

ИЗВЕСТИЯ ИРКУТСКОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИНСТИТУТА

А.М.БОРОДИЧ  
Р.А.МАСЛОВЕЦ  
Г.А.ТАШКИНОВ

### ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА МОЩНОСТЬ И ЭКОНОМИЧНОСТЬ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Температура топлива является параметром, определяющим его физические характеристики, которые в свою очередь, оказывают влияние на цикловую подачу и протекание рабочего процесса в цилиндрах дизеля.

Проведенные замеры температуры топлива в различных узлах системы питания дизелей СМД-14 и Д-50 показали, что при эксплуатации тракторов в зимний период температура топлива может иметь значительные колебания (1,2). При стоянках машин на открытых площадках или при длительной многочасовой работе тракторов температура топлива в баке равна температуре окружающей среды. Однако даже при самых сильных морозах топливо, поступающее к узлам системы питания, подогревается. Степень подогрева топлива может быть различной и зависит от температуры окружающей среды и теплового режима дизеля.

На графике (рис.1) показано изменение температуры топлива в головке насоса в зависимости от температуры окружающей среды для различных установившихся тепловых режимов двигателей СМД-14А и Д-50. Как видно из графика, температура топлива в головке насоса в условиях эксплуатации изменяется в широких пределах, причем основным фактором, определяющим его температуру, является тепловой режим двигателя. Температура окружающей среды влияет на температуру топлива в насосе в меньшей степени.

В настоящее время можно считать установленным (3,4,5) что повышение температуры топлива, подаваемого в цилиндры

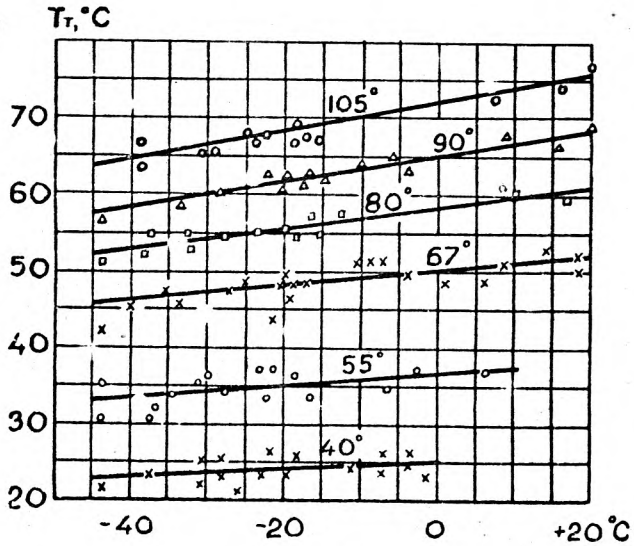


Рис. 1

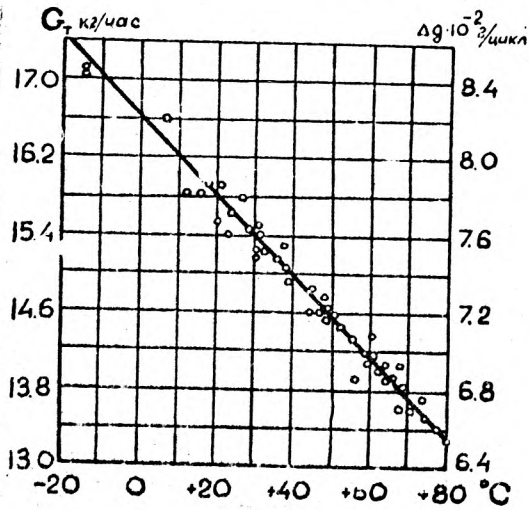


Рис. 2

дизеля, от плюс  $10^{\circ}\text{C}$  до  $100^{\circ}\text{C}$  практически не оказывает влияние на развитие процесса сгорания. Тем не менее, изменяющиеся при этом физические свойства топлива ( в основном вязкость и удельный вес) значительно изменяют цикловую подачу насоса, поскольку дозирование топлива в современных насосах осуществляется объемным способом.

На графике (рис.2) представлено изменение цикловой подачи и часового расхода топлива в зависимости от его температуры в головке топливного насоса двигателя СМД-14. Из графика видно, что понижение температуры топлива на каждые  $10^{\circ}$  повышает цикловую подачу насосом примерно на 3 процента. Для выявления связи между цикловой подачей и физическими свойствами топлива были исследованы вязкость и удельный вес нескольких проб зимнего дизельного топлива марки ДЗ, завезенных на нефтебазу в различное время. Несмотря на то, что топливо разного завода при плюс  $20^{\circ}\text{C}$  имело различные значения вязкости и удельного веса, характер их изменения, в зависимости от температуры в интервале от плюс  $90^{\circ}$  до минус  $10^{\circ}\text{C}$  оказался одинаковым. Причем вязкость топлива с понижением его температуры от плюс  $90^{\circ}\text{C}$  до минус  $10^{\circ}\text{C}$  повысилась в 3-3,5 раза, а удельный вес при этом повысился на 40-45 процентов.

Таким образом причиной повышения цикловой подачи с уменьшением температуры топлива является повышение его удельного веса. Однако в указанном интервале понижения температуры удельный вес топлива увеличивается на 40-45 процентов, а цикловая подача только на 30 процентов. Отставание цикловой подачи от удельного веса объясняется повышением вязкости топлива, в результате чего уменьшается объемное наполнение надплунжерного пространства насоса и затрудняется истечение топлива из форсунки.

Тепловой режим двигателя в зимнее время колеблется в сравнительно широких пределах даже при наличии утеплительного капота на тракторах (3,7), поэтому и температура топлива в насосе также изменяется, что вызывает изменение

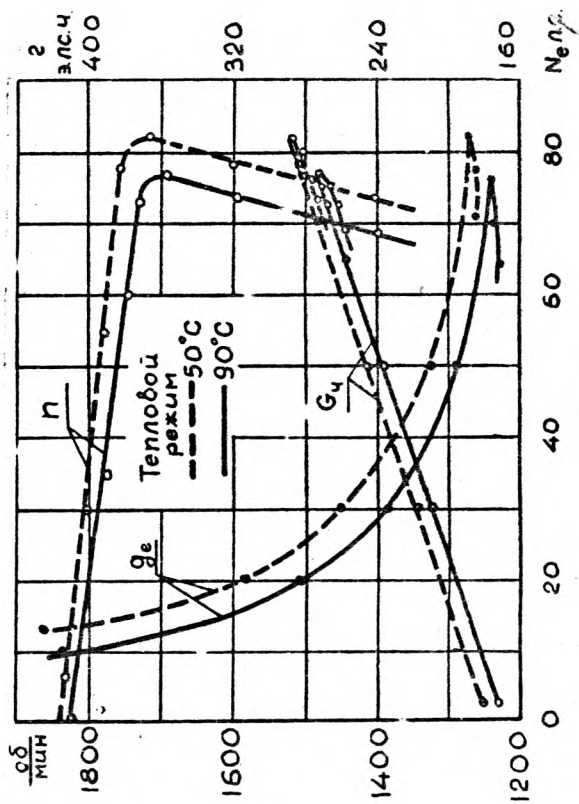


Рис. 3

цикловой подачи, а следовательно мощности и экономичности двигателя.

На графике (рис.3) построены регуляторные характеристики дизеля СМД-14, снятые при его тепловых режимах 90 и 50°C и температуре окружающей среды минус 25°C. График показывает, что при тепловом режиме 50°C из-за более низкой температуры топлива в головке насоса расход его двигателем выше, чем при тепловом режиме 90°C. Причем, увеличение мощности дизеля на номинальном скоростном режиме за счет увеличения часового расхода топлива (на 10 процентов) составляет 7 процентов. Экономичность двигателя при этом понижается на 3 процента. Однако по мере уменьшения нагрузки на двигатель и работе его на тепловых режимах 50 и 90°C разница в экономичности увеличивается и при мощности 50 процентов от номинальной удельный расход топлива в первом случае становится на 8-9 процентов больше, чем во втором (рис.3). Снижение экономичности двигателя на низком тепловом режиме двигателя объясняется увеличением его внутренних потерь в результате снижения температуры масла на стенках цилиндров и возрастания сил трения (8).

### Выводы

1. Изменение температуры окружающей среды и теплового режима двигателя вызывает изменение температуры топлива в головке насоса, что сказывается на величине цикловой подачи топлива в цилиндры. На температуру топлива в насосе оказывает влияние, главным образом, тепловой режим двигателя, и в меньшей степени температура окружающей среды. Снижение температуры топлива в головке насоса на 10° сопровождается увеличением цикловой подачи на 3 процента.

2. Увеличение цикловой подачи топлива из-за понижения теплового режима двигателя при работе на неполных нагрузках не вызывает увеличения его мощности и расходуется на преодоление возросших сил трения в результате понижения температуры масла.

3. Для обеспечения наибольшей экономичности дизеля при работе в условиях низких температур необходимо его тепловой режим поддерживать высоким.

### Л и т е р а т у р а

1. А.М.БОРОДИЧ. Тепловой режим дизеля. Земля Сибирская, Дальневосточная № 2, 1968.
2. Г.А.ТАШКИНОВ, Ф.Т.УСОЛЬЦЕВ, А.М.БОРОДИЧ. Некоторые особенности работы тракторного двигателя в условиях зимней эксплуатации. Исследование, эксплуатация и ремонт поршневых двигателей. Труды Ангарского филиала Иркутского политехнического института. Выпуск П. Ангарск, 1969.
3. В.Ф.ЕРМАКОВ. Исследование влияния температуры топлива на рабочий цикл быстроходного двигателя с воспламенением от сжатия. Кандидатская диссертация, 1956.
4. Д.И.ФРОЛОВ. Влияние испарения топлива на мощность и экономичность двигателей внутреннего сгорания. Кандидатская диссертация, 1953.
5. Б.Ф.КОРОБОВ. О влиянии подогрева топлива на некоторые параметры рабочего процесса. Дизельстрое-ние, № I, 1934.
6. А.М.БОРОДИЧ, А.В.ТАШКИНОВ. О тепловом режиме тракторного дизеля при низких температурах. Известия Иркутского сельхозинститута. Вопросы механизации и электрификации. Вып. 26, 1966.
7. Г.А.ТАШКИНОВ, А.М.БОРОДИЧ. Мощность и экономичность тракторного дизеля зимой. Известия Иркутского сельскохозяйственного института. Вопросы механизации и электрификации сельского хозяйства. Вып. 27, 1969.
8. А.М.БОРОДИЧ. Влияние температуры окружающей среды на внутренние потери дизельного двигателя. Труды Ангарского филиала Иркутского политехнического института. Вып. П. Ангарск, 1969.