффективную защиту электрооборудования: 1) при недопустимых скачках напряжения; 2) при обрыве фаз; 3) при нарушении чередования и слипания фаз; 4) при перекосе фазных/линейных напряжений; 5) при симметричных перегрузках по фазным/линейным токам – защита от перегруза с зависимой выдержкой времени; 6) при несимметричных перегрузках по фазным/линейным токам, связанных с повреждениями внутри двигателя – защита от перекосов фазных токов с последующим запретом АПВ; 7) при несимметрии фазных токов без перегруза, связанных с нарушением изоляции внутри двигателя и/или подводящего кабеля; 8) при исчезновении момента на валу электродвигателя («сухой ход» – для насосов) – защита по минимальному пусковому и/или рабочему току; 9) при недопустимо низком уровне изоляции на корпус – проверка перед включением с блокировкой пуска при плохой изоляции; 10) при замыкании на «землю» обмотки статора во время работы – защита по токам утечки на «землю». [4].



Рисунок 4 – Универсальный блок защиты УБЗ-301

Список литературы

1. Смагин В.Н., Небольсина К.А., Беляков В.М. Курсовое и дипломное проектирование по сельскохозяйственному водоснабжению.-М.: ВО «Агропромиздат», 1990.-336 с.
2. Сомов М.А., Квитка Л.А. Водоснабжение. –М.: ИНФРА М, 2007.-288 с.
3. Рычкова Л.П., Боннет В.В. Электропривод сельскохозяйственных машин. Курсовая работа.– Иркутск.: ИрГСХА, 2011.-138 с.
4. Усаковский В.М. Водоснабжение и водоотведение в сельском хозяйстве.-М.: Колос, 2002.- 328 с.

Сведения об авторах:

Алсанов Михаил Константинович - студент 5 курса энергетического факультета.

Рычкова Людмила Петровна - к.т.н., доцент кафедры электрооборудования и физики энергетического факультета.

УДК 662.966:621.311.22

К ВОПРОСУ О СПОСОБАХ ОЧИСТКИ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ НА ТЭС

Д.С. Алтухов

Научный руководитель - А.Н.Третьяков

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В работе рассматриваются способы очистки дымовых газов. Целью существующих систем газоочистки является сокращение остаточного содержания в дымовых газах пыли и аэрозолей. Показан процесс выделения влаги методом конденсации. График наглядно показывает, что объем конденсата, образующегося при охлаждении насыщенного пара воды газа, при равном снижении температуры экспоненциально зависит от первоначальной температуры охлаждаемого газа. В качестве примера приводятся три типа теплообменников, которые могут использоваться для охлаждения дымовых газов.

Ключевые слова: дымовые газы, конденсат, газоочистка, охлаждение, водяной пар, температура.

O THE QUESTION ABOUT THE METHODS FOR CLEANING THE FLUE GASES AT POWER STATION

D.S. Altukhov

Scientific supervisor - A.N. Tretyakov

Irkutsk state Academy of Agricultural, Irkutsk, Russia

The article deals with the methods for cleaning the flue gases. The purpose of the existing gas cleaning systems is the reduction of the residual content in flue gas dust and aerosols. Shows the process of moisture by the condensation method. The graph clearly shows that the volume of condensate formed during the cooling of the saturated water vapor gas, at equal temperature decrease exponentially depends on the initial temperature of the cooled gas. As examples of the three types of heat exchangers, which can be used for cooling of flue gases.

Keywords: the flue gas, condensate, gas cleaning, cooling, water vapor and temperatures.

Анализ способов глубокой очистки дымовых газов показал, что глубокая очистка дымовых газов, насыщенных водяным паром, достигается в результате мокрой, полусухой или сухой очистки, за счет стадии конденсации, при этом основное количество водяного пара конденсируется благодаря охлаждению очищаемых дымовых газов. Этот процесс выгодно отличается тем, что обеспечивает настолько глубокую очистку отходящих газов от газообразных примесей, частиц пыли и аэрозолей, что их остаточное количество не превышает установленных нормативных значений.

Целью существующих систем газоочистки является сокращение остаточного содержания в дымовых газах пыли и аэрозолей, с которыми в атмосферный воздух выбрасывались тяжелые металлы и токсичные органические компоненты загрязнений. Это достигается за счёт: охлаждения насыщенных водяными парами дымовых газов после скруббера с нейтральной промывной средой с целью образования тумана с использованием твердых дисперсных примесей в качестве центров кристаллизации; последующей очисткой газов в мокром электрофилтре для выделения из них тумана, аэрозолей и тонкодисперсной пыли в электрическом поле; повторным нагреванием и удалением очищенных и подсушенных газов; повторным использованием образующегося конденсата в качестве существенного элемента водного баланса газоочистной установки; кондиционированием дымовых газов путем закалки и промывки.

На рисунке 1 показан процесс выделения влаги методом конденсации.

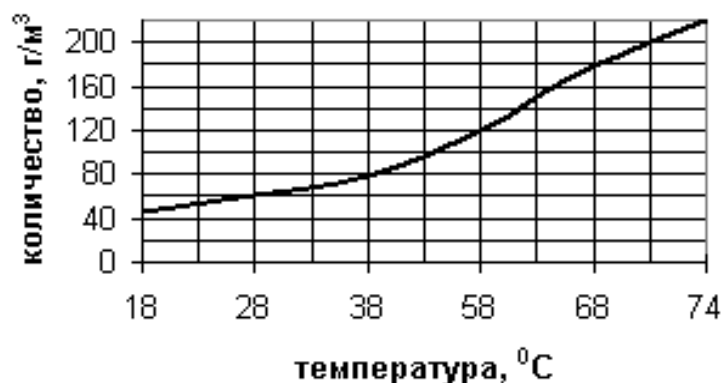


Рисунок 1 - Выделение влаги методом конденсации: 1 количество конденсата в г/м³ при равном снижении температуры (10°C), но при различных первоначальных температурах газа; 2 — водяной пар; 3 — насыщение; 4 – конденсирующаяся влага

Из рисунка видно, что содержащие водяные пары дымовые газы, выходящие из последнего скруббера с температурой T , охлаждаются в холодильнике из коррозионностойкой стали в процессе косвенного теплообмена с охлаждающей средой до температуры $T-x$. Разность температур на входе и выходе охладителя выбирается таким образом, чтобы сконденсировать более 50% содержащейся в дымовых газах влаги на частицах пыли и аэрозолей, используемых в качестве центров кристаллизации и выносимых с газообразными компонентами загрязнений, абсорбирующихся на поверхности капель образующегося тумана вместе с конденсирующейся водой, направляемой на физико-химическую очистку.

График наглядно показывает, что объем конденсата, образующегося при охлаждении насыщенного пара воды газа, при равном снижении температуры экспоненциально зависит от первоначальной температуры охлаждаемого газа.

Для конденсации воды из аэрозольно-воздушной смеси эта смесь должна быть перенасыщена водяными парами. Механизм такого перенасыщения газа водяным паром сводится к смешению двух насыщенных водяным паром газовых потоков с различными температурами.

Для охлаждения дымовых газов могут использоваться теплообменники представленные на рис. 2.

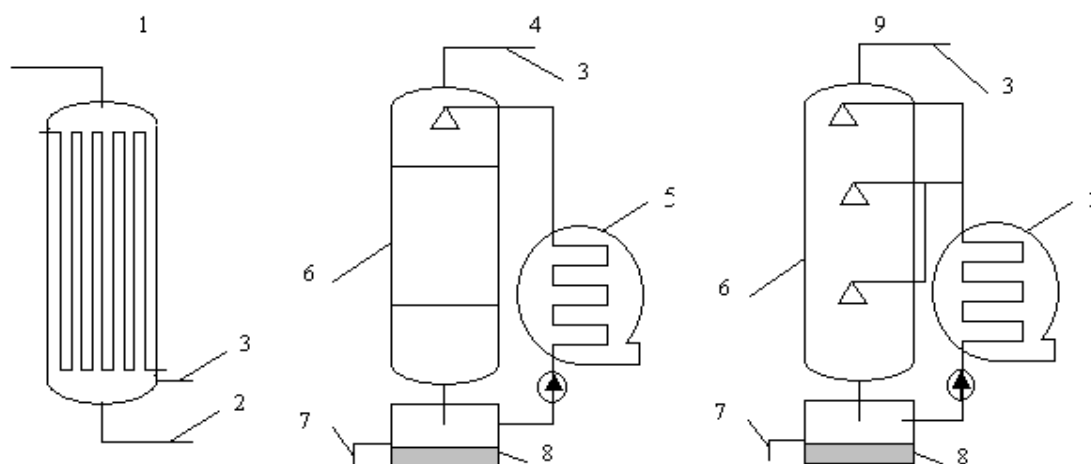


Рисунок 2 - Типы охладителей дымовых газов

1 — очищаемый газ не контактирует с охлаждающей средой; 2 — конденсирующаяся влага; 3 — высушенный газ; 4 — очищаемый газ контактирует с охлаждающей средой (теплообменник с Рашиг — кольцами); 5 — воздушный охладитель; 6 — водо-насыщенный газ; 7 — перелив конденсата; 8 — циркулирующая вода; 9 — очищаемый газ контактирует с охлаждающей средой (теплообменник инжекционного типа).

На рис. 2 в качестве примера приведены три типа различных теплообменников, которые могут использоваться для охлаждения дымовых газов. В первом из них конденсирующаяся влага не контактирует с охлаждающей средой, отделенной от конденсата стенкой охлаждающего контура. В двух других случаях (теплообменники с Рашиг-кольцами и инжекционный теплообменник) охлаждаемый газ контактирует с охлаждающей средой, за счет чего происходит смешение охлаждающей среды с образующимся конденсатом, удаляемым

из системы избыточной жидкости.

В результате процесса конденсации объем газа существенно снижается. За счет этого необходимые объемы последующих ступеней очистки могут быть заметно уменьшены. Следующее преимущество стадии конденсации очищаемых газов состоит в том, что обезвоженный в результате конденсации газ становится «сухим», что исключает конденсацию влаги на последующих ступенях фильтрации и каталитической очистки газа, а типичный след водяных паров на выходе из дымовой трубы становится заметным только при очень холодной погоде.

Список литературы

1. *Покровский В.Н.* Очистка дымовых газов ТЭС от окислов серы/ *Покровский В.Н.*- М.:Моск. Энерг.Ин-т. 1984.-64с.
2. *Русанов А.А., Урбах И.И., Анастасиди А.П.* Очистка дымовых газов в промышленной энергетике / *Русанов А.А., Урбах И.И., Анастасиди А.П.*- М.: Энергия.1979.- 469с.

Сведения об авторах:

Алтухов Дмитрий Сергеевич - магистрант 2 курса энергетического факультета

Третьяков Александр Николаевич – к.т.н., доцент кафедры энергообеспечения и теплотехники энергетического факультета

УДК 621.311.181

АНАЛИЗ РАБОТЫ КОТЛА ГЕФЕСТ – 1.8 – 95 ШП ПОС. СОСНОВЫЙ БОР

В.С. Богрянцев

Научные руководители - Г.С. Кудряшев, В.А. Бочкарёв

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В работе раскрывается задача, о повышение технико - экономических показателей котла со слоевым сжиганием. Проводится перерасчет на выбросы, образовавшиеся при сжигании твердого топлива в слое. При сжигании твердого топлива в котлах малой и средней мощности отмечается низкий коэффициент полезного действия (КПД) котельных агрегатов, значение КПД ниже паспортных значений на 20 - 30 %. Это возникает вследствие повышенных значений потерь тепла с механическим (q_4), химическим недожогом (q_3) и с уходящими газами (q_2).

Применено мероприятие по повышению технико-экономических показателей котлов со слоевым сжиганием топлива - подача воздуха над слоем топлива.

Ключевые слова: слоевое сжигание, твердое топливо, подача воздуха над слоем топлива, выбросы, КПД.

ANALYSIS WORK BOILER Hephaestus - 1.8 - 95 WB PIC . SOSNOVIY BOR

V.S. Bogryantsev

Scientific supervisors - G.S. Kudryashev , V.A. Bochkarev

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

In the work the task of increasing the technical - economic indicators from the boiler bed firing . Recalculation of the emissions generated during combustion of solid fuels in the layer. The combustion of solid fuel-fired low and medium power have a low coefficient of performance (COP) of boilers , efficiency value below nameplate values by 20-30%. This is due to increased values of

the heat loss from the mechanical (q_4), chemical nedozhoga (q_3) and leaving gases (q_2).

Event applied to improve the technical and economic performance of boilers with layer fuel combustion - air supply of the fuel layer .

Keywords: layer combustion , solid fuel, air flow over a bed of fuel emissions .

Котельная находится в поселке Сосновый бор. Посёлок Сосновый бор находится в Иркутском районе в 45 километров от города Иркутска по Качугскому тракту. Котельная предназначена на выработку тепловой энергии для покрытия тепловых нагрузок (отопление и горячие водоснабжение). Котельная пос. Сосновый бор отапливает психиатрическую больницу и 8 жилых домов. На котельной установлено два водогрейных котла марки - «Гефест-1.8-95шп». Котельная пос.Сосновый бор относится к управляющей компании ООО «Ушаковская». За 2013 год котельная выработала 7743 Гкал/год. На котельной открытая система теплоснабжения. На котельной два котла присоединены к одной дымовой трубе. Дымовая труба: материал сталь 20, высота 25 метров, диаметр 820 мм, год ввода в эксплуатацию 2009. На котельной станции имеются четыре сетевых насосов марки – К-160-30 (2 шт) и 1Д315-50 (2 шт) год установки 2011. Установлены два насоса ГВС марки К-80-50 год установки 2009. Два насоса подпитки марки ЦНСГ-38-155. Вода на котельную поступает из скважины которая находится в 40 метров от самой котельной. Вода из скважины поступает при помощи скважинных насосов марки ЭЦВ 6-16-140 и ЭЦВ 6-6.3-125.

На котельной пос. Сосновый бор сжигается твердое топливо – Харанутский каменный уголь. Уголь доставляется грузовым автомобильным транспортом.

Таблица 1 – Характеристики каменного угля

Вид сжигаемого топлива	W^p	A^p	S^p	C^p	H^p	N^p	O^p	Низшая теплота сгорания	
	%	%	%	%	%	%	%	ккал/кг	кДж/кг
Харанутский	7,24	18,51	0,4	66,9	3,0	0,8	3,16	5978	25048

На котельной установлена механическая топливоподача. Шлакоудаление с колосниковой решетки происходит за счет движения шурующей планки, которая приводится в движение при помощи электродвигателя. Удаление шлака производится транспортером шлакозолоудаления. Так же на котельной установлены два дутьевых вентилятора марки ВД-2.8-3000 и два дымососа марки ДН-6.3-1000. Котлы работают с уравновешенной тягой за счет вентилятора и дымососа. После котельных агрегатов очистка дымовых газов от золовых частиц не предусмотрена.

Котел предназначен для работы в системах централизованного теплоснабжения и обеспечения ГВС с подогревом воды в котле от 70°C до 95°C (115°C). Котел имеет горизонтальную компоновку, топочная камера котла полностью экранирована панелями, сваренными из труб диаметром 51x2,5 с шагом 80 мм и проставок (плавников) шириной 35 мм. Панели обеспечивают газоплотность котла. В котле предусмотрена система сопел вторичного дутья, обеспечивающая более полное выгорание топлива и как следствие уменьшение рас-

хода топлива и увеличение КПД. Воздух под колосниковую решетку и на вторичное дутье подается от одного вентилятора. Конвективная поверхность нагрева (КП) состоит из пакетов, которые при ремонте легко демонтируются даже в ограниченном пространстве (при ширине проходов между котлами один метр). В Конвективной поверхности предусмотрено место для установки генератора ударных волн (ГУВ) способного проводить очистку от наружных отложений в процессе работы котла. Зольный бункер, находящийся в нижней части КП имеет лаз для очистки от зольных отложений и осмотра труб конвективного пучка. Обшивка котла выполнена из оцинкованной стали толщиной 0,8 мм. Теплоизоляция выполнена толщиной 50-70 мм из минеральных матов. Для работы котла, завод комплектует линиями углеподачи, золоудаления и комплектом автоматики. Котел поставляется двумя транспортабельными блоками. Основными элементами котла Гефест-1,8-95ШП (КВм-1,8КБ) являются блок котла и блок механической топки с шурующей планкой. Блок котла Гефест-1,8-95ШП (КВм-1,8КБ), собранный на опорной раме, представляет собой газоплотную сварную конструкцию, состоящую из трубной системы с конвективной поверхностью нагрева. Корпус блока котла имеет каркас с теплоизоляцией и съёмную декоративную обшивку. Газоотвод производится через газоход в верхней части задней стенки котла.

Для управления работой котла Гефест-1,8-95ШП (КВм-1,8КБ), обеспечения расчётных режимов работы и безопасных условий эксплуатации котёл оснащается необходимой предохранительной и запорной арматурой, контрольно-измерительными приборами и приборами безопасности, которые устанавливаются согласно схеме расположения арматуры.

Приборы безопасности обеспечивают отключение подачи топлива при достижении предельных значений температуры и давления воды в котле. Запорная арматура служит для отвода воды из котла Гефест-1,8-95ШП (КВм-1,8КБ) в тепловую сеть, подвода обратной воды в котёл, слива воды из котла, для периодической продувки и удаления шлака. Контрольно-измерительные приборы (термометры и манометры) обеспечивают измерение давления и температуры на входе и выходе воды из котла. Блока котла Гефест-1,8-95ШП (КВм-1,8КБ) устанавливается на механическую топку с шурующей планкой (ТШПм) и колонны для опор. Топка ТШПм состоит из топочного блока, неподвижных и подвижных колосников, бункера подачи топлива, шурующей планки.

Топливо подаётся транспортером топливоподачи через бункер подачи топлива и сжигается в слое на водоохлаждаемой трубной колосниковой решётке. Шурующая планка предотвращает спекание топлива и одновременно распределяет топливо по колосниковой решётке. Под решёткой организованы зоны для подачи необходимого воздуха для горения. Воздух под колосниковую решётку подается от вентилятора. Воздух на вторичное дутье подаётся в верхнюю переднюю и нижнюю заднюю часть топки от вентилятора. Удаление шлака с колосниковой решётки происходит за счёт движения шурующей планки, которая приводится в движение электродвигателем. Удаление шлака производится транспортером шлакозолоудаления.

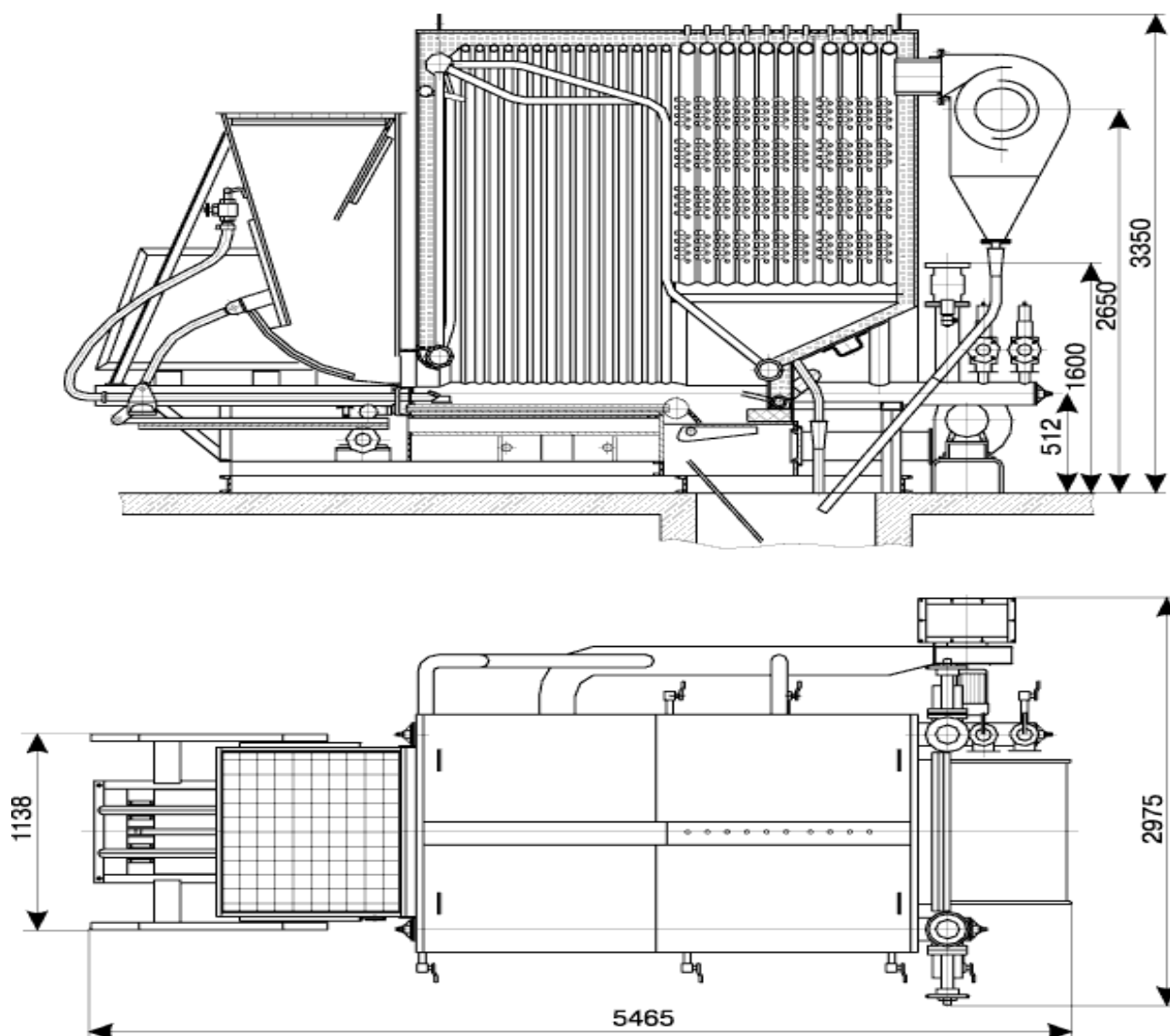


Рисунок 1 - Чертеж котла

Предлагаемое мероприятие для улучшения работы котла – «Подача воздуха над слоем топлива» При подачи воздуха над слоем топлива КПД котла повышается на 5.5% и выброс вредных веществ снижается. Так же снижаются затраты на топливо.

$$\Delta Z_{\text{топ.}} = 258 \cdot 24 \cdot 0.72 \cdot 1300 = 5795712 \text{ руб/год}$$

Снижение затрат на топливо рассчитано при продолжительности отопительного сезона 258 суток , при коэффициенте загрузке 0.72 и цене топлива 1300 руб/т

Таблица 2 – Выбросы вредных веществ до и после реконструкции

Наименование величин	Размерность	Величина	
		КПД=69%	КПД=74.5
Выбросы твердых частиц	кг/ч	38.8	31.4
Выбросы двуокиси серы	кг/ч	2.8	2.5
Выбросы окиси углерода	кг/ч	10.3	4.79
Выбросы двуокиси азота	кг/ч	0.0318	0.0283
Выбросы бенз(а)пирена	кг/ч	$10 \cdot 10^{-6}$	$9 \cdot 10^{-6}$

Реализованная схема сжигания топлива позволит проводить модернизацию существующих котельных агрегатов со слоевым сжиганием топлива, в ре-

зультате этого достигается экономия топлива и улучшаются экологические показатели в зоне расположения котельных. Данная технология сжигания топлива может быть использована во всех отраслях народного хозяйства, где используются котельные агрегаты с сжиганием твердого топлива (строительстве, химической, пищевой, лесной, оборонной промышленности и т.д.).

Список литературы

1. Волынкина Е.П., Пряничников Е.В. Снижение выбросов загрязняющих веществ на угольных котельных со слоевой системой сжигания. Теплоэнергетика, 2002, №2, с. 33-41.
2. Региональные энергетические программы: методические основы и опыт разработки/Под. Ред. Б.Г. Санеева – Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1995. – 246 с.
3. Патент 2202068 РФ. Топка для котла/Обухов И.В., Маняхин Ю.И.

Сведения об авторах:

Богрянцев Вадим Сергеевич – студент 5 курса энергетического факультета.

Бочкарев Виктор Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры теплоэнергетики энергетического факультета.

Кудряшев Геннадий Сергеевич - доктор технических наук, профессор кафедры энергообеспечения и теплотехники энергетического факультета.

УДК 621.31:631.3(075.8)

ПУТИ ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ

В.А. Бутаков

Научный руководитель – А.В. Рудых

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье рассматриваются вопросы экономии электроэнергии на освещение. При поиске путей экономии электроэнергии без ущерба для качества освещения предлагаются следующие мероприятия: рациональное использование естественного освещения, выбор наиболее экономичных источников света; выбор эффективных светильников, обладающих необходимыми характеристиками светораспределения и нужным конструктивным исполнением; увеличение коэффициентов отражения поверхностей помещений для повышения коэффициента использования осветительной установки; обеспечение гибкости управления осветительными сетями, позволяющего отключать отдельные участки или уменьшать освещенность в случае необходимости; совместное использование систем естественного и искусственного освещения.

Ключевые слова: экономия электроэнергии, осветительные установки, естественная освещенность.

WAYS OF ECONOMY OF THE ELECTRIC POWER IN LIGHTING INSTALLATIONS

V.A. Butakov

Scientific supervisor – A.V. Rudykh

Irkutsk state Academy of Agricultural, Irkutsk, Russia

In article questions of economy of the electric power on lighting are considered. By search of ways of economy of the electric power without prejudice to quality of lighting the following actions are offered: rational use of natural lighting, choice of the most economic light sources; choice of the effective lamps possessing necessary characteristics of a svetoraspredeleniye and the necessary de-

sign; increase in coefficients of reflection of surfaces of rooms for increase of efficiency of lighting installation; ensuring flexibility of steering with the lighting networks, allowing to disconnect separate sites or to reduce illumination in case of need; sharing of systems of natural and artificial lighting.

Keywords: economy of the electric power, lighting installations, natural illumination.

Осветительные установки предназначены для создания необходимых условий освещения, обеспечивающих зрительное восприятия, дающее человеку около 90 % информации об окружающем мире.

Оптическое излучение широко используется в современных технологических процессах сельского хозяйства для повышения продуктивности животноводства и птицеводства, урожайности растительных культур.

В нашей стране, ежегодно на освещение расходуют свыше 220 млрд. кВт·ч электроэнергии, что составляет примерно 13% вырабатываемой в стране электроэнергии.

Одним из основных направлений экономии электроэнергии на освещение является рациональное использование естественного освещения. Для улучшения естественного освещения отделку стен и потолков в помещениях делают светлой. Естественная освещенность зависит от потерь света при прохождении его через оконные стекла. Сильно запыленные стекла поглощают до 30% света, поэтому необходимо держать стекла в чистоте [1].

Экономию и рациональное использование электроэнергии на освещение можно получить за счет: совершенствования систем освещения; использования эффективных источников света; правильного выбора и рационального размещения светильников и применения новых осветительных приборов и устройств; организации управления освещением и его автоматизации; рационального построения осветительных сетей; введения планомерной эксплуатации освещения.

Экономия электроэнергии в осветительных установках за счет отключения в рабочее время части светильников или использования источников света меньшей проектируемой мощности не допускается.

Оптимизация светотехнической части осветительных установок, осветительных сетей, систем управления и регулирования освещения позволяет добиться рационального использования электроэнергии.

Под оптимизацией светотехнической части осветительных установок понимается обоснование выбора средств и способов освещения, выбор системы освещения [2].

Применение эффективных источников света, еще одно направление позволяющее экономить электроэнергию, расходуемую на освещение. Эффективным способом уменьшения установленной мощности освещения является использование источников света с высокой световой отдачей. В осветительных установках целесообразно применять газоразрядные источники света низкого и высокого давления, в том числе компактные, а также светодиодные источники излучения.

При выборе эффективных источников света необходимо учитывать требования, вытекающие из специфики выполняемой работы, к таким техническим

параметрам источника света, как спектральный состав, яркость, пульсация светового потока, наличие радиопомех.

Экономия электроэнергии в осветительных установках может быть достигнута за счет правильного выбора светораспределения осветительных приборов и их конструкции. В первую очередь следует учитывать условия окружающей среды освещаемого помещения.

Использование ламп-светильников с глубоким или концентрированным светораспределением может дать дополнительную экономию годовых затрат на 10-15% за счет снижения затрат на светильники, которые в этом случае не нуждаются в отражателях [2].

Экономия электроэнергии на освещение заложена в максимальной рационализации управления и регулирования освещением.

При освещении больших помещений (площадью более 500 м^2) с большой удельной установленной мощностью (20 Вт/м^2 и более) необходимо предусматривать централизованное автоматическое или ручное управление искусственным освещением, которое бы позволило своевременно включать и выключать частично или полностью осветительные установки в начале и конце работы с учетом графиков работы отдельных участков [2].

Системы автоматического управления (САУ) осветительными установками позволяют производить регулирование яркости источников света от 100 до 1% [3], снижают расход электроэнергии на освещение и способны выполнять следующие функции в общественных зданиях:

- точное поддержание искусственной освещенности в помещении на заданном уровне;
- регулирование уровня искусственной освещенности с учетом естественной освещенности в помещении;
- учет присутствия людей в помещении;
- дистанционное управление осветительными установками.

Для помещений площадью более 50 м^2 следует применять автоматические устройства регулирования искусственного освещения в зависимости от уровня естественной освещенности помещения. Плавное или ступенчатое регулирование, или отключение светильников рядами, параллельными световым проемам, в зависимости от уровня естественной освещенности позволяет сэкономить 20-40% электрической энергии, особенно в помещениях с длительным режимом эксплуатации осветительных установок [2].

Уменьшить установленную мощность осветительных установок, можно с помощью правильного выбора окраски потолков, стен и полов помещений, а также их своевременная чистка и обновление. Отражающая способность поверхностей помещения зависит от их светлоты, а также от степени загрязненности и выцветания красок. Скорость загрязнения зависит от угла наклона поверхности к горизонтали. В сильно запыленных помещениях освещенность уменьшается на 10-18% вследствие уменьшения отражающих свойств поверхности. Поэтому при выборе характера отделки интерьера целесообразно отдавать предпочтение светлым тонам. Не меньшее внимание необходимо уделять своевременной очистке отражающих поверхностей.

Одним из важных резервов экономии электроэнергии и затрат на эксплу-

атацию осветительных установок является нормализация режимов напряжения в осветительных сетях.

Значительный рост мощности, потребляемой лампами при повышении напряжения, требует уделять особое внимание вопросам изучения динамики изменения напряжения в осветительных сетях и способам борьбы с отрицательными последствиями отклонения напряжения от номинала. Анализ работы ограничителей напряжения в сетях освещения показывает, что экономия электроэнергии достигает 15% общего расхода энергии на освещение [2].

Список литературы

1. Баранов Л.А. Светотехника и электротехнология / Л.А. Баранов, В.А. Захаров. – М.: КолосС, 2006.-344 с.
2. Кунгс Я.А. Энергосбережение и аудит в осветительных и облучательных установках / Я.А. Кунгс, Н.В. Цугленок - Красноярск: КрасГАУ – 2002.-265 с.
3. Хайнрих М. Возможности и тенденции экономии электроэнергии при применении электронных пускорегулирующих аппаратов и светорегулирующей системы LUXcontrol в осветительных установках // Светотехника. - 1997. - № 1. - С. 20-24.

Сведения об авторах:

Бутаков Виктор Андреевич – студент 5 курса энергетического факультета.

Рудых Альбина Владимировна – к.т.н., доцент кафедры электрооборудования и физики энергетического факультета.

УДК 621.316

НЕСИММЕТРИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В СЕЛЬСКИХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ 0,38 кВ

М.А. Викторов, В.Л. Евдокимова, А.И. Кулягин

Научный руководитель – Д.А. Иванов

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье даются определения понятий качества электрической энергии и несимметрии напряжений. Рассматриваются причины возникновения несимметрии напряжений в сельских распределительных сетях 0,38 кВ и особенности данных сетей. Одним из критериев оценки качества электрической энергии в распределительных сетях является несимметрия трехфазной системы напряжений. Несимметрия напряжений в сети возникает вследствие неравномерного распределения однофазных приемников электрической энергии по фазам сети и случайного характера их включения и отключения.

Ключевые слова: качество электрической энергии, несимметрия напряжений, сельские распределительные сети, симметрирующие устройства.

ASYMMETRY OF TENSION ON RURAL DISTRIBUTIVE NETWORKS of 0,38 kV

M.A. Viktorov, V.L. Evdokimova, A.I. Kulyagin

Scientific supervisor – D. A. Ivanov

Irkutsk state Academy of Agricultural, Irkutsk, Russia

In article determination of concepts of quality of electrical energy and asymmetry of tension are given. Origins of asymmetry of tension on rural distributive networks of 0,38 kV and feature of these networks are considered. One of criteria of an assessment of quality of electrical energy on distributive networks is asymmetry of three-phase system of tension. Asymmetry of tension on a network arises owing to non-uniform distribution of single-phase receivers of electrical energy on

phases of a network and accidental nature of their switching on and switch-off.

Keywords: quality of electrical energy, asymmetry of tension, rural distributive networks, balancing devices.

Качество электрической энергии у потребителей является одной из важных характеристик электрических систем. Оно оказывает существенное влияние, как на эффективность работы приемников электрической энергии, так и на технико-экономические характеристики элементов сети, что приводит к снижению эксплуатационной надежности и сокращению срока службы приемников электрической энергии, возникновению ряда отрицательных электромагнитных явлений в сетях и т.п.

Качество электрической энергии – степень соответствия характеристик электрической энергии в данной точке электрической системы совокупности нормированных показателей качества электрической энергии [3].

Для сельских распределительных сетей 0,38 кВ одними из наиболее актуальных являются показатели качества электрической энергии, характеризующие несимметрию трехфазной системы напряжений.

Несимметрия напряжений – состояние системы энергоснабжения трехфазного переменного тока, в которой среднеквадратические значения основных составляющих междуфазных напряжений или углы сдвига фаз между основными составляющими междуфазных напряжений не равны между собой [3].

Несимметрия напряжений характеризуется наличием в трехфазной электрической сети напряжений обратной или нулевой последовательностей, значительно меньших по величине соответствующих составляющих напряжения прямой последовательности [5].

Векторные диаграммы напряжений прямой, обратной и нулевой последовательностей показаны на рисунках 1 и 2.

В соответствии с ГОСТ Р 54149–2010 [3] несимметрия напряжений характеризуется следующими показателями качества электрической энергии:

- коэффициентом несимметрии напряжения по обратной последовательности K_{2U} , %;
- коэффициентом несимметрии напряжения по нулевой последовательности K_{0U} , %.

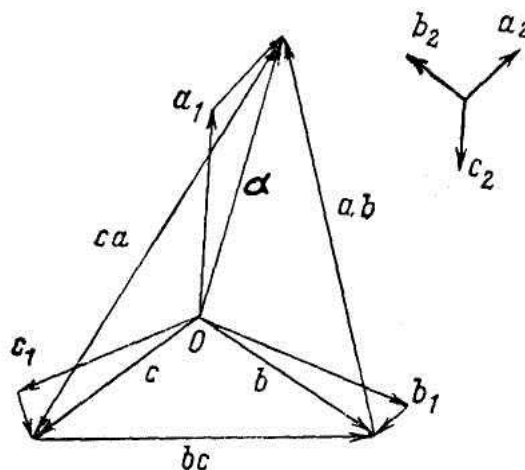


Рисунок 1 – Векторная диаграмма напряжений прямой и обратной последовательности

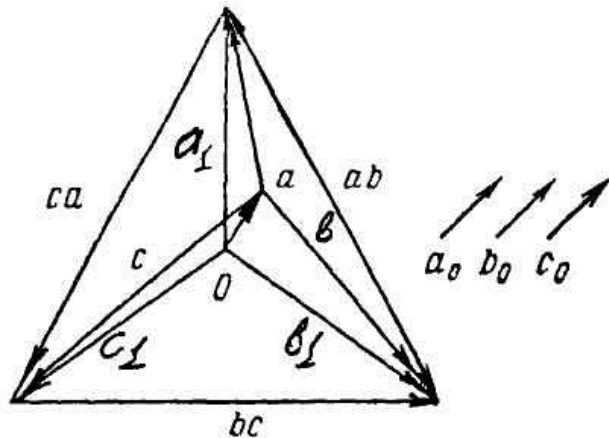


Рисунок 2 – Векторная диаграмма напряжений прямой и нулевой последовательности

Для указанных показателей качества электрической энергии установлены следующие нормы:

- значения коэффициентов несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} и несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} в точке передачи электрической энергии, усредненные в интервале времени 10 мин, не должны превышать 2% в течение 95% времени интервала в одну неделю;

- значения коэффициентов несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} и несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} в точке передачи электрической энергии, усредненные в интервале времени 10 мин, не должны превышать 4% в течение 100% времени интервала в одну неделю [3].

Указанные коэффициенты характеризуют трехфазную систему напряжений основной частоты по отклонению междуфазных (фазных) напряжений от симметрии, а также пропорциональность действующих значений напряжений в трех фазах сети с учетом относительного углового сдвига (фазы) между ними. Значения коэффициентов несимметрии напряжения определяются в процентах по выражениям:

$$K_{2U} = \frac{U_{2(1)i}}{U_{1(1)i}} \cdot 100\%; \quad K_{0U} = \frac{U_{0(1)i}}{U_{1(1)i}} \cdot 100\%,$$

где $U_{2(1)i}$ и $U_{0(1)i}$ – соответственно напряжения обратной и нулевой последовательностей основной частоты трехфазной системы напряжений, $U_{1(1)i}$ – напряжение прямой последовательности основной частоты трехфазной системы напряжений.

Сельские распределительные сети 0,38 кВ работают с глухо заземленной нейтралью и выполняются четырехпроводными. Эти сети служат источником электроснабжения как силовых приемников электрической энергии, включаемых на линейное напряжение, так и коммунально-бытовых, которые подключаются на фазное напряжение сети.

К особенностям сельских распределительных сетей следует отнести их большую разветвленность, удаленность потребителей от трансформаторных подстанций на довольно большие расстояния. Это приводит к значительным

потерям по длине линии, что отрицательно сказывается на работе приемников электрической энергии.

Высокий уровень электрификации различных технологических процессов в агропромышленном комплексе, а также применение новых электрифицированных машин обусловили значительный рост использования однофазных электроприводов, новых бытовых электрических приборов, которые составляют большую часть от общего числа потребителей электрической энергии.

В сельских распределительных сетях 0,38 кВ распределение однофазных приемников электрической энергии по фазам производится крайне неравномерно, в силу чего создается перегрузка одних, и недогрузка других фаз. В результате получается, так называемый «перекос фаз», характеризующийся неслучайной (или статистической) несимметрией токов. Несимметрия токов вызывает появление тока в нулевом проводе, а вместе с тем и напряжения смещения нейтральной точки системы фазных напряжений. В результате этого напряжения фаз на зажимах приемников электрической энергии становятся неодинаковыми.

Неравномерному характеру распределения однофазных приемников электрической энергии по фазам электрической сети, как правило, сопутствуют случайные включения и отключения данных приемников электрической энергии. Эти предпосылки определяют возникновение, кроме неслучайной, вероятностной (случайной) несимметрии токов, которая достигает значительных величин [2].

Таким образом, несимметричный режим работы электрической сети 0,38 кВ является объективно существующим, так как даже при пофазно равномерном подключении нагрузок возникает вероятностная составляющая несимметрии токов и напряжений.

Многочисленные исследования режимов работы низковольтных сетей с нулевым проводом [1, 2] свидетельствуют о том, что качество электрической энергии во многих случаях не удовлетворяет требованиям стандарта. К основным причинам появления несимметрии напряжений можно отнести следующие:

1. Неполнофазные режимы, которые характеризуются работой каких-либо элементов электроэнергетической системы неполным числом фаз в результате аварийных режимов (короткие замыкания, разрывы фаз, обрывы с замыканием на землю, отключение фазы и т.д.), либо предусматриваются как повышающие надежность работы электрической системы мероприятия (пофазный ремонт линии электропередачи или другого оборудования и т.д.).

2. Использование специализированных линий электропередачи, у которых сопротивления линейных проводов неодинаковы, например, использование земли, корпусов, труб, рельсов и т.д. в качестве одного из линейных проводов.

3. Практически повсеместное использование трансформаторов 6-10/0,4 кВ со схемой соединения обмоток звезда – звезда с нулевым проводом, у которых сопротивление нулевой последовательности превышает сопротивление прямой последовательности.

4. Большая протяженность сетей 0,38 кВ. Сельские низковольтные сети практически все выполняются воздушными. При этом сопротивление нулевой последовательности сети, как минимум (при равенстве сечений фазного и нулевого проводов), в четыре раза превышает сопротивление прямой (обратной)

последовательностей.

5. Наличие систематической и вероятностной несимметрии токов, обусловленных неравномерным подключением однофазных нагрузок и случайным характером их коммутаций.

6. Нелинейный характер однофазных потребителей, что обуславливает появление третьей гармоники тока, имеющей нулевой порядок следования фаз, достигающей 80% тока основной частоты.

При вероятностной несимметрии нагрузка каждой фазы изменяется во времени независимо от изменения нагрузок других фаз, поэтому трехфазное регулирование напряжения, применяемое в сельских электрических сетях 0,38 кВ, не в состоянии обеспечить нормированное напряжение на зажимах токоприемников без применения дополнительных мер по симметрированию фазных токов и напряжений в электрических сетях, так как оно предполагает равное воздействие на все три фазы [2].

Для снижения несимметрии напряжений необходимо:

- на стадии проектирования учитывать характер нагрузки и установленную мощность отдельных приемников электрической энергии для того, чтобы осуществить их равномерное распределение по фазам сети;
- в процессе эксплуатации низковольтной линии электропередачи 0,38 кВ подключать новые приемники электрической энергии с учетом равномерной загрузки фаз;
- применять специальные симметрирующие устройства.

Список литературы

1. Косоухов, Ф.Д. Несимметрия напряжений и токов в сельских распределительных сетях / Ф.Д. Косоухов, И.В. Наумов. – Иркутск, 2003. – 260 с.
2. Наумов, И.В. Оптимизация несимметричных режимов системы сельского электроснабжения / И.В. Наумов. – Иркутск: Изд – во «На Чехова», 2001. – 217 с.
3. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения / ГОСТ Р 54149 – 2010. – Москва: Стандартинформ, 2012.
4. Показатели качества электроэнергии // Главный энергетик. – 2004. - №3. – С. 19-25.
5. Суднова, В.В. Качество электрической энергии [Текст] / В.В. Суднова. – М.: ЗАО Энергосервис, 2000. – 80 с.

Сведения об авторах:

Викторов Михаил Андреевич – студент 2 курса энергетического факультета.

Евдокимова Виктория Леонидовна – студентка 2 курса энергетического факультета.

Кулягин Антон Игоревич – студент 2 курса энергетического факультета.

Иванов Дмитрий Александрович – к.т.н., доцент кафедры электроснабжения и электротехники энергетического факультета.

УДК 631.53.027.33

ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН ИК-ИЗЛУЧЕНИЕМ

Е.М. Гончаренко

Научный руководитель – И.В. Алтухов

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г.Иркутск, Россия

На сегодняшний день, как в мире, так и в России существует острая необходимость рационального использования природных и энергетических ресурсов, а также возрастает по-

требность в качественных продуктах питания, это приводит к ускорению поиска новых технологических подходов к производству сельхоз продукции. Создание таких технологий связывают с применением физических факторов, которые оказывают большое влияние не только на рост и развитие культурных растений, но не на изменение генетического состава.

Ключевые слова: семена растений, инфракрасное излучение, предпосевная обработка.

PRESEEDING PROCESSING OF SEEDS IK–RADIATION

E.M. Goncharenko

Scientific supervisor – I.V. Altukhov

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

Today, both in the world, and in Russia there is an urgent need of rational use natural and energy resources of resources, and also increasing need for qualitative food, it leads to acceleration of search of new technological approaches to production of agricultural production. Creation of such technologies connect with application of physical factors which have a great impact only on growth and development of cultural plants, but not on change of genetic structure.

Keywords: seeds of plants, infrared radiation, preseeding processing.

Сегодня редкий фермер в нашей стране станет высевать семена, не обработанные химическими удобрениями, рискуя остаться без урожая. При этом в мире все большей популярностью пользуются экологически чистые продукты. Существуют альтернативные способы защиты растений от болезней, способствующие повышению урожая. Это стало возможно с внедрением электрической энергии в обработку семян растений перед посевом.

В настоящее время применяется более сорока физических способов воздействия на семена, среди которых используются гамма-лучи, ультразвук, водородно-плазменная обработка, рентгеновские лучи, магнитные поля и другие.

Основными видами излучения обработки применяются: СВЧ (микроволновая энергия), ультразвукового, инфракрасного и магнитное излучения.

С момента использования электрической энергии при обработки растений появился термин **электрокультура**.

ЭЛЕКТРОКУЛЬТУРА — выращивание растений при воздействии на их жизнедеятельность электрическим и электромагнитным полями. Сюда относят электроионокультуру — воздействие на растение потоком ионов.

Наилучшие результаты показывают обработки с электрической энергией, при которых выделяется озон, в результате всхожесть семян увеличивается на 25 процентов, а урожайность — до 20 процентов по сравнению с необработанными семенами за счет повышения адаптивных свойств и устойчивости к неблагоприятным условиям внешней среды.

Наряду с электрообработкой с применением озона, существует и обработка с применением инфракрасного излучения.

Инфракрасное излучение - оптическое излучение с длиной волны большей, чем у видимого излучения.

Инфракрасное излучение подразделяется:

- на короткие волны от 800 до 1400 нм;
- на средние волны от 1400 до 3000 нм;
- на длинные волны от 3000 до 10000 нм.

Инфракрасное излучение позволяет достичь: ускорение прорастания семян, ускорение развитие растений в период вегетации, улучшение посевные и

урожайные качества семян.

На примере оптического излучения, к настоящему времени известны три основные теории взаимодействия семян: фоторезонансная, бактерицидная и стрессовая.

Авторы **фоторезонансной теории** предполагают, что излучение индуцирует свободные радикалы, изменяет проницаемость биомембран, что приводит к стимуляции начальных ростовых процессов. В основе биостимулирующего действия излучения на семена лежит структурно-функциональная перестройка мембранных образований и внутриклеточных органелл. В результате изменяется уровень окисления липидов, рН, активность АТФ, что ведёт к усилению биоэнергетических и биосинтетических процессов. Под влиянием излучения в биологических системах становится иной функциональная активность клеток. Это обусловлено изменением колебательных и конформационных состояний макромолекул. Отсюда следует, что семена после обработки имеют больший биоэнергетический потенциал, в них происходят структурно-функциональные перестройки мембранных образований и макромолекул. В результате в растениях возникает широкий спектр физиологических изменений, вызванных фотоактивацией [3].

Другая теория стимуляции роста растений основана на **бактерицидном действии** излучения. Анализ литературы по технологиям облучения семян показывает, что низкие дозы вызывают незначительное повышение всхожести и не оказывают существенного влияния на семенную микрофлору. Высокие дозы облучения обеспечивают большее действие против фитопатогенов, но они, как правило, фитотоксичны и снижают всхожесть семян. Ультрафиолетовое (УФ) излучение оказывает деструктивное и летальное действие на живые растительные и бактериальные вирусы (фаги), одноклеточные организмы (микробы и простейшие) и грибы. Как правило, спектры действия летального эффекта имеют выраженный нуклеиновый максимум при 260...265 нм. Однако для отдельных организмов описаны как чисто "белковые" спектры летального эффекта с максимумом при 280 нм, так и смешанные - с максимумами при 260 и 280 нм [2].

"Стрессовая" теория взаимодействия излучения и организма подразумевает мобилизацию семенами генетически заложенных резервов роста. Фотофилогенез растений, вызванный их многовековой адаптацией к солнечному излучению, нарушается монохроматическим высокоинтенсивным излучением (например, лазерным). При этом семена получают непривычное мощное информационное воздействие, которое вводит их в состояние стресса, так как внешние условия – солнечное излучение во всём его спектре – подразумеваются крайне неблагоприятными. Выходя из состояния стресса, семена мобилизуют свои скрытые ресурсы. Но так как никаких неблагоприятных факторов на самом деле нет, эти ресурсы уходят на усиление роста и развития семян [2].

Исходя из данных теорий, мы можем сделать вывод, что для различных видов семян, технология и сами процессы обработки семян будут различны, так как это зависит от вида семян растений, в следствии строение будет различно, и технология будет настроена так, чтобы соблюдались параметры обработки.

Малая доза облучения семян даёт, как правило, прибавку урожая различ-

ных культур и сокращение вегетационного периода. Большая доза облучения действует угнетающе и вызывает гибель зародышей семян.

Повышения интенсивности прорастания семян и жизнедеятельности растений можно достигнуть также пропусканием постоянного или переменного тока через влажные семена, облучением ультрафиолетовыми лучами или искусственным электрическим светом. Практическое применение некоторых видов предпосевной обработки семян может стать рентабельным, однако дозировки и рекомендации для отдельных видов воздействия на семена не найдены. Во многом остаётся неясной также физическая сущность процессов, протекающих при этом внутри клетки растения. Влияние облучения может выражаться в изменении плазменных и ядерных образований клеток, в результате чего меняется наследственная природа организма. В отдельных (редких) случаях организмы с изменённой наследственностью могут быть использованы как исходный материал для селекции.

Получение полноценного урожая во многом зависит от качества посевного материала, поэтому обработка семян перед посевом является одной из важных предпосылок рентабельного производства сельскохозяйственных культур.

Семена несут в себе значительное количество энергии, что делает их очень привлекательными для различных видов возбудителей инфекционных болезней. Для уничтожения семенной инфекции семена перед посевом подвергают термической обработке или протравливают их фунгицидами. Прогрев семян активным вентилированием применяется для активизации в них ростовых процессов, время цикла составляет от 2 до 72 ч и более. Однако эти способы предпосевной обработки семян, из-за длительности процесса и его энергоемкости, не могут отвечать требованиям современного сельскохозяйственного производства. Применение протравителей при обработке семян перед посевом и внесение больших доз минеральных удобрений приводит к негативным последствиям в сельскохозяйственных экосистемах. К тому же в сельском хозяйстве денежные и материальные ресурсы, были и остаются ограниченными. Вследствие из этого данные технологии обработки, для их дальнейшего развития должны быть доступны для большинства сельхоз производителей.

Список литературы

1. "Предпосевная обработка семян растений". – Режим доступа: <http://www.yandex.ru/Поиск/> "Технологи предпосевной обработки семян растений" <http://www.sibagro.ru/>
2. Беляков М.В. "Оптико-электронная технология и средства управления биологической активностью семян": автореф. Дис. Степ.к.т.н.: 05.20.02. – М., 2008. – 18с. – Режим доступа: <http://www.msau.ru>
3. Чудин С.А. "Предпосевная обработка семян люцерны с помощью оптического квантового генератора": автореф. Дис. Степ.к.т.н.: 05.20.02. – Краснодар, 2008. – 19с. – Режим доступа: <http://www.kubagro.ru>
4. А.П. Рыбников "Новые энергосберегающие экологически чистые технологии возделывания сельскохозяйственных культур с применением электромагнитной обработки семян и растений" – Режим доступа: [http:// www.i-Mash.ru/](http://www.i-Mash.ru/)

Сведения об авторах:

Гончаренко Елена Михайловна – магистрант 2 года обучения энергетического факультета.
Алтухов Игорь Вячеславович – к.т.н., доцент кафедры энергообеспечения и теплотехники энергетического факультета.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЖИГАНИЯ МАЗУТА В КОТЛЕ ДКВР-4,0-13

В.Ю. Иванов

Научные руководители – Г.С. Кудряшев, В.А. Бочкарев

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье приводятся результаты обследования котельной Усольского молочного комбината после монтажа котла ДКВр-4,0-13, сжигающего мазут. На основании обследования и теплотехнических измерений дан анализ показателям работы котла. Предлагаются мероприятия позволяющие повысить эффективность сжигания мазута.

Ключевые слова: сжигание мазута, мазутные горелки, дымовые газы, давление мазута, диаметр мазутных капель, потери тепла в котельном агрегате и КПД котла.

INCREASE OF EFFICIENCY OF BURNING OF FUEL OIL IN THE BOILER DKVR-4,0-13

V. Yu. Ivanov

Scientific supervisors – G. S Kudreshev, V.A. Bochkaryov

Irkutsk State Academy of Agricultural, Irkutsk, Russia

Results of survey of a boiler room of Usolsky dairy combine are given in article after mounting of boiler DKVR-4,0-13 burning fuel oil. Based on survey and heattechnical measurements the analysis is this to indexes of operation of a boiler. Actions allowing to increase efficiency of burning of fuel oil are offered.

Keywords: fuel oil burning, black oil torches, combustion gases, fuel oil pressure, diameter of black oil drops, heat wastes in the boiler aggregate and boiler efficiency.

В котельной Усольского молочного комбината по проекту были установлены два котельных агрегата марки ДКВр-2,5-13, предназначенные для сжигания мазута. В связи с тем, что котельные агрегаты выработали свой технический ресурс и увеличились тепловые нагрузки на молочном комбинате в 2013 году запланирована плановая замена котлов ДКВр-2,5-13 на котельные агрегаты ДКВр-4,0-13.

Весной 2013 года был смонтирован и запущен в эксплуатацию котел ДКВр-4,0-13.

Паровой двухбарабанный вертикально-водотрубный котел ДКВр-4,0-13 предназначен для выработки сухого насыщенного пара.

Котел имеет экранированную топочную камеру и развитый кипяtilный пучок из гнутых труб. Для уменьшения потерь тепла с уносом и химическим недожогом топочная камера делится шамотной перегородкой на две части: собственно топку и камеру догорания. Внутри котельного пучка имеются две чугунные перегородки которые делят его на первый и второй конвективные газоходы и обеспечивают горизонтальный разворот газов в пучках при поперечном омывании труб.

Вход газов из топки в камеру догорания и выход газов из котла асимметричные.

Барабаны внутренним диаметром 1000мм изготавливаются из стали 16ГС и имеют толщину стенки 13мм. Экраны и кипяtilные пучки выполняются из стальных бесшовных труб Ø51×2,5 с толщиной стенки 2,5 мм. Трубы

боковых экранов установлены с шагом 80мм.

За котельным агрегатом установлен водяной экономайзер марки ЭП2-142. Котлоагрегат должен при номинальной нагрузке иметь следующие теплотехнические характеристики (табл. 1).

Котельный агрегат оборудован двумя газомазутными горелками марки ГМГ 2м.

Для улучшения распыления мазута при нагрузках ниже 70% предусматривается подача пара на форсунку давлением 0,1-0,2 Мпа (1-2 кгс/см²) с температурой до 200°С

Фактическое значение КПД котельного агрегата ниже паспортного значения на 7,2 % за счет повышенной температуры уходящих газов и увеличенного значения коэффициента избытка воздуха.

Температура мазута во время проведения замеров составляла 108°С а давление мазута перед мазутными форсунками 2,3 кгс/см² при нагрузке на котле 2,4 т/ч.

Таблица 1 - Теплотехнические характеристики котла ДКВр-4,0-13.

Коэффициент избытка воздуха в топке	1,15
Коэффициент избытка воздуха при минимальной нагрузке	1,35
Температура газов на выходе из топки, °С	840
Температура газов за котлом, °С	270
Температура газов за водяным экономайзером, °С	140
Расчетный КПД котельного агрегата, %	89,8
Расчетный расход топлива, кг/ч	282

Персонал, обслуживающий котельные агрегаты при сжигании мазута, встречается с рядом проблем, которые не только влияют на надежность работы энергетического оборудования, но и приводят к перерасходу топлива, снижению технико-экономических показателей, загрязнению окружающей природной среды (загазованности воздушного бассейна и загрязнению почвы и водоемов сбросными водами, содержащими нефтепродукты, в частности мазут).

Наиболее часто встречающимися проблемами при использовании мазута на котельной являются следующие:

- обводнение мазута. При разгрузке, транспортировании, хранении и поддержании в горячем резерве мазут насыщается водой. Некоторое количество воды может отстаиваться. Отстоявшуюся воду частично сливают из емкостей при хранении. Но в основном вода в виде линз или мешков неравномерно распределяется по всей массе мазута, что приводит к резкому ухудшению условий его сжигания. Существующие методы обезвоживания мазута не эффективны;

- ухудшение качества исходного мазута. Из-за изменения технологии переработки нефти, с целью получения большего количества светлых продуктов, снижается качество мазута, в частности повышается его вязкость и температура вспышки. Использование вязких и тяжелых мазутов сопряжено со значительными трудностями как при хранении, так и при распылении для сжигания.

- «старение мазута». В процессе длительного хранения из мазута испаряются легкие фракции, что приводит к повышению его вязкости и температу-

ры вспышки. Как правило, после двух- трех лет хранения сжигание такого мазута становится невозможным, и его надо заменять на более свежий мазут.

- изношенность оборудования и недостаточная техническая вооруженность котельных. В некоторых случаях техническое состояние системы мазутоподготовки не позволяет прогреть мазут до минимальной температуры 90°C , необходимой для сжигания. Это приводит к тому, что форсунки не обеспечивают необходимого распыления мазута. А это, в свою очередь, приводит к большому химическому и механическому недожогу топлива (образованию сажи), а в конечном итоге к перерасходу мазута.

- низкотемпературной серноокислой коррозии конвективных поверхностей нагрева котла и металлических поверхностей дымовых трактов;

- загрязнение окружающей среды продуктами сгорания мазута (окислы азота, сажа, окислы серы, пятиокись ванадия, бенз(а)пирен и сбросными водами, содержащими нефтепродукты;

- повышенные отложения сажи, копоти и кокса на поверхностях нагрева котлоагрегатов из-за невозможности обеспечения полного сгорания мазута.

Одним из наиболее эффективных и малозатратных методов повышения сжигания мазута является предварительная обработка исходного мазута с целью получения водо-мазутной эмульсии (ВМЭ) и использование уже этой эмульсии в качестве топлива [1]. Существенным требованием к эмульсии, в значительной мере обеспечивающим эффективность ее использования, является дисперсность. Наилучшие результаты достигаются при дисперсности водяных частиц от 1 до 5 мкм.

Кавитационная обработка топлива непосредственно перед сжиганием придает ему новые свойства, связанные с изменениями молекулярного состава углеводородов мазута. В кавитационном поле межатомные связи в сложных углеводородных цепочках водо-мазутной эмульсии разрываются с образованием короткоживущих активных радикалов. В традиционных технологиях сжигания жидкого котельного топлива разрыв межатомных связей осуществляется непосредственно в высокотемпературной зоне топок котлов. Подобные реакции являются эндотермическими, и на их осуществление затрачивается полезная тепловая энергия, вследствие чего снижается интегральная температура факела. Установлено, что интегральные потери теплотворной способности топлива при этом могут достигать 5-7%. Таким образом, предпламенная подготовка мазута в кавитационном поле, направленная на преобразование молекулярной структуры сложных углеводородов, существенно повышает интегральную температуру и теплоотдачу продуктов его сгорания.

В целом, использование в качестве жидкого котельного топлива тонкодисперсных (ВМЭ), существенно снижает удельные затраты топлива на выработку единицы тепловой энергии. В зависимости от технического состояния котельного и вспомогательного технологического оборудования и качества организации процессов подготовки и сжигания топлива экономический и экологический эффект от применения диспергатора может достигать: по экономии топлива для котельных малой и средней мощности до 10%; по снижению окислов азота от 20 до 40%; по снижению окислов серы от 10 до 15%; снижение загрязненных нефтепродуктами подтоварных вод на 100 %.

Список литературы

1. Зверева Э.Р., Фарахов Т.М. Энергосберегающие технологии и аппараты ТЭС при работе на мазутах. Под ред. А.Г. Лаптева. – М.: «Теплотехника», 2012. – 181с.

Сведения об авторах:

Иванов Владимир Юрьевич – магистрант кафедры энергообеспечения и теплотехники энергетического факультета.

Бочкарев Виктор Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры теплоэнергетики энергетического факультета.

Кудряшев Геннадий Сергеевич - доктор технических наук, профессор кафедры энергообеспечения и теплотехники энергетического факультета.

УДК (53+577) (0,75,8)

ОБРАБОТКА ДАННЫХ ПО УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ С ПОМОЩЬЮ ЧИСЛЕННЫХ МОДЕЛЕЙ

Е.Н. Иванова

**Научные руководители – М.А. Кутимская, М.Ю. Бузунова, И.Г. Ковалевский,
Ю.Ю. Клибанова**

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

Продовольственное обеспечение является одной из важнейших государственных задач. Урожайность зерновых культур, в частности озимой пшеницы, зависит от целого ряда факторов и как показано в данной работе, от солнечной активности. В основу численной модели положены уравнения нормального (Гауссова) распределения; поиск плотности частоты и относительной частоты появления исследуемых данных в выбранных интервалах; формулы корреляции. Численное моделирование показало умеренную положительную корреляцию урожайности озимой пшеницы в Российской Федерации с солнечной активностью. Модель может быть использована для прогноза по сбору урожая озимой пшеницы на последующие годы, что будет способствовать созданию устойчивой сырьевой базы в стране.

Ключевые слова: урожайность озимой пшеницы, солнечная активность, корреляция.

PROCESSING OF DATA ON WHEAT YIELD BY MEANS OF NUMERICAL MODELS

E.N. Ivanova

Scientific supervisors - M.A. Kutinskaya, M. YU. Buzunova,

I.G. Kovalevsky, Yu.Yu. Klibanova

Irkutsk State Academy of Agricultural, Irkutsk, Russia

Food security is one of the most important national problems. Grain crop, winter wheat in particular, depends on many factors, and as shown in this paper on the solar activity. The basis of the numerical model is based on equations of normal (Gaussova) distribution, search frequency density and relative frequency of occurrence of the investigated data at selected intervals; correlation formula. Numerical simulation shows a moderate positive correlation of winter wheat in the Russian Federation with the solar activity. The model can be used to forecast the harvest of winter wheat for the coming years, which will contribute to a sustainable resource base in the country.

Keywords: winter wheat, solar activity, correlation.

Пшеница - одна из основных продовольственных культур. Из общего мирового производства зерна на долю пшеницы приходится примерно 27%. Зерно питательно, калорийно, содержит много белка (до 25%). Его легко хранить, транспортировать, перерабатывать в муку, крупу и другие продукты. Пшеница –

растение однолетнее. Путем гибридизации создаются многолетние формы.

Озимая пшеница имеет два периода озимой вегетации: осенний (45-50 суток), во время которого развиваются вегетативные органы, и весенне-летний (75-100 суток)- формируются генеративные органы и растение даёт урожай. В Иркутской области средняя урожайность 16,0 ц/га [1]. Известно, что биомасса производится под действием фотонов. Благодаря фотосинтезу энергия квантов солнечного излучения консервируется в форме химических связей с образованием органических веществ из неорганических [2, 3]. Нами было рассмотрено влияние солнечной активности (в числах Вольфа) на среднегодовые данные по урожайности озимой пшеницы в России с помощью модельных представлений.

На рис. 1 представлены вариации среднегодовых данных по урожайности озимой пшеницы и числа солнечных пятен. Видна положительная прямая связь между рассматриваемыми параметрами.

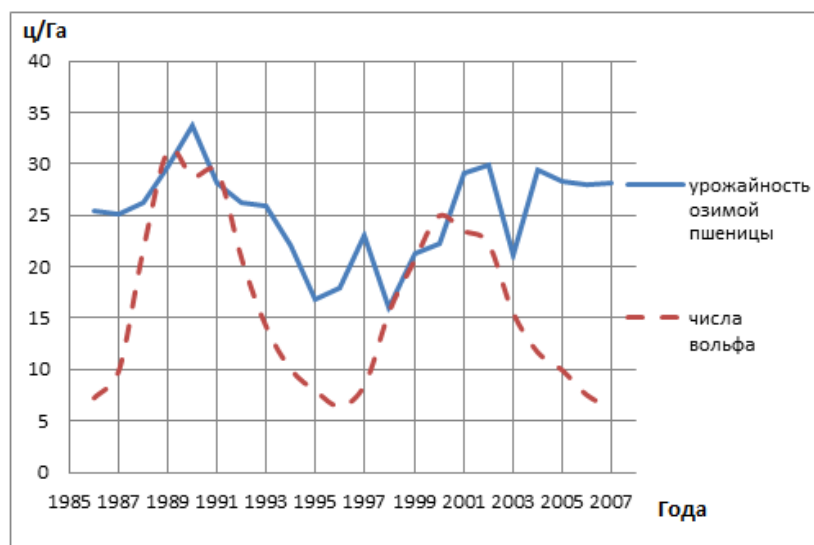


Рисунок 1 – Корреляция урожайности пшеницы озимой ц/га и чисел Вольфа

Для численной оценки связи выберем разработанные нами численные модели с использованием языка Excel. Построим гистограмму распределения: плотности частоты и плотности относительной частоты рис. 2 и рис. 3.

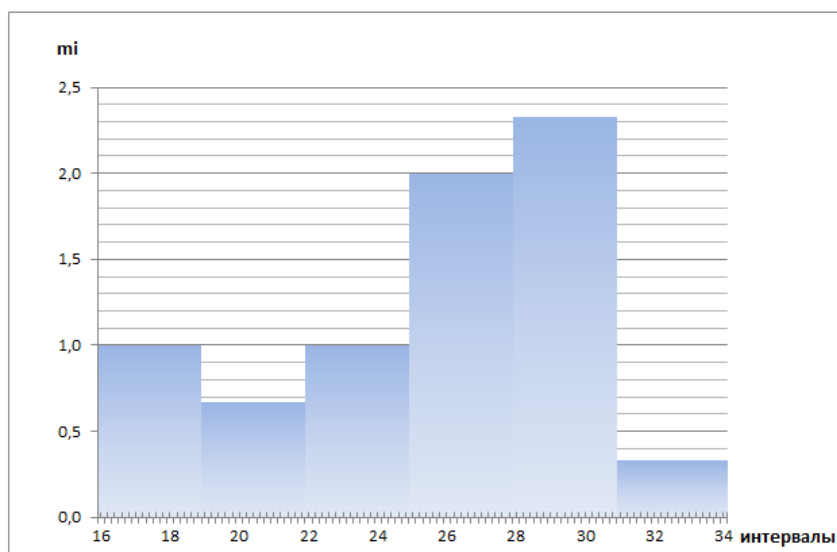


Рисунок 2 – Гистограмма плотности частот

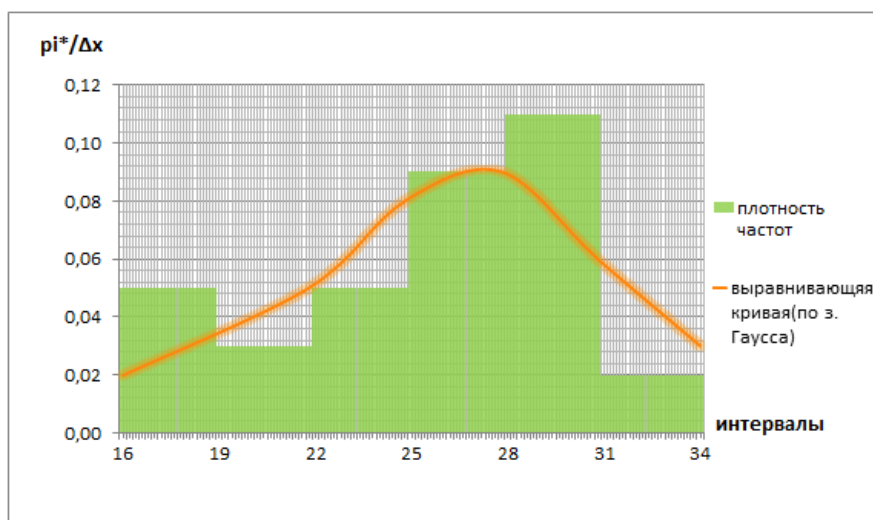


Рисунок 3 – Гистограмма плотности относительных частот

В табл.1 показаны интервалы выборок, плотность частоты и плотность относительной частоты.

Таблица 1 – Интервалы выборок, плотность частоты и плотность относительной частоты

х	16..19	19..22	22..25	25..28	28..32	31..34
mi	3,00	2,00	3,00	6,00	7,00	1,00
mi/Δx	1,00	0,67	1,00	2,00	2,33	0,33
pi*	0,14	0,09	0,14	0,27	0,32	0,05
PI*/Δx	0,05	0,03	0,05	0,09	0,11	0,02

Гауссова кривая рассчитывалась по формуле:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma} e^{-\frac{(x - \bar{X}_B)^2}{2\sigma^2}} \quad (1)$$

На рис. 3 показана функция $f(x)$, найденная по величинам (x) , соответствующим серединам выбранных интервалов, где $\bar{X}_B$ – это среднее по выборке, σ - среднеквадратичное отклонение. Максимальное значение $f(x)$ приходится на годы с солнечной активностью с числом 145,7, и составляет 28,1 ц/га.

На следующем этапе строились численная модель корреляционной зависимости между числом солнечных пятен (X) и урожайностью озимой пшеницы (Y) (ц/га) табл.2.

Таблица.2 – Число солнечных пятен (X) и урожайность озимой пшеницы (Y) (ц/га) по годам

года	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
х	13,40	29,2	100,2	157,6	142,6	145,7	94,3	54,6	29,9	17,5	8,6
у	25,5	25,1	26,3	29,7	33,7	28,1	26,2	25,9	22,1	16,9	17,9

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
	21,5	64,3	93,3	119,6	111	104	63,7	40,4	29,8	15,2	7,5
	23	16,1	21,3	22,3	29,1	29,9	21,20	29,4	28,3	28	28,1

Воспользуемся табл.3 для нахождения коэффициента корреляции в виде:

$$\tau = \frac{\bar{X} * \bar{Y} - \bar{X} * \bar{Y}}{\sigma_x * \sigma_y} \quad (2)$$

где,

$$\sigma_x = \sqrt{\bar{X}^2 - (\bar{X})^2};$$

$$\sigma_y = \sqrt{\bar{Y}^2 - (\bar{Y})^2}.$$

Как видно из следующей таблицы 3 коэффициент корреляции равен 0,41. Таким образом, между числом солнечных пятен и среднегодовой урожайностью пшеницы имеется умеренная положительная связь.

Таблица 3 – Нахождение коэффициента корреляции

$\bar{X}$	66,54											
$\bar{Y}$	25,19											
x^2	179,56	852,64	10040,04	24837,76	20334,76	21228,49	8892,49	2981,16	894,01	306,25	73,96	
y^2	650,25	630,01	691,69	882,09	1135,69	789,61	686,44	670,81	488,41	285,61	320,41	
	462,25	4134,49	8704,89	14304,16	12321,00	10816,00	4057,69	1632,16	888,04	231,04	56,25	
	529	259,21	453,69	497,29	846,81	894,01	449,44	864,36	800,89	784	789,61	
$\bar{X}^2$	6737,69											
$\bar{Y}^2$	654,515											
$x * y$	341,70	732,92	2635,26	4680,72	4805,62	4094,17	2470,66	1414,14	660,79	295,75	153,94	
	494,50	1035,23	1987,29	2667,08	3230,10	3109,60	1350,44	1187,76	843,34	425,60	210,75	
$\bar{X} * \bar{Y}$	1764,88											

Нами высказано предположение, что в годы повышенной солнечной активности усиливается фотосинтез растений в определенном диапазоне длин волн ультрафиолетового излучения, что и увеличивает урожайность зерна. Кроме того известно, что сухая и теплая погода, сопутствующая повышенному числу солнечных пятен резко сокращает вегетативный период и способствует сбору урожая при более благоприятных погодных условиях с меньшими потерями.

Таким образом, численное моделирование позволяет не только количественно описывать массивы данных по урожайности, в нашем случае озимой пшеницы, но и позволяет давать прогнозы по сбору зерна на последующие годы, что является необходимым условием для создания устойчивой сырьевой базы в стране.

Список литературы

1. Агроэкологические основы селекции и семеноводства полевых культур в Прибайкалье / Ш.К. Хуснидинов, Т.Г. Кудрявцева, Г.А. Крутиков и др. Учебное пособие под ред. Ш.К. Хуснидинова. – Иркутск. 2005 - 416 с.
2. Кутимская М.А. Биофизика растений -/ Вестник Иркутского регионального отделения АНВШ России, Иркутск: ИРО ООО «Академия наук высшей школы России», 2013 - №1(20)с. 52-56.
3. Кутимская М.А., Быстров С.О. Биофизические свойства растений ./ Интеллектуальные и материальные ресурсы Сибири: материалы регион.науч.- практ. конф.- Иркутск: Издательство БГУЭП, 2013.- с.12-21.

Сведения об авторах:

Иванова Екатерина Николаевна – студентка 1 курса агрономического факультета.

Кутимская Марина Александровна – д.ф.-м.н., профессор кафедры электрооборудования и физики энергетического факультета.

Бузунова Марина Юрьевна - к.т.н., доцент кафедры электрооборудования и физики энергетического факультета.

Ковалевский Игорь Геннадьевич - доцент кафедры электрооборудования и физики энергетического факультета.

Клибанова Юлия Юрьевна – старший преподаватель кафедры электрооборудования и физики энергетического факультета.

УДК 681.58: 621.383

СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ ДЛЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СОЛНЕЧНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

Ю.Ю. Клибанова

Научные руководители – Б.Ф. Кузнецов, В.В. Боннет

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В работе рассматривается структура системы сбора данных предназначенная для автоматизации процессов измерения и регистрации параметров энергетических потоков в исследовательской солнечной фотоэлектрической системе. Обосновано использование аппаратной платформы Arduino. Выбраны типы контроллеров и составлена структурная схема системы.

Ключевые слова: автоматизация измерений, система сбора данных, автоматизация эксперимента, микроконтроллер.

DATA ACQUISITION SYSTEM FOR RESEARCH SOLAR PHOTOVOLTAIC STATION

Y.Y. Klibanova

Scientific supervisors – B.F. Kuznetsov, V.V. Bonnet

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

In this paper the structure of system of the data collection intended for automation of processes of measurement and registration of parameters of power streams in research solar photovoltaic system is considered. Use of the hardware Arduino platform is proved. Types of controllers are chosen and the block diagram of system is made.

Keywords: automation of measurements, data collection system, the automation of the experiment, the microcontroller.

Автоматизация измерений и сбора данных является одним из основных факторов повышения эффективности экспериментальных исследований. В настоящее время существует большой выбор многоканальных систем сбора и хранения данных, как промышленного применения, так и для лабораторных исследований. Практическое применение большинства таких систем в малобюджетных проектах не приемлемо в силу их высокой стоимости. Решение задачи построения систем измерения и сбора данных возможно при использовании открытых аппаратных вычислительных платформ. Основным преимуществом применения аппаратных платформ является:

- относительно низкая стоимость компонентов;
- возможность реализации практически любой архитектуры системы сбора данных;

- наличие в свободном доступе большого количества открытых проектов подобных систем;
- наличие в продаже большого разнообразия датчиков различных физических величин.

Одной из наиболее известных аппаратных вычислительных платформ является платформа Arduino. В настоящее время это наиболее удобная платформа для быстрой разработки электронных систем. Платформа пользуется большой популярностью во всем мире благодаря удобству и простоте языка программирования, а также открытой архитектуре. Микроконтроллеры программируются напрямую через интерфейс USB без применения дополнительных программаторов. Платформа Arduino позволяет получать информацию о значениях физических величин посредством различных датчиков, а также может управлять различными исполнительными устройствами. Микроконтроллер на плате программируется при помощи специального языка и среды разработки Arduino. Системы, построенные на основе Arduino, могут работать автономно, либо обмениваться данными с программным обеспечением на компьютере. Все перечисленные свойства делают данную платформу очень привлекательной с точки зрения разработки проектируемой системы сбора и хранения данных.

Исходя из задач исследования и структуры солнечной фотоэлектрической установки к системе сбора данных предъявляются следующие требования по составу измерительных каналов:

- каналы измерения тока – 4;
- каналы измерения напряжения – 4;
- каналы измерения температуры – 6;
- каналы измерения интенсивности излучения – 1.

Погрешность измерения по всем каналам не должна превышать 1%. Питание системы от сети 220 В. Обмен данными с управляющим компьютером по сети Ethernet. Исходя из этих требований была разработана структурная электрическая схема, представленная на рис. 1.

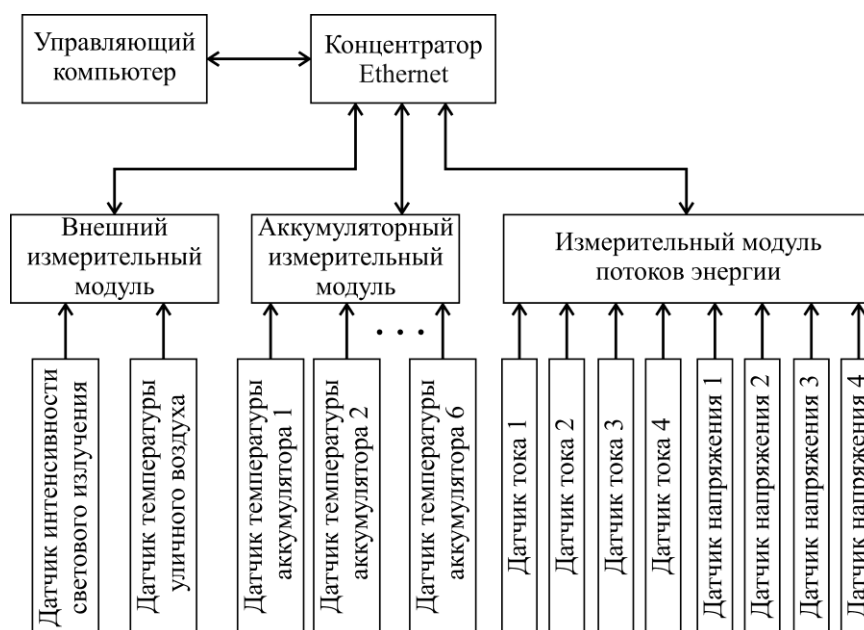


Рисунок 1 - Структурная схема системы сбора и хранения информации

Внешний измерительный модуль размещается в непосредственной близости от солнечной батареи и предназначен для измерений двух параметров, интенсивности солнечного излучения и температуры окружающего воздуха. Для реализации этого модуля выбран контроллер Arduino Uno имеющий следующие характеристики:

Микроконтроллер	АТmega328
Рабочее напряжение	5 В
Цифровые Входы/Выходы	14
Аналоговые входы	6
Флеш-память.....	32 Кб
ОЗУ	2 Кб
Тактовая частота.....	16 МГц

Для связи модуля с управляющим компьютером предлагается использовать модуль Ethernet Shield V2 и соответствующую программную библиотеку.

Аккумуляторный измерительный модуль предназначен для измерения температуры аккумулятора. Точность измерения достигается путем измерения температуры в нескольких точках на поверхности корпуса. Для вычисления энергии, затраченной на повышение температуры тела аккумулятора, один из каналов измеряет температуру окружающего воздуха. Как и в предыдущем случае, реализацию модуля планируется выполнить на основе контроллера Arduino Uno в паре с Ethernet Shield V2 для организации работы в сети.

Измерительный модуль потоков энергии имеет восемь измерительных каналов. Реализацию модуля возможно выполнить на контроллере Arduino Mega 2560 имеющего следующие характеристики:

Микроконтроллер	АТmega2560
Рабочее напряжение	5 В
Цифровые входы/выходы.....	54
Аналоговые входы	16
Флеш-память.....	256 КБ
ОЗУ	8 КБ
Тактовая частота.....	16 МГц

Для связи модуля с управляющим компьютером предлагается использовать модуль Ethernet Shield V2.

Все модули системы являются пассивными и производят измерение по запросу от управляющего компьютера. Такая архитектура позволяет датировать измерения непосредственно на управляющем компьютере на основе показаний системных часов и не вводить системы реального времени для каждого модуля.

В качестве управляющего компьютера может быть использована любая рабочая станция, работающая под управлением сетевой операционной системы. С точки зрения необходимости разработки программного обеспечения наиболее пригодными следует считать операционные системы семейства Windows.

Конечным результатом данной работы является формирование технического предложения для создания автоматизированной системы сбора и хранения данных для исследовательской солнечной фотоэлектрической установки.

Сведения об авторах:

Клибанова Юлия Юрьевна – магистрант 1 года обучения энергетического факультета.

Кузнецов Борис Федорович – д.т.н., профессор кафедры электрооборудования и физики энергетического факультета.

Боннет Вячеслав Владимирович – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой электрооборудования и физики энергетического факультета.

УДК 621.311.181

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КОТЕЛЬНОЙ ПОСЕЛКА ЗАЛАРИ

В.В. Кунгуров

Научные руководители – В.А. Бочкарёв, В.Д. Очиров

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В рассматриваемой научной работе предлагаются мероприятия по повышению эффективности работы котельной, расположенной в районном центре Заларинского района Иркутской области – в поселке Залари. Котельная предназначена на выработку тепловой энергии для покрытия тепловых нагрузок (отопление и горячее водоснабжение). В котельной установлено два котла марки ДКВр-10-13 и один котел марки ДКВр-6,5-13. С целью повышения эффективности сжигания каратаевского угля предлагается внедрить вихревое движение дымовых газов над слоем топлива. В настоящее время в России более 60 % котельных работает на твердом топливе, где сжигание топлива осуществляется в слое.

Ключевые слова: повышение, эффективность, работа, котельная, поселок.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE BOILER OF THE VILLAGE OF ZALARI

V.V. Kungurov

Scientific supervisors – V.A. Bochkarev, V.D. Ochirov

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

In the reviewed scientific work offers the measures on increase of efficiency of boiler located in the district centre of Irkutsk region – the village of Zalari. The boiler is designed to produce thermal energy to cover the heat load (heating and hot water). The boiler-house has two boilers brand DKVR-10-13 and one boiler brand DKVR-6.5-13. With the purpose of increase of efficiency of burning karachevskogo coal is proposed to introduce a swirl of smoke gases over a layer of fuel. Currently in Russia, 60 % of boiler houses running on solid fuel, where the fuel combustion is carried out in the layer.

Keywords: increase the efficiency, work, boiler-house, village.

Котельная находится в поселке Залари (Заларинский район, Иркутская область). Котельная предназначена на выработку тепловой энергии для покрытия тепловых нагрузок (отопление и горячее водоснабжение). В котельной установлено два котла марки ДКВр-10-13 и один котел марки ДКВр-6,5-13. Все три котла присоединены к одной дымовой трубе. Дымовая труба изготовлена из стали высотой $h = 27$ м и диаметром $d = 1,1$ м. Котел ДКВр-10-13 двухбарабанный, вертикально-водотрубный предназначен для выработки насыщенного или слабоперегретого пара, идущего на нужды системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения. Котел ДКВр-10-13 имеет экранированную топочную камеру и развитый кипяильный пучок из гнутых труб. Для устранения затягивания пламени в пучок и уменьшения потерь с уносом и химическим недожогом топочная камера котла ДКВр-10-13; 6,5-13 делится шамотной пере-

городкой на две части: собственную топку и камеру догорания.

Паспортные данные котла отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Паспортные данные котельного агрегата

Параметр	ДКВр-10-13
Топливо	уголь
Паропроизводительность, т/ч	10
Рабочее давление пара на выходе, МПа (кгс/см ²)	1,3(13,0)
Температура пара на выходе, °С	194
Температура питательной воды, °С	100
Расчетный КПД, %	72,8%
Расчетный расход топлива, кг/ч	1250
Габариты транспортабельного блока котла (L×B×H), мм	россыпью
Габариты компоновки (L×B×H), мм	8450×5830×7100
Масса транспортабельного блока котла, кг	-
Масса по компоновке, кг	15971

На котельной установлены: дутьевые вентиляторы ВД-10 (3 шт.) и насосы типа КМ 100-80-60 (3 шт.). Вентилятор одностороннего всасывания предназначен для подачи воздуха в топку котла. Насос предназначен для перекачивания чистой воды.

В качестве топлива на котельной используется каратаевский уголь, характеристики которого отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики каратаевского угля

Вид топлива	Характеристика топлива, %							Низшая теплота сгорания, ккал/кг
	W ^p	A ^p	S ^p	C ^p	H ^p	N ^p	O ^p	
Каратаевский уголь	12,7	13,6	2,9	57,4	3,8	1,1	8,5	5230

С целью повышения эффективности сжигания каратаевского угля предлагается внедрить вихревое движение дымовых газов над слоем топлива.

В настоящее время в России более 60% котельных работает на твердом топливе, где сжигание топлива осуществляется в слое. При сжигании твердого топлива в слое в продуктах сгорания содержатся: летучая зола (M_{mv}); окись углерода (M_{CO}); окислы серы (M_{SO_2}); окислы азота (M_{NO_2}); бенз(а)пирен ($M_{БП}$). Одним из простых и малозатратных мероприятий по повышению технико-экономических показателей котлов со слоевым сжиганием топлива является организация вихревого движения дымовых газов (ВДДГ) над слоем топлива, схема которого представлена на рисунке 1.

Топочная камера котельного агрегата не подвергается реконструкции. За счет организации вихревой зоны улучшаются условия перемешивания дымовых газов и воздуха подаваемого на горение, ликвидируются зоны с избытком и недостатком воздуха в топочной камере. При этом происходит вовлечение в циркуляцию мелких частиц топлива и продуктов неполного сгорания, что приводит к снижению потерь тепла с химическим и механическим недожогом.

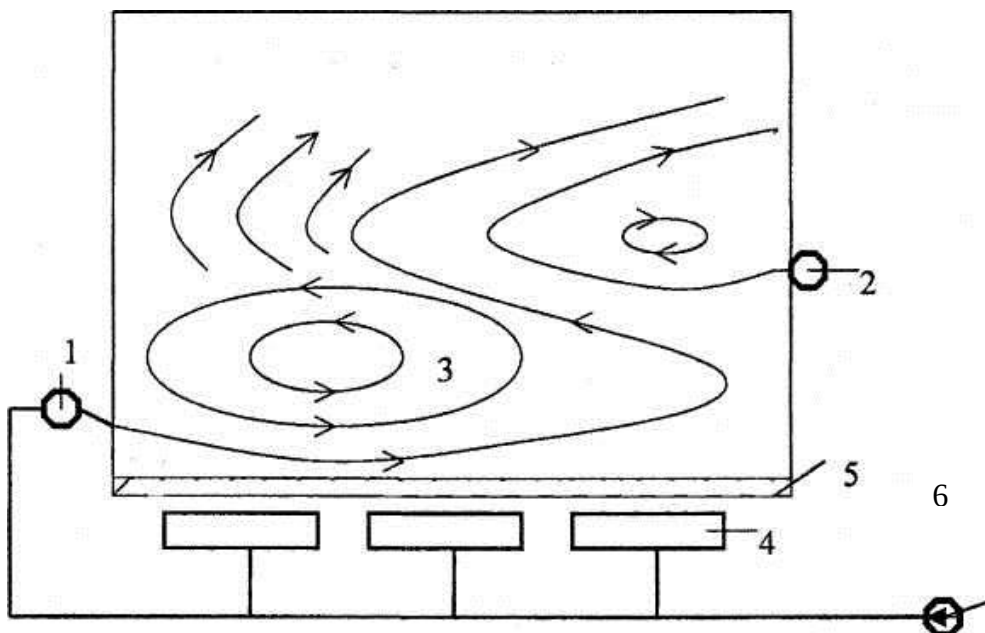


Рисунок 1 – Схема организации ВДДГ: 1 – фронтной коллектор; 2 – задний коллектор; 3 – вихревая зона; 4 – подача воздуха под решетку; 5 – слоевая решетка; 6 – дутьевой вентилятор

Вывод: при использовании вихревого движения дымовых газов над слоем топлива снижается выброс вредных веществ в атмосферу, и повышается КПД котельного агрегата на 6,5%.

Список литературы

1. Справочник энергетика / В.И. Григорьев: под ред. А.Н. Чохонелидзе.- М.:Колос,2006.-486с.
2. Теплоснабжение: учеб. Для вузов / А.А.Ионин: под. Ред. А.А. Ионин. -М.,2011.- 336с.
3. Теплотехника и теплоэнергетика: справочник: в 4 кн. / под. Ред. А.В.Афанасьева.- М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана,2004.-711с.

Сведения об авторах:

Кунгуров Вадим Валерьевич – студент 5 курса энергетического факультета.

Бочкарев Виктор Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры теплоэнергетики энергетического факультета.

Очиров Вадим Дансарунович - кандидат технических наук, доцент кафедры энергообеспечения и теплотехники энергетического факультета.

УДК 519.632:532.517

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ РАБОТЕ КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА БКЗ-75-39ФБ НА РАЗЛИЧНЫХ МАРКАХ УГЛЯ

А.В. Ларионов

Руководитель – В.В. Нечаев

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В работе приведены методика и алгоритм расчета основных вредных выбросов при эксплуатации котельного агрегата БКЗ-75-39ФБ. Рассчитаны массовые выбросы вредных

веществ и плата за загрязнение окружающей среды при сжигании Черемховского и Азейского углей в котельном агрегате. Из результатов расчетов видно, что при эксплуатации котельного агрегата БКЗ-75-39ФБ, целесообразней использовать в качестве топлива Азейский уголь с целью снижения выбросов вредных веществ и платы за них.

Ключевые слова: алгоритм, расчет, котельный агрегат, вредные выбросы, экологическая оценка.

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT EMISSION AT WORK BOILER UNIT BKZ-75- 39FB OF DIFFERENT BRANDS COAL

A.V. Larionov

Scientific supervisor - V.V. Nechaev

Irkutsk State Academy of Agricultural, Irkutsk, Russia

The paper presents a technique and algorithm for calculating the main emissions during operation of the boiler unit BKZ-75- 39FB . Calculated mass emissions of harmful substances and charges for environmental pollution by burning and Cheremhovskogo Azejskogo coal in a boiler unit . From the results of calculations show that the operation of the boiler unit BKZ-75- 39FB , advisable to use as fuel Azejskogo coal to reduce emissions and pay for them.

Keywords: algorithm , calculation, boiler unit , emissions , environmental assessment .

Проблема охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов является одной из актуальнейших на современном этапе развития энергетики. Энергетика, являющаяся базой развития всех отраслей промышленности, транспорта и сельского хозяйства, в настоящее время развивается большими темпами. Потребляемое на ТЭС (котельных) топливо содержит вредные примеси, поступление которых в окружающую среду в виде газообразных и твердых компонентов продуктов сгорания оказывает очень сильное неблагоприятное воздействие на окружающую среду.

Природоохранная деятельность в энергетике приобретает качественно новый характер в связи с формированием системы законодательных актов по охране окружающей среды и проводимым на этой основе нормированием вредных выбросов. В условиях роста энергопотребления необходимо уделять особое внимание решению задачи охраны окружающей среды с тем, чтобы не только обеспечить экологическую безопасность существующих энергопредприятий, но и создать условия для наращивания их мощностей. Основным направлением работ в области охраны окружающей среды при работе котельных является уменьшение выбросов токсичных веществ в атмосферу.

Для исследования в данной работе рассматривается котельный агрегат БКЗ-75-39ФБ. Данный котел производится Барнаульским котельным заводом, он зарекомендовал себя как надежный источник тепловой энергии. Этот котел достаточно прост в эксплуатации и ремонте. Самым дешевым и доступным топливом является уголь, и его запасы в несколько раз превышают запасы нефти и газообразного топлива. В данной работе рассматривался перевод котла с Черемховского каменного угля на Азейский бурый уголь. Характеристики Черемховского угля приведены в таблице 1, а характеристики Азейского угля в таблице 2.

Таблица 1 – Характеристики Черемховского угля

Состав топлива на рабочую массу, %							Низшая теплота сгорания
W^r	A^r	S^r	H^r	C^r	N^r	O^r	Q_H^p , кДж/кг
13,0	27,0	1,1	3,4	45,9	0,7	8,9	17880

Таблица 2 – Характеристики Азейского угля

Состав топлива на рабочую массу, %							Низшая теплота сгорания
W^r	A^r	S^r	H^r	C^r	N^r	O^r	Q_H^p , кДж/кг
25,0	12,8	0,4	3,4	46,00	0,9	11,6	17350

Расчет выбросов в атмосферу частиц золы и недожога определяются по выражению [1, 2]:

$$M_{\text{ТВ}} = 0,01 \cdot B \cdot \left(a_{\text{ун}} \cdot A^r + q_4^{\text{ун}} \cdot \frac{Q_H^p}{32680} \right) \cdot (1 - \eta_z), \quad (1)$$

где B – расход натурального топлива на котел (тонн в год); $a_{\text{ун}}$ – доля уноса золовых частиц и недожога; $q_4^{\text{ун}}$ – потери теплоты с уносом от механической теплоты сгорания топлива, %; η_z – доля твердых частиц улавливаемых в золоуловителе (КПД золоуловителя 0,94).

Расчет выбросов в атмосферу окислов серы определяется по выражению:

$$M_{\text{SO}_2} = 0,02 \cdot B \cdot S^r \cdot (1 - \eta'_{\text{so}_2}) \cdot (1 - \eta''_{\text{so}_2}) \quad (2)$$

где η'_{so_2} – доля окислов серы, связываемых летучей золой в газоходах котла, зависит от зольности топлива и содержания окиси кальция в летучей золе; η''_{so_2} – доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителях попутно с улавливанием твердых частиц;

Расчет выбросов в атмосферу окиси углерода определяется по выражению:

$$M_{\text{CO}} = 0,01 \cdot B \cdot C_{\text{CO}} \cdot (1 - 0,01 \cdot q_4), \quad (3)$$

Расчет выбросов в атмосферу окислов азота определяется по выражению:

$$M_{\text{NO}_2} = 0,001 \cdot B \cdot Q_H^p \cdot K_{\text{NO}_2} \cdot (1 - \mu) \cdot (1 - 0,01 \cdot q_4), \quad (4)$$

где Q_H^p – теплота сгорания натурального топлива, МДж/кг или МДж/м³; K_{NO_2} – количество окислов азота, образующих на 1 ГДж тепла, кг/ГДж; μ – коэффициент, учитывающий степень снижения выбросов азота в результате применения технических решений.

Расчет содержаний бенз(а)пирена в продуктах сгорания:

$$M_{\text{БП}} = 10^{-9} \cdot B \cdot V^r \cdot C_{\text{БП}}, \quad (5)$$

где B – расход топлива, т/год; $C_{\text{БП}}$ – концентрация БП в сухом дымовом газе приведенная к $\alpha = 1,4$ мкг/м³; определяется в зависимости от вида сжигаемого топлива, мг/м³; V^r – объем сухих дымовых газов при $\alpha = 1,4$ м³/кг

Расчет платежей за выбросы вредных веществ в атмосферу [1,2]:

$$\Pi = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \sum M_i \cdot \Pi_i \text{ руб/год} \quad (6)$$

где K_1 – коэффициент индексации к базовым нормативам платы за выбросы в окружающую среду; K_2 – коэффициент, учитывающий экологические факторы состояния атмосферного воздуха, почвы, водных объектов; K_3 – коэффициент, учитывающий вид загрязняемой территории; M_i – массовые выбросы вредных веществ в окружающую среду, т/год; Π_i – базовые нормативы платы за выброс вредных веществ в окружающую среду.

Результаты расчетов выбросов вредных веществ и платежей при эксплуатации котла БКЗ-5-39-ФБ сведены в таблице 3 и представлены в виде гистограмм на рисунках 1, 2.

Таблица 3 - Сравнительная таблица валовых выбросов вредных веществ в атмосферу и плата за загрязнение окружающей природной среды

Наименование величин	Черемховский уголь	Азейский уголь
Низшая теплота сгорания, кДж/кг	17880	17350
Количество золовых частиц и недожога, т/год	1279,1	614
Количество окислов серы, т/год	3241,9	1178
Количество окиси углерода, т/год	695,8	685,8
Количество окислов азота, т/год	547,3	521
Выбросы бенз(а)пирена, т/год	0,0004	0,0004
Плата за загрязнение окружающей природной среды, руб/год	1061308,09	505591,4

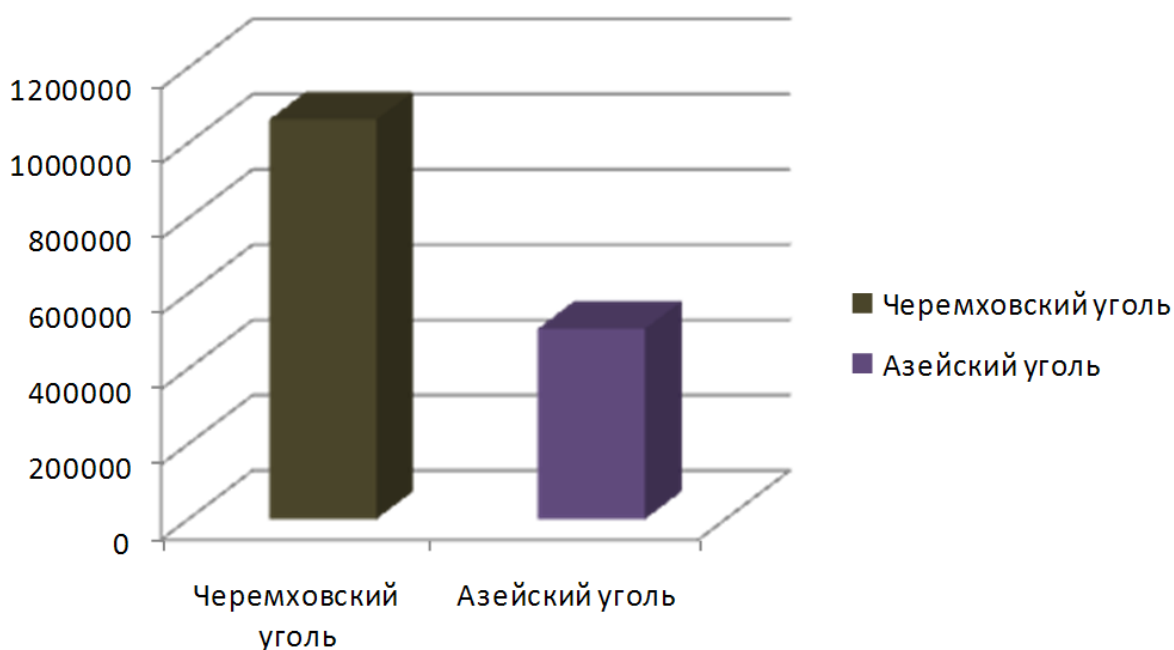


Рисунок 1 – Гистограмма плата за загрязнение окружающей природной среды, на Черемховском и Азейском углях, руб/год

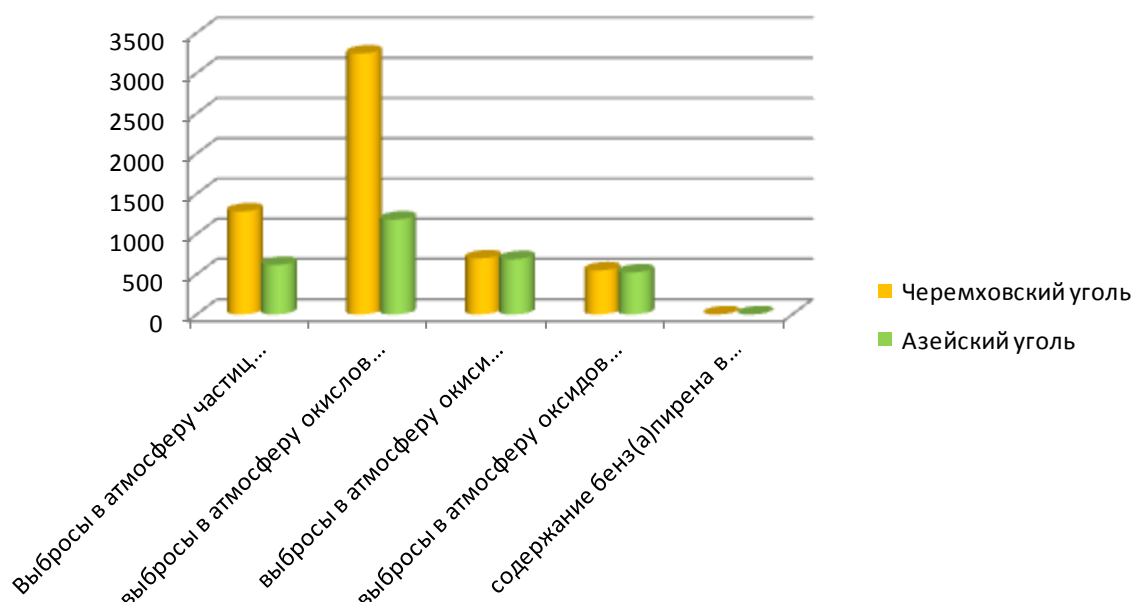


Рисунок 2 – Гистограмма вредных выбросов при эксплуатации котельного агрегата - БКЗ-75-39ФБ на Черемховском и Азейском углях

Вывод: По проведенным расчетам наглядно видно, что при сжигании твердого топлива на котельном агрегате БКЗ-75-39ФБ, на много целесообразно и более экономично использовать Азейский бурый уголь.

Список литературы

1. Бочкарев В.А. Оценка экологического воздействия теплоэнергетических предприятий на окружающую среду: методическое пособие / авт.-сост. В.В.Нечаев, В.А.Бочкарев. – Иркутск: ФГБОУ ВПО ИрГСХА, 2013. – 50с.
2. Тепловой расчет котлов (Нормативный метод) / Издание 3-е, перераб. и доп. – СПб.: Изд-во НПО ЦКТИ, 1998. – 256 с.

Сведения об авторах:

Ларионов Андрей Владимирович – студент 5 курса энергетического факультета.
Нечаев Валерий Владимирович – к.т.н., доцент кафедры энергообеспечения и теплотехники энергетического факультета.

УДК 631.619(571.56)

ВАРИАЦИИ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ С СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТЬЮ, НАЙДЕННЫЕ С ПОМОЩЬЮ СТАТИСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

В.С. Махунова, Н.Ю. Лоншакова

Научные руководители: М.А. Кутимская, М.Ю. Бузунова, И.Г. Ковалевский, Ю.Ю. Клибанова

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г.Иркутск, Россия

В данной работе рассмотрены вариации урожайности озимого ячменя в Российской Федерации в течение 22-х лет. Построены численные модели, с помощью которых получены: гистограммы плотности частоты и плотности относительной частоты попадания исходных данных в указанный интервал; кривые нормального распределения; коэффициенты корреля-

ции с солнечной активностью и уравнения регрессии. Показана положительная умеренная корреляционная зависимость среднегодовой урожайности озимого ячменя от активности Солнца. Моделирование позволит прогнозировать получение урожайности исследуемой культуры на последующие годы, что необходимо для агропромышленных комплексов, как в России, так и в регионах.

Ключевые слова: урожайность озимого ячменя, число солнечных пятен, корреляция.

VARIATIONS OF PRODUCTIVITY OF WINTER BARLEY WITH THE SOLAR ACTIVITY, FOUND BY MEANS OF STATISTICAL MODELS

V. S. Makhunova, N. Yu. Lonshakova,

Scientific supervisors: M.A. Kutimskaya, M.Yu. Buzunova, I.G. Kowalewskii,

Yu.Yu. Klibanova

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

In this work variations of productivity of winter barley in the Russian Federation within 22 years are considered. Numerical models by means of which are received are constructed: histograms of density of frequency and density of relative frequency of hit of basic data in the specified interval; curves of normal distribution; correlation coefficients with solar activity and the regression equations. Positive moderate correlation dependence of average annual productivity of winter barley on activity of the Sun is shown. Modeling will allow to predict obtaining productivity of studied culture the next years that is necessary for agro-industrial complexes, both in Russia, and in regions.

Key words: productivity of winter barley, number of solar spots, correlation.

Ячмень - самая скороспелая зерновая культура, относится к самоопыляемым растениям. Всходы появляются при 4-5°C, молодые растения устойчивы к заморозкам. Для роста и развития подходят температуры 15-22°C. Озимый ячмень менее зимостоек, чем рожь и пшеница, но более жаростоек и засухоустойчив [1]. По аминокислотному составу белок ячменя более ценен, чем белок пшеницы. Из зерна изготавливают перловую и ячневую крупы, суррогат кофе, ячменную муку, добавляемую к пшеничной при выпечке хлеба. Ячмень – концентрированный корм, употребляется в основном в свиноводстве и птицеводстве. Пивоваренная промышленность является крупным потребителем ячменя. Солодовые вытяжки, извлекаемые из зерна ячменя применяются в кондитерском и фармацевтическом производствах. Средняя урожайность зерна 20 ц/га. Ячмень более чем другие зерновые культуры, отзывчив на удобрения.

В нашей работе представлены численные модели по корреляции данных урожайности озимого ячменя с числом солнечных пятен [2,3].

На рис. 1 показаны вариации урожайности озимого ячменя с солнечной активностью по годам.

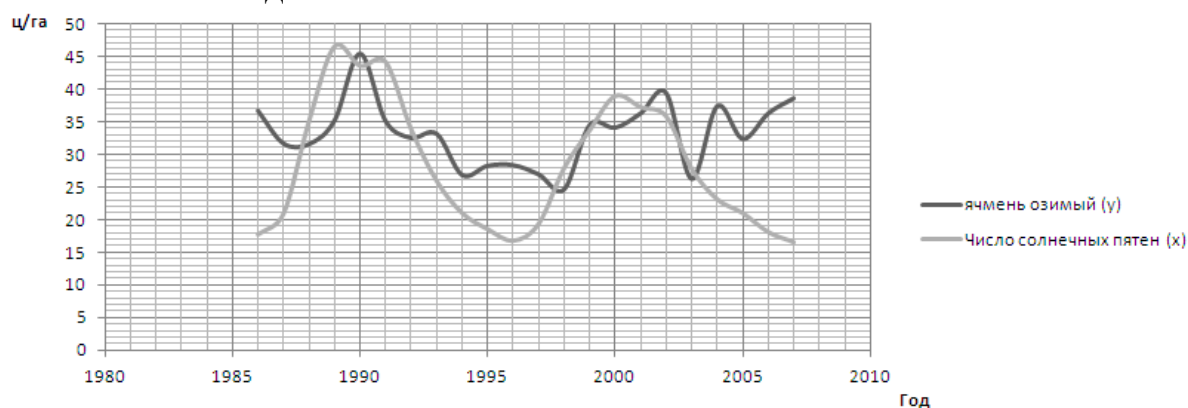


Рисунок 1 – Вариации урожайности озимого ячменя с солнечной активностью по годам

В таблице 1 представлены расчеты величин m_i - частоты появления величин урожайности (ц/га) в данном интервале, плотности частоты $m_i/\Delta X$, где ΔX – ширина выбранного интервала; плотности относительной частоты $P_i/\Delta X = m_i/\Delta X \cdot n$, где n - число использованных данных.

Таблица 1 – Расчеты величин урожайности

max	min	ΔX	n	интервалы		m_i	$m_i/\Delta X$	$P_i/\Delta X$
45,4	24,7	6	22	24	30	6	1	0,05
				30	36	9	1,5	0,07
				36	42	6	1	0,05
				42	48	1	0,2	0,01

На рис. 2, 3 приведены гистограммы плотности частоты и плотности относительной частоты.

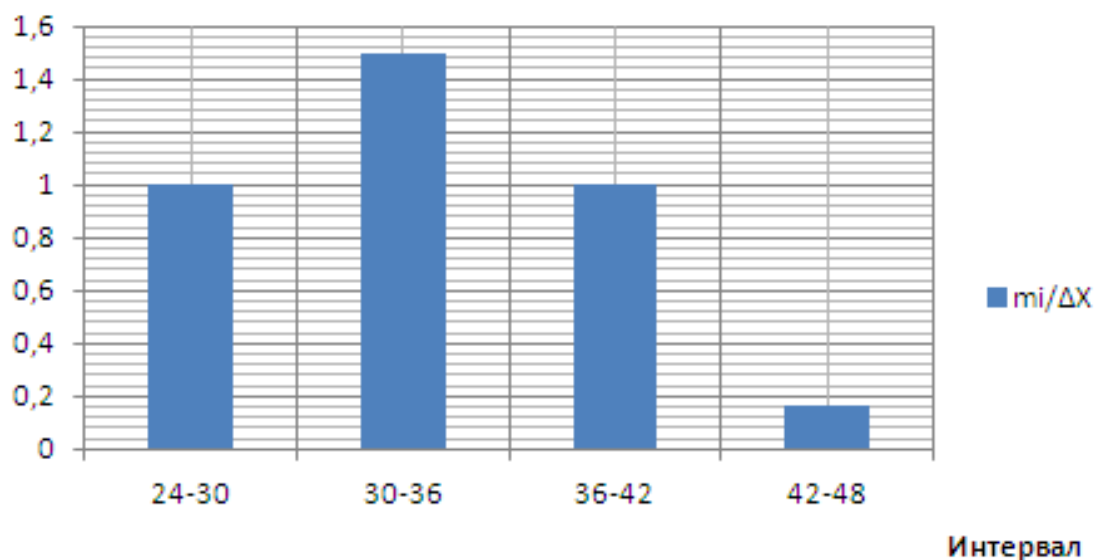


Рисунок 2 – Плотность частоты

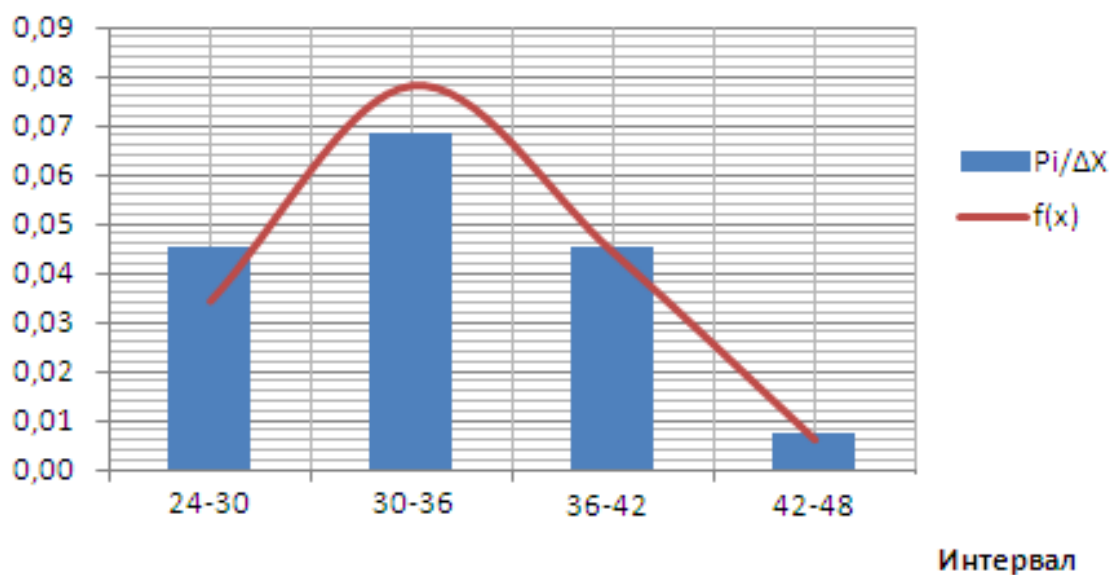


Рисунок 3 – Плотность относительной частоты

В таблице 2 приведены данные по годам по урожайности озимого ячменя и числа солнечных пятен.

Таблица 2 – Данные по годам урожайности озимого ячменя и числа солнечных пятен

Год	Ячмень озимый	Число солнечных пятен
1986	36,7	13,4
1987	31,7	29,2
1988	31,6	100,2
1989	35,2	157,6
1990	45,4	142,6
1991	35,1	145,7
1992	32,56	94,3
1993	33,2	54,6
1994	26,9	29,9
1995	28,3	17,5
1996	28,4	8,6
1997	27	21,5
1998	24,7	64,3
1999	34,5	93,3
2000	34,1	119,6
2001	36,3	111
2002	39,4	104
2003	26,3	63,7
2004	37,4	40,4
2005	32,4	29,8
2006	36,3	15,2
2007	38,6	7,5

В формуле (1) коэффициента корреляции

$$\tau = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sigma_x \sigma_y} \quad (1)$$

введены следующие обозначения:

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \\ \bar{y} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i, \\ \overline{xy} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i, \\ \overline{x^2} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2, \\ \overline{y^2} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2, \\ \sigma_x &= \sqrt{\overline{x^2} - (\bar{x})^2}, \\ \sigma_y &= \sqrt{\overline{y^2} - (\bar{y})^2}, \end{aligned}$$

В таблице 3 приведены результаты корреляционного анализа исходных

данных: числа солнечных пятен по годам и данные по урожайности озимого ячменя по годам.

Таблица 3 – результаты корреляционного анализа

Среднее по интервалам	Среднее по выборке	Среднеквадратичное отклонение от среднего
27	33,55	5,09
33		
39		
45		

x_{cp}	y_{cp}	x_{cp}^2	y_{cp}^2	xy	σx	σy	τ
66,54	33,28	6737,69	1131,18	2306,01	48,06	4,89	0,39

Коэффициент корреляции равен 0,39. Связь урожайности озимого ячменя с солнечной активностью умеренная положительная.

Далее в Excel построена численная модель Гауссова распределения Рис.3, использовалась формула(2):

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\bar{x}_B)^2}{2\sigma^2}}, \quad (2)$$

где σ -среднеквадратичная погрешность, $\bar{x}_B$ - среднее по выборке из точек x , соответствующих серединам интервалов.

Делаем вывод: численные модели урожайности озимой зерновой культуры - ячменя, показывают положительную корреляцию с солнечной активностью и позволяют произвести как эпигноз, так и прогноз урожайности, что необходимо для агропромышленных комплексов различных регионов России.

Список литературы

1. Агроэкологические основы селекции и семеноводства полевых культур в Прибайкалье / Ш.К. Хуснидинов, Т.Г. Кудрявцева, Г.А. Крутиков и др. Учебное пособие под ред. Ш.К. Хуснидинова. – Иркутск. 2005 - 416 с.
2. Кутимская М.А. Биофизика растений -/ Вестник Иркутского регионального отделения АНВШ России, Иркутск: ИРО ООО «Академия наук высшей школы России», 2013 - №1(20)с. 52-56.
3. Кутимская М.А., Быстров С.О. Биофизические свойства растений / Интеллектуальные и материальные ресурсы Сибири: материалы регион.науч.- практ. конф.- Иркутск: Издательство БГУЭП, 2013.-с.12-21.

Сведения об авторах:

Махунова Валентина Степановна – студентка 1 курса факультета биотехнологии и ветеринарной медицины.

Лоншакова Наталья - студентка 1 курса факультета биотехнологии и ветеринарной медицины.

Кутимская Марина Александровна – д.ф.-м.н., профессор кафедры электрооборудования и физики энергетического факультета.

Бузунова Марина Юрьевна - к.т.н., доцент кафедры электрооборудования и физики энергетического факультета.

Ковалевский Игорь Геннадьевич - доцент кафедры электрооборудования и физики энергетического факультета.

Клибанова Юлия Юрьевна – старший преподаватель кафедры электрооборудования и физики энергетического факультета.

ПЕРЕВОД КОТЕЛЬНОЙ СЕЛА ХАРИК С ЧЕРЕМХОВСКОГО НА АЗЕЙСКИЙ УГОЛЬ

Е.А. Негородов

Научные руководители - В.А. Бочкарев, В.Д. Очиров

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В работе раскрывается задача, о переводе котла на сжигание другого вида угля, с целью повышения эффективности и снижение затрат на топливо. Проводится перерасчет на выбросы образовавшиеся при сжигании твердого топлива в слое.

При сжигании твердого топлива в котлах малой и средней мощности отмечается низкий коэффициент полезного действия (КПД) котельных агрегатов, значение КПД ниже паспортных значений на 20 - 30 %. Это возникает вследствие повышенных значений потерь тепла с механическим (q_4), химическим недожогом (q_3) и с уходящими газами (q_2).

Применено простое и малозатратное мероприятие по повышению технико-экономических показателей котлов со слоевым сжиганием топлива является организация вихревого движения дымовых газов (ВДДГ) над слоем топлива.

Ключевые слова: коэффициент полезного действия, топливо, слоевое сжигание, уголь.

THE TRANSLATION OF BOILER-HOUSE VILLAGE HARIKA FROM CHEREMKHOVO ON AZEISK COAL

E.A. Negorodov

Scientific supervisors - V.A. Bochkarev, V.D. Ochirov

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

In the work of the technical problem on the transfer of boiler to burning of different types of coal, With the aim of increasing efficiency and reducing fuel costs. Is recalculated emissions formed during the combustion of solid fuel in the layer.

For combustion of solid fuel in boilers of low and medium-capacity low coefficient of performance (COP) of boiler units, the value of efficiency below the certified values of 20 - 30 %. This occurs due to higher values of the heat loss from mechanical (q_4), chemical underburning (q_3) and leaving gases (q_2).

Applied a simple and low-cost measures for improving technical and economic indicators of boilers with grate combustion is the organization of vortex motion of flue gases (VDG) over a layer of fuel.

Keywords: efficiency, fuel, layer burning, coal.

Котельная расположена в селе Харик Куйтунского района. Котельная предназначена для отопления и горячего водоснабжения школы №2. Для покрытия тепловых нагрузок в котельной установлены 2 котла марки КЕВ-2,5-14С сжигающие черемховский уголь.

Температурный график котельной 90/70 °С. Подача топлива на неподвижную колосниковую решетку и удаление золошлаковых отходов осуществляется вручную. Дымовые газы без очистки поступают в металлическую дымовую трубу.

Водогрейный котел 1,6 МВт имеет систему движения потока воды исключаящую образование застойных зон, перегрев поверхностей нагрева, обеспечивает хороший теплосъем, отсутствие накипи и, следовательно, необходимость в водоподготовке. Качественная газоплотная теплоизоляция котла гарантирует максимальное уменьшение потерь тепла через стенки котла и отсут-

ствие присосов холодного воздуха в топку, делая процесс горения топлива более интенсивным и эффективным. Большой объем топочной камеры обеспечивает более полное выгорание топлива и снижает механический и химический недожог. Котел развитой конвективной поверхностью нагрева имеет температуру уходящих газов не более 200 °С и как следствие минимально возможные потери с уходящими газами. Котел изначально разработан с целью снижения прямых затрат при производстве тепловой энергии за счет эффективного сжигания топлива и удобства его эксплуатации.

Водогрейный твердотопливный стальной отопительный котел мощностью 1,6 МВт предназначен для получения горячей воды, используемой в системах централизованного теплоснабжения на нужды отопления, горячего водоснабжения. Котел 1,6 МВт предназначен для работы в открытых и закрытых системах теплоснабжения с принудительной циркуляцией воды. Вид сжигаемого топлива: каменный / бурый уголь. Водогрейный твердотопливный котел 1,6 МВт конструктивно выполнен двухблочным – блок котла и топочное устройство. Блок водогрейного котла представляет собой сварную конструкцию, состоящую из трубной системы (радиационной и конвективной поверхности нагрева), опорной рамы и каркаса с теплоизоляционными материалами, обшитого листовой сталью. Котлы имеют П-образную сомкнутую компоновку. Топочная камера котлов состоит из труб Ø 57х3,0 мм. Конвективная поверхность нагрева состоит из пакетов змеевиковой формы выполненных из труб Ø 32х3,0 мм, для интенсификации теплообмена трубы пакетов расположены в шахматном порядке. Газы в конвективной части проходят два хода и выходят через газоход в верхней части задней стенки котла.

Таблица 1 - Паспортные характеристики котла

Параметры	KE-2,5-14C
Производительность, т/ч	2,5
Давление, МПа (кг/см ²), абс	1,4 (14)
Площадь зеркала горения, м ² :	2,8
КПД при сжигании каменных углей, не менее %	83
Температура воды °С	70-95
Габаритные размеры, мм:	
- длина	5660
- высота	5050
- ширина	4640
Масса в объеме заводской поставки, кг	13517

Топочная камера водогрейного котла выполнена газоплотной путем плавникового оребрения. В газоплотной части котельного блока изоляция выполнена облегченной из плит ПТЭ. В негазоплотной части котельного блока теплоизоляция выполнена из муллитокремнеземистого картона и войлока. Обшивка водогрейных котлов выполнена из стальных листов. Для очистки конвективных поверхностей нагрева от сажистых и золовых отложений предусмотрены люки.

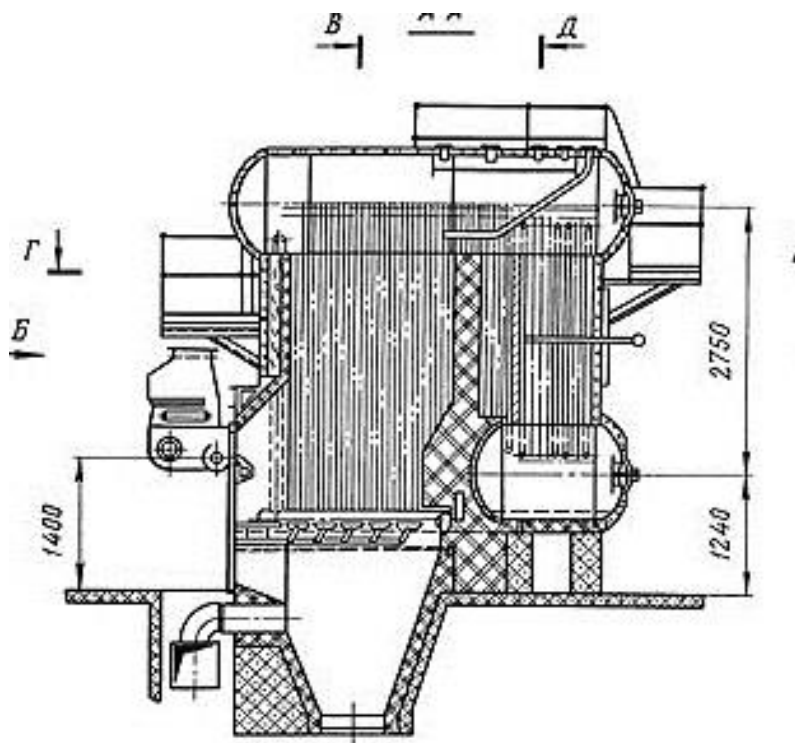


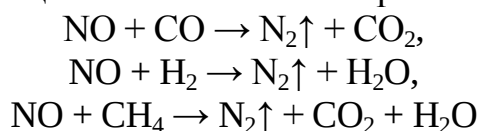
Рисунок 1 – Разрез котла

При сжигании твердого топлива в котлах малой и средней мощности отмечается низкий коэффициент полезного действия (КПД) котельных агрегатов, значение КПД ниже паспортных значений на 20 - 30 %. Это возникает вследствие повышенных значений потерь тепла с механическим (q_4), химическим недожогом (q_3) и с уходящими газами (q_2).

Одним из простых и малозатратных мероприятий по повышению технико-экономических показателей котлов со слоевым сжиганием топлива является организация вихревого движения дымовых газов (ВДДГ) над слоем топлива. В топочной камере над слоем топлива устанавливаются два яруса сопел, которые устанавливаются на фронтальной и задней стенке топки (см. рис).

Топочная камера котельного агрегата не подвергается реконструкции. За счет организации вихревой зоны улучшаются условия перемешивания дымовых газов и воздуха подаваемого на горение, ликвидируются зоны с избытком и недостатком воздуха в топочной камере. При этом происходит вовлечение в циркуляцию мелких частиц топлива и продуктов неполного сгорания, что приводит к снижению потерь тепла с химическим и механическим недожогом. В вихревой зоне интенсифицируются процессы тепломассообмена, а это приводит к более быстрому прогреву, воспламенению и выгоранию частиц топлива.

За счет создаваемого ВДДГ над слоем топлива улучшаются условия перемешивания топлива с окислителем, уменьшается количество зон с недостатком кислорода, где образуются окись углерода (СО) и бенз(а)пирен (БП). Кроме этого в топочной камере происходит улучшение процесса горения топлива и создается восстановительная среда над слоем топлива (в вихревой зоне), в которой протекают химические реакции восстановления образовавшихся окислов азота



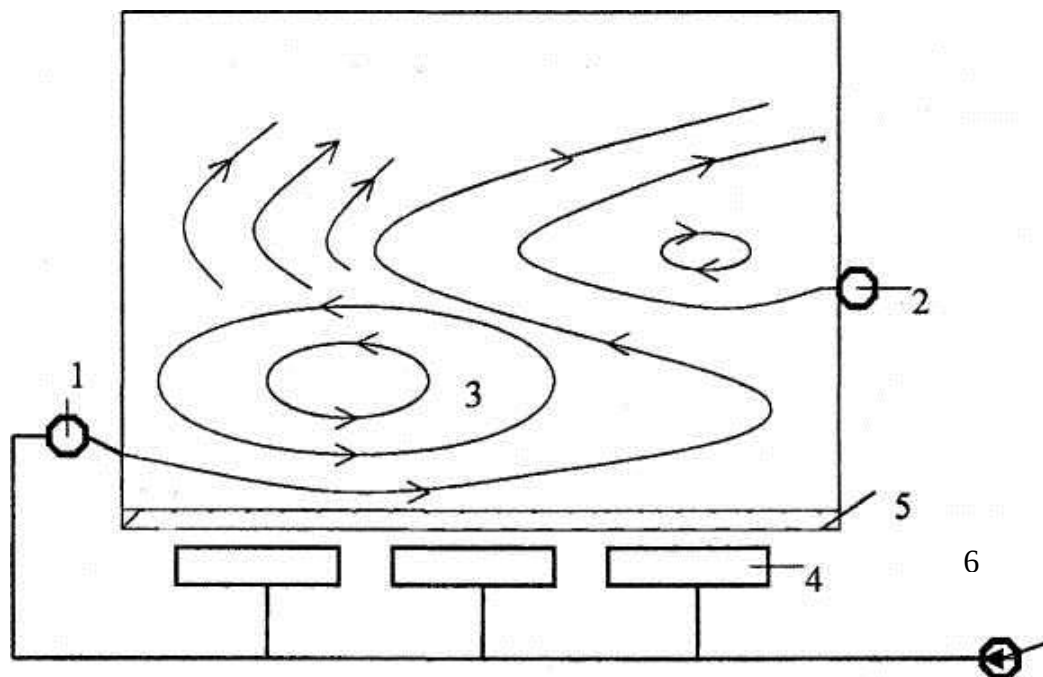


Рисунок 2 - Схема организации ВДДГ:

1 – фронтальной коллектор; 2 – задний коллектор; 3 – вихревая зона; 4 – подача воздуха под решетку; 5 – слоистая решетка; 6 – дутьевой вентилятор

Замеры концентрации окислов азота и окиси углерода в котлах с организацией ВДДГ показывают снижение концентраций окислов азота до 20%, окиси углерода в 3-4 раза. Выполнены сравнительные расчеты по определению платежей за выбросы вредных веществ в атмосферу от котлов со слоевым сжиганием и организацией ВДДГ, при сжигании азейского угля.

В таблице приводятся результаты оценки снижения затрат на топливо в котельных агрегатах со слоевым сжиганием топлива на неподвижных и подвижных слоевых решетках. При выполнении расчетов принимался азейский уголь с низкой теплотой сгорания (Q_H^P) 4140 ккал/кг. Экономия топлива за год рассчитана при повышении КПД котельного агрегата на 6%, продолжительности отопительного сезона 269 суток, коэффициенте загрузки котельного агрегата 0,7.

Таблица 2 - Сравнительные характеристики углей

№	Вид сжигаемого топлива	Характеристики топлива, %							Низшая теплота сгорания	
		W^r	A^r	S^r	C^r	H^r	N	O^r	Ккал/кг	кДж/кг
1	азейский уголь	25,0	12,8	0,4	46	3,3	0,9	11,6	4140	17330
2	черемховский уголь	15,5	29,1	1,74	45,9	3,4	0,7	8,9	4290	17955,1

Снижение затрат на топливо рассчитано при продолжительности отопительного сезона 269 суток, при коэффициенте загрузке 0.72 и цене топлива 1456 руб/т

$$\Delta Z_{\text{топ.}} = 269 \cdot 24 \cdot 0.72 \cdot 1456 = 6,7 \text{ млн/год}$$

Таблица 2 – Характеристики котла КЕВ 2,5-14С

Тип решетки, марка котла	Тепло-ть котельного агрегата, ГДж/ч	КПД котельного агрегата, %		$\Delta M_{тв}$, т/год	ΔM_{SO_2} , т/год	ΔM_{NO_x} , т/год	$\Delta M_{БП}$, т/год	ΔM_{CO} , т/год	среду, ΔP , млн/год
		Слоевое сжигание	С организацией ВДДГ						
Неподвижная КЕВ 2,5-14С	1,6	72	78	200	3,3	0,01	$10 \cdot 10^{-5}$	48	6,7

Перевод котлов со слоевым сжиганием с черемховского на азейский уголь и с применением ВДДГ позволит:

- повысить КПД котельных агрегатов на 6%;
- существенно снизить выбросы вредных веществ в атмосферу;
- снизить выход золошлаковых отходов из-под колосниковой решетки более чем в четыре раза. Это позволит облегчить труд кочегаров котельных.

Список литературы

1. Волынкина Е.П., Пряничников Е.В. Снижение выбросов загрязняющих веществ на угольных котельных со слоевой системой сжигания. Теплоэнергетика, 2002, №2, с. 33-41.
2. Региональные энергетические программы: методические основы и опыт разработки / Под. ред. Б.Г. Санеева – Новосибирск: Наука.

Сведения об авторах:

Негородов Егор Александрович – студент 5 курса энергетического факультета.

Бочкарев Виктор Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры теплоэнергетики энергетического факультета.

Очиров Вадим Дансарунович - кандидат технических наук, доцент кафедры энергообеспечения и теплотехники энергетического факультета.

УДК 519.632:532.517

АСПЕКТЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАРОГЕНЕРАТОРА БКЗ-420-140 НОВОЗИМИНСКОЙ ТЭЦ В Г. САЯНСКЕ ПРИ ПЕРЕВОДЕ ЕГО НА ПРИРОДНЫЙ ГАЗ

А.В. Никитина

Руководитель – В.В. Нечаев

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В работе приведена методика расчета основных вредных выбросов при эксплуатации котельного агрегата БКЗ-420-140. Рассчитаны массовые выбросы в окружающую среду при сжигании Азейского угля и природного газа в котельном агрегате. Из результатов расчетов видно, что целесообразней использовать в качестве топлива природный газ с целью снижения выбросов вредных веществ.

Ключевые слова: методика, расчет, котельный агрегат, вредные выбросы, углекислый газ, зола, атмосфера, топливо, производство.

ASPECTS OF OPERATION OF THE STEAM GENERATOR NEW-ZIMINSKOY THERMAL ELECTROMAINLINE OF THE C. SAYANSK OF COMBINED HEAT AND POWER PLANT AT IT'S TRASFER TO NATURAL GAS

A.V. Nikitina

Scientific supervisor - V.V. Nechaev

Irkutsk State Academy of Agricultural, Irkutsk, Russia

The paper presents a technique for calculating the main emissions during operation of the boiler unit BKZ-420-140. Calculated mass emissions of harmful substances by burning Azejskogo coal and natural gas in a boiler unit. From the results of calculations show that the operation of the boiler unit, advisable to use as fuel natural gas to reduce emissions.

Keywords: technique, calculation, boiler unit, emissions, carbonic gas, ashes, atmosphere, fuel, production.

В связи с укрупнением и расширением производства сельскохозяйственных предприятий, а в частности «Саянский Бройлер», постоянно повышаются требования к качеству обеспечению тепловой электрической энергией. Поэтому в данной работе рассматривается вопрос перевода котла БКЗ-420-140 на природный газ с целью снижения выбросов вредных веществ в окружающую среду, а также повышения качества и надежности снабжения потребителей тепловой энергией.

Непосредственно для перевода котла БКЗ-420-140 на природный газ необходимо заменить пылеугольные горелки на газовые, сделать газоплотным корпус котла, демонтировать холодную воронку в топке котла. По результатам предложенных мероприятий были проведены расчеты массовых выбросов вредных веществ.

В данной работе представлена методика и расчеты выбросов вредных веществ при эксплуатации котла на Азейском буром угле и природном газе Кавыктинского месторождения, характеристики этих видов топлив сведены в таблицы 1 и 2.

Таблица 1 - Характеристики Азейского угля

Состав топлива на рабочую массу, %							Тепло-
W^r	A^r	S^r	H^r	C^r	N^r	O^r	$Q_{\text{н}}^p$
25	11,3	0,4	3,4	47,1	0,9	11,9	17765

Таблица 2 – Характеристики природного газа

Состав топлива на рабочую массу				Теплота сгорания
Метан	Пропан	N^r	Плотность газа	$Q_{\text{н}}^p$ МДж/кг
97,7	0,9	1,4	0,733	35,506

Расчет выбросов в атмосферу частиц золы и недожога определяется по выражению:

$$M_{\text{тв}} = 0,01 \cdot B \cdot \left(a_{\text{ун}} \cdot A^p + q_4^{\text{ун}} \cdot \frac{Q_{\text{н}}^p}{32680} \right) \cdot (1 - \eta_3), \quad (1)$$

где B – расход натурального топлива на парогенератор, т/год; $a_{\text{ун}}$ – доля уноса

золовых частиц и недожога, 0,95; q_4^{yh} – потери теплоты с уносом от механической теплоты сгорания топлива, 1%; η_3 – доля твердых частиц улавливаемых в золоуловителе (КПД золоуловителя), 0,98.

Расчет выбросов в атмосферу оксидов серы определяется по формуле:

$$M_{SO_2} = 0,02 \cdot B \cdot S^p \cdot (1 - \eta_{SO_2}') \cdot (1 - \eta_{SO_2}''), \quad (2)$$

где η_{SO_2}' – доля окислов серы, связываемых летучей золой в газоходах парогенераторов, зависит от зольности топлива содержания окиси кальция в летучей золе, 0,1; η_{SO_2}'' – доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителях попутно с улавливанием твердых частиц, 0,02.

Расчет выбросов в атмосферу оксидов углерода определяется по выражению:

$$M_{CO} = 0,01 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1 - 0,01 \cdot q_4), \quad (3)$$

где C_{CO} – выход окиси углерода при сжигании топлива.

Расчет выбросов в атмосферу оксидов азота определяется по выражению:

$$M_{NO_2} = 10^{-3} \cdot B_y \cdot K \cdot (1 - 0,01 \cdot q_4) \cdot \beta_1 \cdot (1 - \varepsilon_1 \cdot r) \cdot \beta_2 \cdot \beta_3 \cdot \varepsilon_2 \cdot \left(1 - \eta_{NO_2} \cdot \frac{n_{оч}}{n_k} \right), \quad (4)$$

где B_y – расход условного топлива, кг/ч; K – коэффициент, учитывающий выход окислов азота, т/ч; β_1 – коэффициент, учитывающий влияние на выход окислов азота качества сжигаемого топлива; r – степень рециркуляции дымовых газов в топку, 0; β_2 – коэффициент, учитывающий конструкцию горелок, 1,0; β_3 – коэффициент, учитывающий вид шлакоудаления, 1,0; ε_1 – коэффициент, характеризующий эффективность воздействия газов в зависимости от условий подачи их в топку парогенератора; ε_2 – коэффициент, характеризующий снижение выбросов окислов азота при подаче части воздуха помимо основных горелок.

Расчет содержания бенз(а)пирена в продуктах сгорания определяется по выражению:

$$M_{БП} = 10^{-9} \cdot B \cdot V^r \cdot C_{БП}, \quad (5)$$

где $C_{БП}$ – концентрация бенз(а)пирена в дымовых газах; V^r – объем газов продуктов сгорания.

Расчет полного годового массового расхода газа определяется по формуле:

$$B_{МГОД} = B_T \cdot \rho_{сг} \quad (6)$$

При сжигании газообразного топлива количество золовых частиц и недожога, уносимое из топок парогенератора за любой промежуток времени принимается равным нулю, $M_{TB} = 0$ т/год. Из-за отсутствия в сжигаемом газообразном топливе составляющих, содержащих серу или ее соединения, количество окислов серы, поступающих в атмосферу с дымовыми газами принимается равным нулю, $M_{SO_2} = 0$ т/год.

**Таблица 3 – Сравнительная таблица валовых выбросов вредных веществ
в атмосферу**

Наименование величин	Размерность	Азейский	Природный
Годовой расход	т/год	454896	228571
Количество золовых частиц и недожога	т/год	1026	0
Количество окислов серы	т/год	3209,7	0
Количество окиси углерода	т/год	0	0
Количество окислов азота	т/год	1865	1247
Выбросы бенз(а)пирена,	т/год	0,001	0,0000152

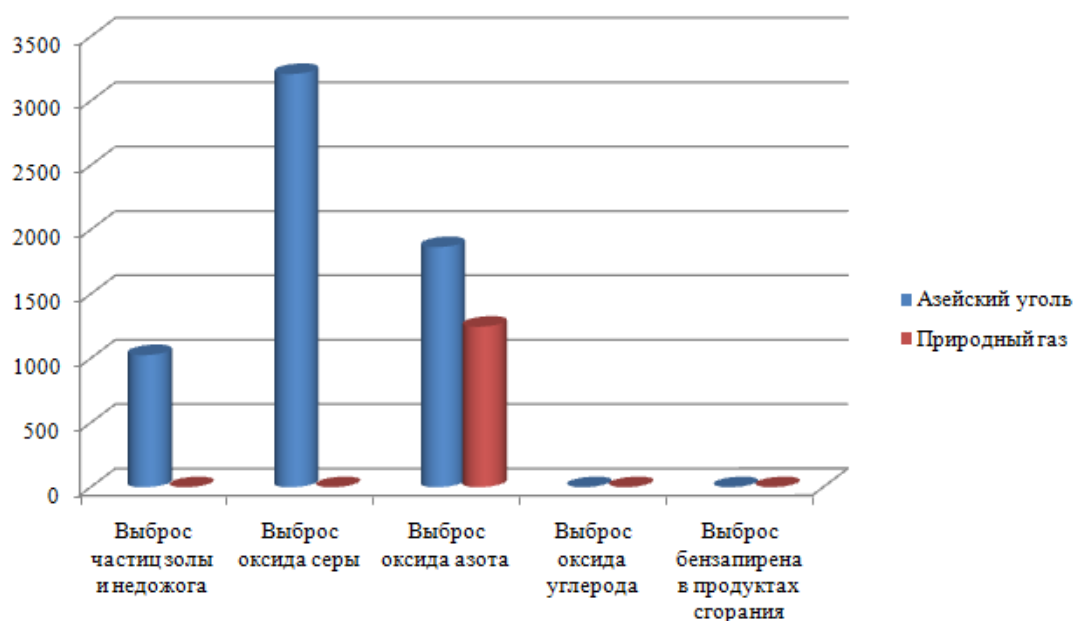


**Рисунок 1 – Гистограмма вредных выбросов при эксплуатации котельного агрегата
БКЗ-420-140**

Вывод: в работе представлены расчетные значения валовых выбросов вредных веществ при эксплуатации парогенератора БКЗ-420-140 на Азейском угле и природном газе. При сжигании Азейского угля выбросы окислов серы составили 3209,7 т/год, окислов азота – 1865 т/год, что значительно превышает значения при сжигании природного газа.

Список литературы:

1. Нечаев В.В. Оценка экологического воздействия теплоэнергетических предприятий на окружающую среду: методическое пособие / авт.-сост. В.В.Нечаев, В.А.Бочкарев. – Иркутск: ФГБОУ ВПО ИргСХА, 2013. – 50с.
2. Тепловой расчет котлов (Нормативный метод) / Издание 3-е, перераб. и доп. – СПб.: Изд-во НПО ЦКТИ, 1998. – 256 с.

Сведения об авторах:

Никитина Анна Владимировна – студентка 4 курса энергетического факультета.
Нечаев Валерий Владимирович – к.т.н., доцент кафедры энергообеспечения и теплотехники энергетического факультета.

ПРИЛОЖЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕННОГО ИНТЕГРАЛА К ЗАДАЧАМ МЕХАНИКИ, ФИЗИКИ, ТЕХНИКИ

Э.С. Федоринова

Научный руководитель – С.П. Голышева

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

Данная статья посвящена приложению определенного интеграла в задачах таких областей наук, как механика, физика, техника. При решении физических задач рассматривается весьма широкое применение известных законов Ньютона, Кулона, Гука. Однако, изучая тему «Определенный интеграл» в дисциплине «Математика», можно показать, что некоторые законы физики также имеют достаточно широкое применение.

Ключевые слова: определенный интеграл, механика, физика, техника, работа, сила, скорость, законы Ньютона, Кулона, Гука.

APPLICATION OF THE DEFINITE INTEGRAL TO THE PROBLEMS OF MECHANICS, PHYSICS, TECHNICS

E.S. Fedorinova

Scientific supervisor – S.P. Golysheva

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

This article is devoted to the application of the definite integral in tasks such scientific fields as mechanics, physics, technique. When solving physical problems, is considered a very broad application of known Newton, Coulomb, Hooke's laws. However, by studying the theme «Definite integral» in the discipline «Mathematics», one can show that some laws of physics are also widely used.

Keywords: definite integral, mechanics, physics, technics, work, power, speed, laws of Newton, Coulomb, Hooke.

Понятие «определенный интеграл» имеет достаточно широкое приложение в задачах различных областей наук, в частности, в механике, физике, технике. С одной стороны, при таком подходе изучения темы «Определенный интеграл» в дисциплине «Математика» осуществляется интеграция изучаемых дисциплин. С другой стороны, с точки зрения профессиональной подготовки студентов направления «Электроэнергетика и электротехника», способствует развитию у студентов таких профессиональных компетенций, как способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа, готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Приведем ряд примеров с приложениями понятия «определенный интеграл».

Пример 1. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть пружину на 4 см, если известно, что от нагрузки в 1 Н она растягивается на 1 см?

Решение. Согласно закону Гука сила F Н, растягивающая пружину на x м, равна $F = kx$, где k – коэффициент упругости. Зная, что, если $x = 0,01$, $F = 1$ Н, тогда $k = \frac{1}{0,01} = 100$ и $F = 100x$. Следовательно, работа A по формуле

$$A = \int_{x_1}^{x_2} f(x) dx \quad \text{будет равна:} \quad A = \int_0^{0,04} 100x dx = 50x^2 \Big|_0^{0,04} = 0,08 \text{ Дж.}$$

Пример 2. Электрический заряд $e_1(0;0)$, сосредоточенный в начале координат, отталкивает заряд e_2 из точки $(a; 0)$ в точку $(\epsilon; 0)$. Определить работу A силы отталкивания F (рис. 1).

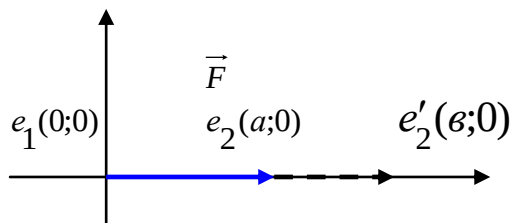


Рисунок 1

Решение. Известно, что работа определяется по формуле:

$$A = F \cdot S \cdot \cos \alpha.$$

В нашем случае, $\alpha = 0$, т.к. заряды взаимодействуют прямолинейно.

Тогда дифференциал работы силы на перемещение dx равен [1]:

$$dA = F dx.$$

По закону Кулона сила, действующая на заряд, определяется по формуле

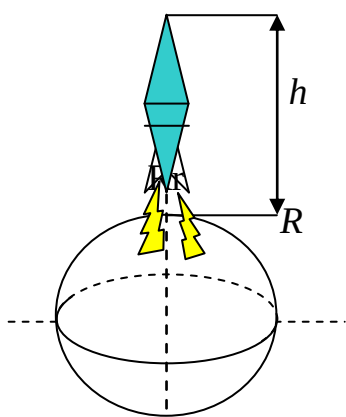
$$F = k \frac{e_1 \cdot e_2}{r^2}.$$

Отсюда работа будет равна:

$$A = e_1 \cdot e_2 \int_a^{\epsilon} \frac{dx}{x^2} = e_1 \cdot e_2 \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{\epsilon} \right).$$

Если $\epsilon \rightarrow \infty$, то $A \rightarrow \frac{e_1 \cdot e_2}{a}$.

Пример 3. Определить работу, необходимую для запуска ракеты весом P с поверхности Земли вертикально вверх на высоту h (рис. 2).



Решение. Обозначим через F величину силы притяжения ракеты Землей. Пусть m_p – масса ракеты, m_z – масса Земли. Согласно закону Ньютона (закон всемирного тяготения)

$$F = G \frac{m_p \cdot m_z}{r^2},$$

где r – расстояние от ракеты до центра Земли, G – гравитационная постоянная [2]. Полагая

$$G \cdot m_p \cdot m_z = K, \quad \text{получим} \quad F(r) = \frac{K}{r^2},$$

$R \leq r \leq R + h$, R – радиус Земли.

При $r = R$ сила $F(R)$ будет весом ракеты P , т.е.

$$F(R) = P = \frac{K}{R^2}, \quad \text{отсюда} \quad K = P \cdot R^2 \quad \text{и} \quad F(r) = \frac{P \cdot R^2}{r^2}.$$

Таким образом, дифференциал работы есть

$$dA = F(r)dr = \frac{P \cdot R^2}{r^2} dr.$$

Тогда искомая работа будет равна: $A = \int_R^{R+h} F(r)dr = P \cdot R^2 \int_R^{R+h} \frac{dr}{r^2} = \frac{PRh}{R+h}.$

Пример 4. Скорость движения точки дается формулой $V = t^2 - 2t$ м/с (рис. 3). Найти путь, пройденный точкой за первые 10 с. после начала движения. Чему равна средняя скорость за этот промежуток времени?

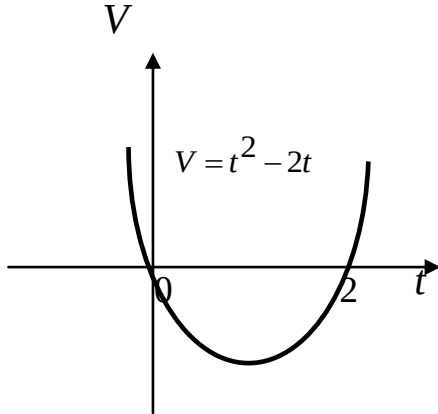


Рисунок 3

По указанной формуле имеем:

$$S = \int_0^{10} (t^2 - 2t) dt = 2(t-1) \Big|_0^{10} = 20 \text{ м};$$

$$V_{cp} = \frac{S}{10} = \frac{20}{10} = 2 \text{ м/с}.$$

Пример 5. Вычислить силу давления воды на вертикальную треугольную пластинку, имеющую основание b и высоту h , погруженную в воду так, что ее вершина лежит на поверхности воды.

Решение. Введем систему координат так, как показано на рис. 4, и рассмотрим горизонтальную полоску, находящуюся на произвольной глубине x и имеющую толщину dx . Приближенно принимая эту полоску за прямоугольник, находим дифференциал площади $dS = MN dx$.

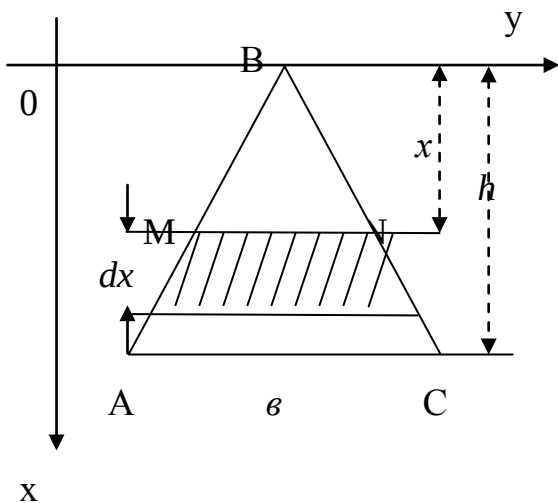


Рис. 4

Из подобия треугольников BMN и

$$BAC \text{ имеем: } \frac{MN}{b} = \frac{x}{h}.$$

$$\text{Отсюда } MN = \frac{bx}{h} \text{ и } dS = \frac{bx}{h} dx.$$

Сила давления воды на эту полоску равна $dP = \gamma g x dS$ [3], где удельный вес воды $\gamma = 1$. Следовательно, сила давления воды на всю пластинку ABC равна:

$$P = g \int_0^h x dS = \frac{g b}{h} \int_0^h x^2 dx = \frac{g b h^2}{3}.$$

Список литературы

1. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. Учебное пособие для вузов/ Б.П. Демидович. – М.: Изд-во АСТ, 2003.
2. Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. дифференциальные уравнения. лекции и практикум: Учебное пособие / Под ред. И.М. Петрушко. – СПб.: Изд-во «Лань», 2006.
3. Натансон И.П. Краткий курс высшей математики . – 8-е изд., стер. – СПб.: Изд-во «Лань», 2005.

Сведения об авторах:

Федоринова Эльвира Сергеевна – студентка 1 курса энергетического факультета.
Голышева Светлана Павловна – к.п.н., доцент кафедры математики инженерного факультета.

УДК 621.31.004.12

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

А.В. Филинов

Научный руководитель - С.В. Сукьясов

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В современных условиях развития энергетики России возрастает необходимость в контроле качества электрической энергии в распределительных сетях. Целью организаций осуществляющих производство и передачу электрической энергии должно является поставка потребителям энергии, качество которой соответствует договорным отношениям.

Ключевые слова: качество электрической энергии, контроль, тариф, потребитель, поставщик.

CONTROL OF QUALITY OF ELECTRIC ENERGY

A.V. Filinov

Scientific supervisor - S.V. Sukyasov

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

In modern conditions of development of power of Russia is a growing need for quality control of the electric power distribution network. The aim of the organizations engaged in the production and transmission of electric power is to supply our energy consumers, the quality of which corresponds to the contractual relationship.

Keywords: quality of electric energy, control, tariff, the consumer, the supplier.

Электрическая энергия используется во всех сферах жизнедеятельности человека. Она обладает совокупностью специфических свойств и непосредственно участвует в создании других видов продукции, влияя на их качественные и количественные показатели. Каждый электроприемник предназначен для работы при определенных параметрах электрической энергии: номинальной частоте, напряжении, форме синусоидальности кривой напряжения.

Единые требования к электрической энергии закрепляют стандартами, что позволяет создавать оборудование и гарантировать его работоспособность в условиях соответствующих этим требованиям. Стандарты устанавливают допустимые уровни помех в электрической сети, показатели и нормы качества электроэнергии.

С эволюционным изменением техники изменяются и требования к элек-

ромагнитной обстановке, естественно в сторону ужесточения. Так наш стандарт на качество электроэнергии, ГОСТ 13109 от 1967 года, с развитием полупроводниковой и микропроцессорной техники был пересмотрен в 1987, 1997 и 2010 годах. Сейчас это ГОСТ Р 54149-2010 "Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения" [1]. Стандарт предназначен для применения при установлении и нормировании напряжения электропитания, частоты, симметрии трехфазных напряжений.

Важность проблемы контроля качества электрической энергии нарастала вместе с развитием и широким внедрением на производстве вентильных преобразователей и различных высокоэффективных технологических установок, таких как сварочные установки, преобразователи частоты, газоразрядные лампы и др.

В то же время, существенного продвижения в направлении повышения контроля качества электрической энергии не наблюдается. Одним из основных препятствий ранее указывалось отсутствие специальных приборов для измерения показателей качества электроэнергии.

Важным шагом в решении проблемы обеспечения качества электрической энергии является использование уже существующих систем скидок и надбавок. Необходимо производить измерения показателей регламентируемых ГОСТом непрерывно, одновременно с измерением потребляемой или отпускаемой электроэнергии.

Для решения задачи определения величины скидок и надбавок необходимо разработать счетчик электроэнергии [2], который одновременно с измерением потребленной (отпущенной) энергии измеряет показатели качества электрической энергии, учитывая при этом степень виновности в искажениях напряжения, и автоматически на этом основании определяет размеры скидок (надбавок) за потребленную электроэнергию. Если у потребителей, вносящих основной вклад в эти искажения (например, тяговые подстанции т. д.), установить такие счетчики, то они будут вынуждены платить за электроэнергию значительно больше, потому что сами являются виновниками искажений. Доход электроснабжающей организации возрастет, что позволит ей компенсировать убытки, возникающие за счет исков от других потребителей вследствие плохого качества электрической энергии. С другой стороны, это поставит виновников перед экономической необходимостью осуществить технические мероприятия по уменьшению вносимых искажений (фильтры высших гармоник, изменение режимов работы оборудования, компенсирующие и шунтосимметрирующие устройства и т.д.).

Реализация цифрового счётчика электрической энергии усложняется тем, что требуются специализированные преобразователи, способные производить перемножение сигналов и предоставлять полученную величину в удобной для микроконтроллера форме. Например, преобразователи активной мощности – в частоту импульсов. Общее количество пришедших импульсов, подсчитываемое микроконтроллером, прямо пропорционально потребляемой электроэнергии.

Не менее важную роль играют всевозможные сервисные функции, такие как дистанционный доступ к счётчику, к информации о накопленной энергии и

многие другие. Наличие цифрового дисплея, управляемого от микроконтроллера, позволяет программно устанавливать различные режимы вывода информации, например, выводить на дисплей информацию о потреблённой энергии за каждый месяц, по различным тарифам и так далее.

Переход на цифровые автоматические системы учёта и контроля электроэнергии – вопрос времени. Преимущества таких систем очевидны: надёжность за счёт полного отсутствия трущихся элементов; компактность; возможность изготовления корпуса с учётом интерьера современных жилых домов; увеличение периода проверок в несколько раз; ремонтпригодность и простота в обслуживании и эксплуатации. При небольших дополнительных аппаратных и программных затратах даже простейший цифровой счётчик может обладать рядом сервисных функций, отсутствующих у всех механических, например, реализация многотарифной оплаты за потребляемую энергию, возможность автоматизированного учёта и контроля потребляемой электроэнергии.

Эффективность механизма может быть обеспечена не только инструментальным путем через применение специализированных средств учета электроэнергии, но и использованием экономического механизма воздействия на участников электроснабжения и потребления в зависимости от степени их виновности.

Список литературы

1. Горюнов И. Т., Мозгалева В. С. Основные принципы построения системы контроля, анализа и управления качеством электроэнергии / Электрические станции. 1998. № 12.
2. ГОСТ Р 54149-2010. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – Введ. 2010-21-12.- М.: Изд-во стандартов, 2012.-32 с.

Сведения об авторах:

Филинов Алексей Васильевич – студент 4 курса энергетического факультета.

Сукьясов Сергей Владимирович – к.т.н., доцент кафедры электрооборудования и физики энергетического факультета.

УДК 631.53.0317.43

ЭНЕРГОЭФЕКТИВНЫЕ РЕЖИМЫ ИК-СУШКИ РЕПЧАТОГО ЛУКА

А.А. Хонгордыева

Научный руководитель – И.В. Алтухов

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

Сушеный репчатый лук – это прекрасная натуральная приправа, которая по сравнению с покупными специями, придает блюдам более насыщенный вкусный аромат и содержит больше полезных компонентов! Ведь в луке, помимо глюкозы, эфирного масла и йода, есть еще и витамины группы С, В1 и А. Не зря говорят, что такой овощ защищает организм человека от простуды и других заболеваний, особенно в холодный период года.

Ключевые слова: репчатый лук, инфракрасное излучение, сушка.

ENERGOEFEKTIVNY MODES IK–DRYING OF ONIONS

A.A. Hongordoyeva

Scientific supervisor – I.V. Altukhov.

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

The dried onions are a fine natural seasoning which in comparison with purchased spices, gives to dishes more saturated tasty aroma and contain more useful components! After all in onions, besides glucose, essential oil and iodine, is also group C, B1 and A vitamins. Not for nothing say that such vegetable protects a human body from cold and other diseases, especially during the cold period of year.

Keywords: onions, infrared radiation, drying.

В диком виде современный лук репчатый не встречается нигде. Считается, что его ввели в культуру 4 – 6 тысяч лет назад где-то в Азии, скорее всего в Иране или Афганистане. Совсем не исключено, что он возник как культурное растение в разных местах Азии независимо друг от друга, так как в ряде регионов произрастают дикорастущие виды, родственные луку репчатому. Достоверно известно, что на больших площадях лук выращивали в долине Нила в Древнем Египте. Его изображения датируют III-II тысячелетием до н.э. В Древней Греции за несколько столетий до н.э. было уже немало сортов культурного лука. О нем упоминается в поэмах Гомера, а также на клинописных табличках древних шумеров, относимых учеными к третьему тысячелетию до н.э. По свидетельству Геродота, лук был любимой пищей древних персов. Говорится о луке в Ветхом Завете и Коране. На Руси эта культура известна с X века.

По питательности репчатый лук стоит среди овощей на третьем месте после свеклы и корня петрушки.

Ученые московского Института питания Академии медицинских наук считают оптимальным потребление каждым человеком 7 – 10 кг лука ежегодно. В пищу используют луковицы и листья лука репчатого. Они содержат 8-22% сухого вещества больше чем многие другие овощи. Сухой чешуей луковиц красят пасхальные яйца. Красящее вещество в чешуе луковиц содержит кверцетин, обладающий Р-витаминной активностью, укрепляющий кровеносные сосуды, делая их более эластичными. В связи с этим подкрашивание бульонов отваром луковой чешуи делает кушанья не только красивыми, но и более полезными, в какой-то мере целебными. Лук особенно эффективно очищает плохую воду. Если в нее бросить кусочки лука, он избавит ее от неприятного запаха. Отвар из шелухи лука используется для защиты от почкового клеща на смородине, паутинного клеща, тли, личинок уховертки, совки, цветоеда, для профилактики грибных заболеваний. Репчатый лук ценный медонос, даёт пчёлам много нектара даже при очень жаркой погоде. Мёд светло-жёлтый, почти непрозрачный, при созревании теряет характерный привкус лука.

Лук – хорошее противогрибковое средство, он очень полезен для профилактики и лечения гипо- и авитаминозов. 50-100 г зеленого лука обеспечивают суточную потребность организма человека в витамине С.

Химический состав лука репчатого.

В луковицах содержится 4,5-14% Сахаров, среди них фруктоза, сахароза, мальтоза, инулин; 1,5-2% белка, 0,01-0,05% эфирного масла, содержащего дисульфид; много аскорбиновой кислоты, а также витамины группы В, РР и каротин (провитамин А). Белки лука включают некоторые незаменимые аминокислоты: валин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан. В листьях содержится 6-7,5% сухих веществ, в том числе до 1,7% Сахаров, 1,5-2% сырого белка, а также от 27 до 95 мг/% аскорбиновой кислоты, около 2 мг/% каротина.

И в луковицах, и в листьях лука содержится эфирное масло (20-60 мг/%). Оно придает им специфический запах и вкус.

В листьях-перьях содержатся также сахара, витамины С, В2, провитамин А, лимонная, яблочная и другие кислоты. Все растение обладает фитонцидной активностью [1].

Технологические основы сушки репчатого лука.

Лук доставляют на переработку из лукохранилища автомашинами либо с помощью транспортеров. После взвешивания его очищают от верхних сухих и грубых чешуй, удаляют шейку и донце, рисунок 1.



Рисунок 1 – Лук репчатый очищенный

Для очистки используют машины или поточные линии. На некоторых заводах овощесушильной промышленности при очистке лука шейку и донце обрезают вручную, а чешуи снимают в пневмоуловителях. Для механизированной очистки лука на отдельных предприятиях установлены поточные линии: универсальная линия подготовки и сушки лука (НРБ), линия очистки лука НАТ/2 (ВНР), комплекс оборудования марки А9-КЧМ отечественного производства и линия очистки лука, в которую входят машины для обрезки шейки и донца и машина для очистки от чешуи системы Н. С. Фещенко. При механизированной очистке лука сокращаются отходы сырья и значительно повышается производительность труда на этой весьма трудоемкой операции (на выполнение ее ручным способом приходится до 85% всех трудозатрат, необходимых для выработки 1 т сушеного лука).

Испытания показали, что комплекс оборудования марки А9-КЧМ имеет ряд преимуществ перед другими линиями, однако для нормальной работы этого комплекса требуются луковицы округлой формы; сплюснутые и удлиненные на нем обрабатывать невозможно.

После очистки лук ополаскивают холодной чистой водой под душем или в моечных машинах, затем дают воде стечь и подают лук в шинковальную машину, где шинкуют кружочками толщиной 3-4 мм. Нарезанный лук подают в сушилку без бланширования. Сушат лук до влажности не более 14%, рисунок 2.

Для длительного хранения сушеного продукта и обеспечения более высокого содержания в нем витамина С сырье перед сушкой обрабатывают 0,2-0,3%-ным раствором бисульфита натрия путем душирующего опрыскивания в течение 3 мин или погружения в раствор на 1-2 мин и обезвоживания до 6-8%-ной влажности. Режимы сушки лука до остаточной влажности 13-14%. Про-

дукт с конечной влажностью 6-8% получают при удельной нагрузке 12,4 кг/м², количестве загружаемого сырья 5,7 кг/мин, температуре воздуха над лентами (в °С): первой 48, второй 52, третьей 50, четвертой 36; относительной влажности отработавшего воздуха 43%. Общая продолжительность сушки 268 мин [2].



Рисунок 2 – Лук репчатый высушенный

Список литературы

1. "Лук репчатый". – Режим доступа: [http://www.yandex.ru/ Поиск/ "Лук репчатый"/ http://oblepiha.com/lekarstvennye_rasteniya/1500-luk_repchatyy.html/](http://www.yandex.ru/ Поиск/)
2. "Технология сушки лука репчатого". – Режим доступа: [http://www.yandex.ru/ Поиск/ "Технологические основы сушки репчатого лука"/http://mppnik.ru/publ/ovoshhekonservernaja_i_pishhekoncentratnaja_promyshlennost/tekhnologicheskie_osnovy_sushki_repchatogo_luka/4-1-0-227/](http://www.yandex.ru/ Поиск/)

Сведения об авторах

Хонгордоева Анжела Антоновна – магистрант 2 года обучения энергетического факультета.

Алтухов Игорь Вячеславович – к.т.н., доцент кафедры энергообеспечения и теплотехники энергетического факультета.

УДК 536.248

ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАНАРНОЙ ЛАЗЕРНО-ИНДУЦИРОВАННОЙ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДВУХФАЗНОГО ПОТОКА

А.И. Шишкин

Научный руководитель – Э.А. Таиров

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

Изучение переходных процессов при кипении в условиях резко изменяющейся во времени тепловой нагрузки является предметом интенсивных исследований в последнее время. Это связано с разработкой микроустройств различного назначения, технологий обработки материалов и создания модифицированных поверхностей с заданными свойствами при интенсивных нестационарных тепловых воздействиях. Также актуальность данных исследований определяется необходимостью обеспечения устойчивой и безопасной работы теплообменных систем различного функционального назначения при наличии интенсивных пульсаций теплового потока, например, при расчетах тепловой стабилизации устройств с использованием сверхпроводящих материалов, электронного оборудования и т. д.

Ключевые слова: кипение, двухфазный поток, планарная лазерно – индуцированная флуоресценция.

USE PLANAR LASER-INDUCED FLUORESCENCE STUDY TWO-PHASE FLOW

A.I. Shishkin

Scientific supervisor - E.A.Tairov

Irkutsk State Academy of Agricultural, *Irkutsk, Russia*

Study of transients under reflux conditions drastically changing in time thermal load is the subject of intense research in recent years. This is due to the development of microdevices for various purposes, materials processing and creating modified surfaces with desired properties under intense transient thermal effects. The relevance of these studies determined the need to ensure a stable and safe operation of heat exchange systems of different functional purpose in the presence of intense heat flow pulsations, for example, in calculations of thermal stabilization devices using superconducting materials, electronic equipment, etc.

Keywords: boiling, two-phase flow, planar laser - induced fluorescence.

Изучение переходных процессов при кипении в условиях резко изменяющейся во времени тепловой нагрузки является предметом интенсивных исследований в последнее время. Это связано с разработкой микроустройств различного назначения, технологий обработки материалов и создания модифицированных поверхностей с заданными свойствами при интенсивных нестационарных тепловых воздействиях. Также актуальность данных исследований определяется необходимостью обеспечения устойчивой и безопасной работы теплообменных систем различного функционального назначения при наличии интенсивных пульсаций теплового потока, например, при расчетах тепловой стабилизации устройств с использованием сверхпроводящих материалов, электронного оборудования и т. д. Предельные значения удельных тепловых потоков, воспринимаемых охлаждающими жидкостями от тепловыделяющих поверхностей, ограничены кризисом теплоотдачи. Поэтому исследованиям критических тепловых нагрузок, а также механизмов развития критических явлений в стационарных и нестационарных условиях работы разнообразных теплопередающих устройств, уделяется большое внимание [1].

Процессы быстрого пристеночного нагрева жидкости различаются многообразием форм перехода зарождающихся одиночных микропузырьков к обширным пристенным паровым полостям, характеризующим кризисы теплоотдачи. Такое многообразие обусловлено большим количеством влияющих факторов, к которым относятся давление, температура и род нагреваемой жидкости, скорость нарастания температуры стенки, длительность теплового импульса и характеристики тепловыделяющей стенки.

Для построения теоретических моделей кипения важной задачей является наработка детальной информации о протекании микромасштабных процессов, связанных с образованием межфазной границы и ее эволюцией. В этой связи, становится необходимым применение новых методов бесконтактной количественной диагностики - PLIF (Planar Laser Induced Fluorescence).

Методы исследования. PLIF – планарная лазерная индуцированная флуоресценция широко используемая техника для диагностики потоков. Используется для измерения концентрации, температуры и давления. Необходимое оборудование для PLIF включает источник света (обычно лазер), формирователь лазерного ножа, флуоресцентная среда, оптические фильтры, детектор излуче-

ния. Под действием лазерного излучения растворённый в жидкости краситель производит излучение с длиной волны отличной от поглощаемой. Данный физический процесс называется флюоресценцией. Интенсивность и длина излучения красителя зависит как от свойств самого красителя, так и от температуры или давления. В таблице 1 представлены характеристики наиболее распространенных красителей. Родамин В отличается своей достаточно высокой температурной чувствительностью, а родамин 6G высокой интенсивностью флюоресценции отсутствием чувствительности флюоресценции от температуры.

Таблица 1 - Сравнительные характеристики красителей (Ralph Nasarek[2])

Параметр	Родамин В		Родамин 6G	
	Вода	Этанол	Вода	Этанол
$\lambda_{em,max}$, нм	580	570	560	560
Температурная чувствительность, %/К	-2,5	-1	нет	нет
Концентрация, мг/л	2	2	1	2
Относительная интенсивность флюоресценции	1	2,9	5,2	5,3

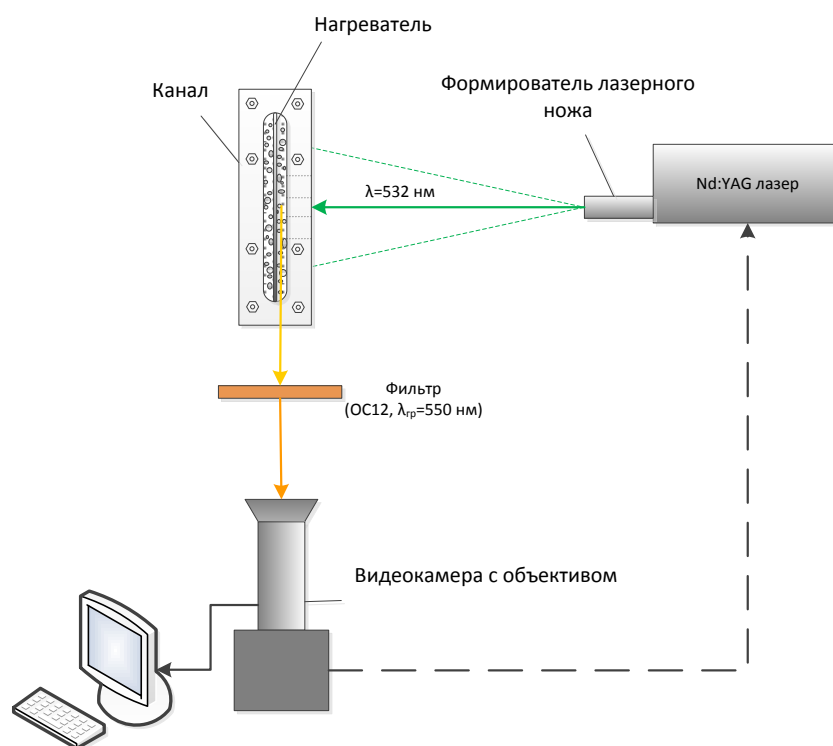


Рисунок 1 - Схема эксперимента

Опыты по набросу мощности в тепловыделяющем канале с вынужденным движением жидкости будут выполнены на специально изготовленном проточном канале. Канал квадратный в сечении с центральной тепловыделяющей трубкой из нержавеющей стали. Диаметр трубки 12 мм и длина 100 мм. Канал имеет оптически прозрачные окна и оснащен датчиками измерения температуры, давления и расхода. Прозрачные окна позволяют вести высокоско-

ростную видеосъемку до 2000 кадров/с. Средства установки «Высокотемпературный контур» позволяют подвести к нагревателю до 1,5 МВт электрической мощности.

Приведены результаты предварительных экспериментов с разными красителями показавших возможность применения PLIF для диагностики процессов вскипания. Не чувствительный к температуре родамин ж предлагается использовать для измерения межфазных поверхностей. Родамин b, люминесценция которого существенно зависит от температуры, предлагается использовать для построения поля температур.

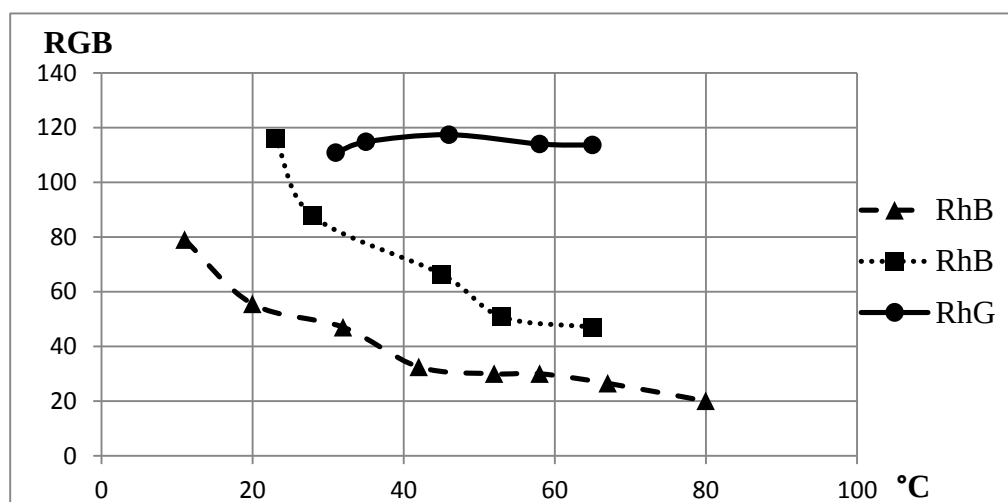


Рисунок 2 - Зависимость флуоресценции различных красителей от температуры.

Анализ полученных результатов. Приведены результаты предварительных экспериментов с разными красителями показавших возможность применения PLIF для диагностики процессов вскипания. Не чувствительный к температуре родамин ж предлагается использовать для измерения межфазных поверхностей. Родамин b, люминесценция которого существенно зависит от температуры, предлагается использовать для построения поля температур.

Список литературы

1. Павленко А. Н., Таиров Э.А., Жуков В. Е., Левин А.А., Моисеев М. И. Динамика Переходных Процессов при Вскипании Жидкостей в Условиях Свободной Конвекции и Вынужденного Движения в Канале при Нестационарном Тепловыделении // Journal of Engineering Thermophysics, 2014. V. 23. № 1.
2. Ralph Nasarek. Temperature Field Measurements with High Spatial and Temporal Resolution Using Liquid Crystal Thermography and Laser Induced Fluorescence, Dissertation, Darmstadt 2010
3. D. Schubring, A.C. Ashwood, T.A. Shedd, E.T. Hurlburt. Planar laser-induced fluorescence (PLIF) measurements of liquid film thickness in annular flow. Part I: Methods and data, International Journal of Multiphase Flow 36 (2010) pp.815–824

Сведения об авторах:

Шишкин Артур Игоревич – студент 4 курса энергетического факультета.

Таиров Эмир Асгадович – д.т.н., профессор кафедры «Энергообеспечение и теплотехники» энергетического факультета.

Содержание

СЕКЦИЯ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ, РАСТЕНИЕВОДСТВА, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЭКОЛОГИИ

Алексеева К.А., Абрамова Е.А., Абрамов А.Г., Абрамова И.Н. ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ПРИБАЙКАЛЬЕ.....	3
Баранова Л.А., Новикова Л.Н. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИЗВЕСТИ И МОЧЕВИНЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ЗАРАЖЕНИИ ПОЧВЫ ЗОЛОТИСТОЙ КАРТОФЕЛЬНОЙ НЕМАТОДОЙ.....	7
Буряк О.А., Сиухина М.С. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМАТОВ Na И K В КАЧЕСТВЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ КУЗБАССА.....	10
Дерюга Т.А., Сиухина М.С. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ПРИ РАЗЛИЧНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКЕ.....	14
Дорожкова М.С., Бурлов С.П. РАЗЛИЧИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ МЕРИСТЕМНЫХ КЛОНОВ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ГСХА.....	17
Королева М.Н., Зайцев А.М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЧИСТОГО, ЗАНЯТОГО И СИДЕРАЛЬНОГО ПАРОВ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕВООБОРОТОВ.....	22
Куракина С.И., Шеметова И.С. ПРИМЕНЕНИЕ ТРАВЯНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ДЕТСКИХ ИГРОВЫХ ПЛОЩАДОК.....	25
Сгибнева Е.А., Горбунова М.С. ВЛИЯНИЕ ПОСЕВНЫХ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СХ ОАО “БЕЛОРЕЧЕНСКОЕ”.....	32
Соловьёва К.И., Новикова Л.Н. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ И НЕОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ЗАРАЖЕНИИ ПОЧВЫ ЗОЛОТИСТОЙ КАРТОФЕЛЬНОЙ НЕМАТОДОЙ.....	37
Стрелец Н.В., Рябинина О.В. ВЛИЯНИЕ СЕВООБОРОТОВ С РАЗНЫМИ ВИДАМИ ПАРА НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВЫ.....	41
Храмова Т.С., Жирнова Д.Ф. ПРИМЕНЕНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В МИКРОПОЛЕВОМ ОПЫТЕ.....	44
Чехова М.А., Хисамова В.Н., Абрамова И.Н., Абрамов А.Г. ИЗУЧЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ПРОДУКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	47
Шехорина Я.Г., Бояркин Е.В. СОРТОИСПЫТАНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОГО РАЙОНА.....	51

СЕКЦИЯ АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА, КАДАСТРОВ, ОХРАНЫ И МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ

Бакарова Н.С., Афонина Т.Е. ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В РЕЗУЛЬТАТЕ ГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА.....	56
---	-----------

Болдырева Д.А., Пономаренко Е.А. АНАЛИЗ ЭРОДИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	62
Болдырева Д.А., Пономаренко Е.А. УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ.....	67
Варварина Е.А. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА НЕФТЕПРОВОДОВ И СОПУТСТВУЮЩИХ ОБЪЕКТОВ.....	72
Далюева А.В., Просвирнин В.Ю. ПЛОТНОСТЬ ДОРОЖНОЙ СЕТИ В АЛАРСКОМ РАЙОНЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ, ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗЕМЕЛЬ.....	76
Денисова С.А., Пономаренко Е.А. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА КРАСНОДАР.....	79
Макеко К.С., Просвирнин В.Ю. РОЛЬ ПАШНИ В СОСТАВЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	83
Маркина В.В. УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	86
Никифорова А.В., Гребенщиков В.Ю. ПРОБЛЕМЫ УРБАНИЗАЦИИ В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ.....	90
Тараканов А.В., Малханова Е.В. ЭМИССИЯ CO₂ ПОЧВАМИ ДЕЛЬТЫ Р. СЕЛЕНГА.....	95
Тюпина С.А., Семиусова А.С. ВЕДЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ В ГОРОДЕ УЛАН-УДЭ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ.....	98
Червоняк К.В., Просвирнин В.Ю. ПЛОТНОСТЬ ДОРОЖНОЙ СЕТИ НИЖНЕУДИНСКОГО РАЙОНА.....	103

СЕКЦИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АПК

Антонов В.В., Шишкин Г.М. АНАЛИЗ ИЗНОСОВ ПОРШНЕЙ АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВЫХ ГИДРОНАСОСОВ ЭКСКАВАТОРОВ.....	107
Головков В.В., Шишкин Г.М. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ГАЛЬВАНИЧЕСКИМИ СПЛАВАМИ.....	109
Иванов К.А., Кузьмин А.В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОЧИХ ОРГАНОВ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА.....	112
Ковалева Т.А., Сухаева А.Р. ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	116
Капустин М.Е., Лопатин О.П. УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ЭТАНОЛО-ТОПЛИВНОЙ ЭМУЛЬСИИ.....	120
Ковальчук Е.В., Шамова К.А., Загнаев А.Ю., Васильев Ф.А. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ СОЛНЦА.....	124
Лобанов А.С., Лопатин О.П. ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭТАНОЛО- И МЕТАНОЛО-ТОПЛИВНЫХ ЭМУЛЬСИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ ОКСИДОВ АЗОТА И ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЦЕССА СГОРАНИЯ В ЦИЛИНДРЕ ДИЗЕЛЯ 4Ч 11.0/12.5... 129	129
Марченко К.А., Панкова Э.С., Пилюгин С.С., Васильев Ф.А. МЕТОДЫ И СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ ЭНЕРГИИ БИОМАССЫ.....	132
Наделяева А.В., Болоев П.А., Хороших О.Н. ДИАГНОСТИРОВАНИЕ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПО СОСТАВУ ОТРАБОТАННЫХ ГАЗОВ.....	140
Перфильев С.В., Хабардин В.Н. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ МАСЛА В КАРТЕРЕ ДВИГАТЕЛЯ	

ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ.....	144
Перфильев С.В., Северов В.Г. ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ – ПЕДАГОГ.....	147
Степанов А.И., Лопатин О.П. УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЯ 4Ч 11.0/12.5 ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА И РЕЦИРКУЛЯЦИИ.....	152
Таров Б.С., Болохоев В.С., Кузьмин А.В. ИЗМЕРЕНИЕ И ОЦЕНКА МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ.....	156
Тронц А.С., Болоев П.А., Хороших О.Н. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА ДЛЯ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ.....	160
Хуснутдинов Р.Р., Гималтдинов И.Х. БАЛАНСИРОВКА РОТОРОВ ДРОБИЛОК КОРМОВ.....	164
Юрлов А.С., Лопатин О.П. ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОКСИДОВ АЗОТА В ЦИЛИНДРЕ ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ Д-240 ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ЭМУЛЬСИЙ.....	167

СЕКЦИЯ АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ В АПК

Алсанов М.К., Рычкова Л.П. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЕМ ФЕРМЫ КРС.....	171
Алтухов Д.С., Третьяков А.Н. К ВОПРОСУ О СПОСОБАХ ОЧИСТКИ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ НА ТЭС.....	177
Богрянцев В.С., Кудряшев Г.С., Бочкарёв В.А. АНАЛИЗ РАБОТЫ КОТЛА ГЕФЕСТ – 1.8 – 95 ШП ПОС. СОСНОВЫЙ БОР.....	180
Бутаков В.А., Рудых А.В. ПУТИ ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ.....	184
Викторов М.А., Евдокимова В.Л., Кулягин А.И., Иванов Д.А. НЕСИММЕТРИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В СЕЛЬСКИХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ 0,38 кВ.....	187
Гончаренко Е.М., Алтухов И.В. ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН ИК-ИЗЛУЧЕНИЕМ.....	191
Иванов В.Ю., Кудряшев Г.С., Бочкарев В.А. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЖИГАНИЯ МАЗУТА В КОТЛЕ ДКВР-4,0-13.....	195
Иванова Е.Н., Кутимская М.А., Бузунова М.Ю., Ковалевский И.Г., Клибанова Ю.Ю. ОБРАБОТКА ДАННЫХ ПО УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ С ПОМОЩЬЮ ЧИСЛЕННЫХ МОДЕЛЕЙ.....	198
Клибанова Ю.Ю., Кузнецов Б.Ф., Боннет В.В. СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ ДЛЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СОЛНЕЧНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ.....	202
Кунгуров В.В., Бочкарёв В.А., Очиров В.Д. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КОТЕЛЬНОЙ ПОСЕЛКА ЗАЛАРИ.....	205
Ларионов А.В., Нечаев В.В. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ РАБОТЕ КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА БКЗ-75-39ФБ НА РАЗЛИЧНЫХ МАРКАХ УГЛЯ.....	207
Махунова В.С., Лоншакова Н.Ю., Кутимская М.А., Бузунова М.Ю., Ковалевский И.Г., Клибанова Ю.Ю. ВАРИАЦИИ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ С СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТЬЮ, НАЙДЕННЫЕ С ПОМОЩЬЮ СТАТИСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ.....	211
Негородов Е.А., Бочкарев В.А., Очиров В.Д. ПЕРЕВОД КОТЕЛЬНОЙ СЕЛА ХАРИК С ЧЕРЕМХОВСКОГО НА АЗЕЙСКИЙ УГОЛЬ.....	216

Никитина А.В., Нечаев В.В. АСПЕКТЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАРОГЕНЕРАТОРА БКЗ-420-140 НОВО-ЗИМИНСКОЙ ТЭЦ В Г. САЯНСКЕ ПРИ ПЕРЕВОДЕ ЕГО НА ПРИРОДНЫЙ ГАЗ.....	220
Федоринова Э.С., Гольшева С.П. ПРИЛОЖЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕННОГО ИНТЕГРАЛА К ЗАДАЧАМ МЕХАНИКИ, ФИЗИКИ, ТЕХНИКИ.....	224
Филинов А.В., Сукьясов С.В. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ.....	227
Хонгордоева А.А., Алтухов И.В. ЭНЕРГОЭФЕКТИВНЫЕ РЕЖИМЫ ИК-СУШКИ РЕПЧАТОГО ЛУКА.....	229
Шишкин А.И., Таиров Э.А. ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАНАРНОЙ ЛАЗЕРНО-ИНДУЦИРОВАННОЙ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДВУХФАЗНОГО ПОТОКА.....	232

Материалы
студенческой научно-практической конференции
с международным участием, посвященной 80-летию ФГБОУ ВПО ИрГСХА
(19-20 марта 2014 г., г. Иркутск)

**НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТУДЕНТОВ В РЕШЕНИИ
АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ АПК**

(19-20 марта 2014 г., г. Иркутск)

Часть I

Лицензия на издательскую деятельность
ЛР № 070444 от 11.03.98 г.
Подписано в печать 28.03.2014 г.
Тираж 200 экз.

Издательство Иркутской государственной
сельскохозяйственной академии
664038, Иркутская обл., Иркутский р-н,
пос. Молодежный