

ИЗВЕСТИЯ ИРКУТСКОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИНСТИТУТА

В.В. ПОПОВ
Г.А. ТАШКИНОВ

О РЕЖИМЕ ПРОГРЕВА ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ ЗИМОЙ

По заводской инструкции рекомендуемым тепловым режимом тракторного дизеля Д-50 является режим, при котором температура охлаждающей жидкости в системе охлаждения находится в пределах 85-95⁰С. После пуска двигателя осуществляется его прогрев, в течение которого тепловой режим достигает рекомендуемых значений. На процесс прогрева затрачивается часть рабочего времени, расходуется топливо. Считается, что в процессе прогрева из-за низкого теплового режима происходит повышенное изнашивание деталей двигателя. Очевидно, что для снижения производственных затрат времени и топлива, для уменьшения износа, прогрев двигателей должен осуществляться в течение минимального времени.

В целях выявления рационального, с точки зрения затрат времени и топлива, режима прогрева, нами проведено исследование прогрева тракторного дизеля Д-50 после его пуска в интервале температур окружающего воздуха от плюс 20 до минус 30⁰С. Система смазки была заправлена дизельным маслом ДС_П-8, система охлаждения - антифризом марки 40, топливо применялось зимнее ДЗ. Контроль за тепловым состоянием двигателя осуществлялся термометрами, которые были установлены в системе охлаждения на выходе из головки цилиндров, в головке топливного насоса, в канале, подводящем масло к коленчатому валу, в среднем коренном подшипнике. Замерялась также температура вставки вихревой камеры отработавших газов и воздуха перед впускным клапаном.

Дизель, установленный на открытом воздухе, перед пуском подогревался до температуры 15-20⁰С во всех его си-

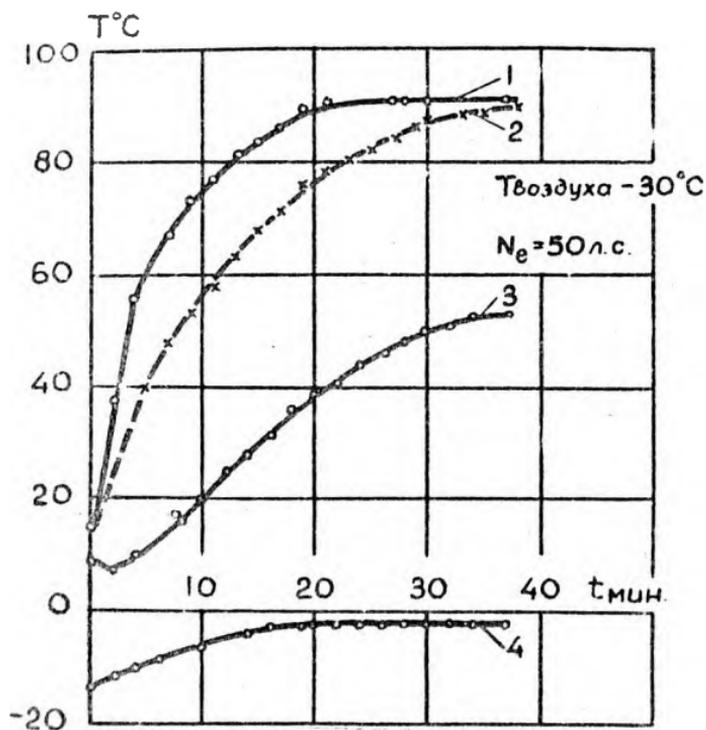


Рис. 2

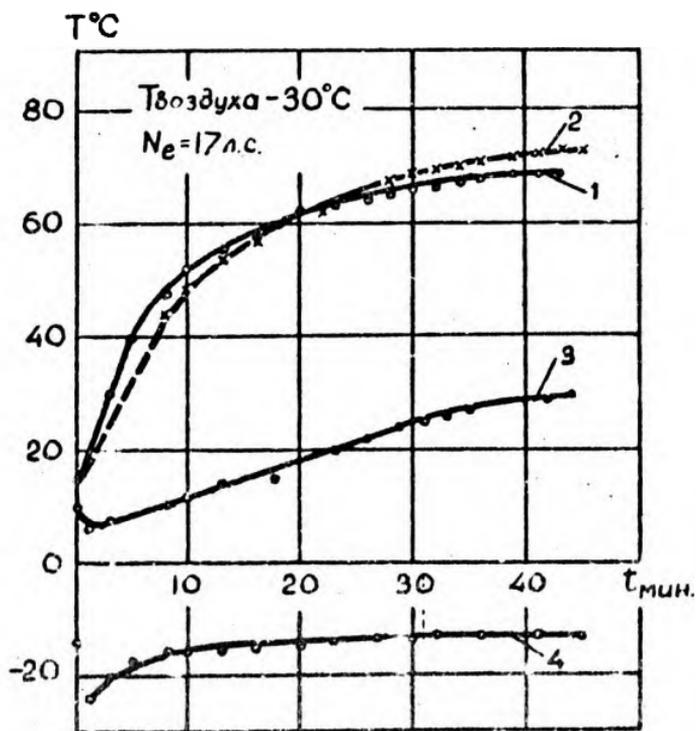


Рис. 1

стемах, что обеспечивало его пуск при температуре воздуха до минус 30°C . Прогрев двигателя после пуска осуществлялся на максимальных оборотах холостого хода, а также под различной нагрузкой, создаваемой электротормозной установкой, на оборотах, поддерживаемых регулятором.

На рисунках 1 и 2 представлены графики изменения температуры в системе охлаждения (кривая 1), масла (кривая 2), топлива в головке насоса (кривая 3) и воздуха на впуске в цилиндр (кривая 4) в процессе прогрева двигателя после пуска при температуре окружающего воздуха минус 30°C . Прогрев осуществлялся под нагрузкой двигателя в 17 л.с. (рис.1) и 50 л.с. (рис.2). Из графиков видно, что наиболее интенсивный прогрев имеет место в первые минуты работы двигателя, в дальнейшем скорость прогрева уменьшается и через некоторое время в системах охлаждения и смазки стабилизируется. Стабилизация температуры в системе охлаждения при нагрузке двигателя, равной 35 процентов от номинальной (рис.1) наступает через 40 минут, а при полной нагрузке - через 25 минут прогрева (рис.2). Следует отметить, что при прогреве с нагрузкой, равной 35 процентов от номинальной, температура в системе охлаждения не поднимается выше 69°C , несмотря на наличие ватного канота, который применялся для утепления двигателя при отрицательных температурах воздуха. При прогреве на полной нагрузке температура в системе охлаждения достигает 39°C через 7,5 минут, то есть в пять раз быстрее, чем при нагрузке в три раза меньшей. Рекомендательный заводом тепловой режим 85°C при полной нагрузке достигается при температуре воздуха минус 30°C через 16 минут.

Эксперименты показали, что скорость прогрева масла в системе смазки зависит также от нагрузки на двигатель. Прогрев системы смазки происходит медленнее прогрева системы охлаждения и температура масла обычно отстает от температуры охлаждающей жидкости, причем стабилизация темпе-

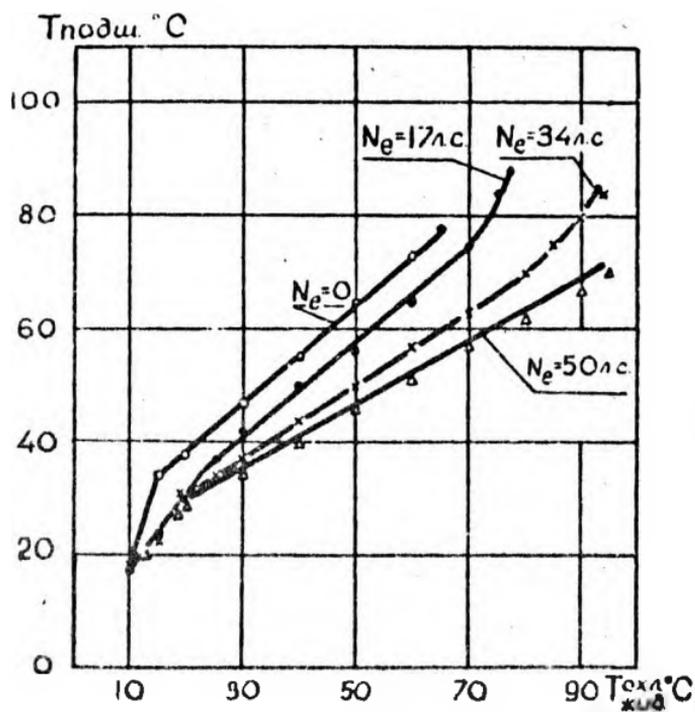


Рис. 3

ратуры масла наступает позднее, чем температура в системе охлаждения. Отставание температуры масла тем сильнее, чем выше нагрузка при прогреве двигателя. При медленном прогреве на незначительных нагрузках разрыв между температурой в системах охлаждения и смазки сокращается и к концу прогрева температура масла становится выше температуры охлаждающей жидкости, что может происходить за счет соприкосновения масла с деталями, нагретыми до высокой температуры.

Отставание температуры масла от температуры охлаждающей жидкости свидетельствует, что прогрев масла осуществляется не столько за счет тепла, выделяемого трущимися деталями, сколько за счет тепла охлаждающей жидкости, благодаря теплопроводности металла двигателя. Поэтому при прогреве под нагрузкой из-за малой его продолжительности недостаточная теплопроводность двигателя и создает отставание температуры масла.

Отставание температуры масла свидетельствует также об отсутствии значительного трения, а значит и значительного изнашивания сопряжений двигателя при прогреве под нагрузкой. Доказательством сказанного является график (рис.3), показывающий изменение температуры антифрикционного слоя вкладышей среднего коренного подшипника двигателя Д-50 в зависимости от температуры охлаждающей жидкости при его прогреве с различной нагрузкой при температуре воздуха минус 20°C.

Из графика видно, что наиболее медленный рост температуры подшипника относительно повышения температуры в системе охлаждения происходит при прогреве на высоких нагрузках. Например, при достижении охлаждающей жидкостью температуры 65°C температура подшипника при прогреве на холостом ходу равна 78°C, под нагрузкой 17 л.с. - 70°C, 34 л.с. - 60°C, а при прогреве на полной мощности - 55°C.

Прогрев двигателя под нагрузкой сокращает не только затраты времени, но и понижает расход топлива, а также

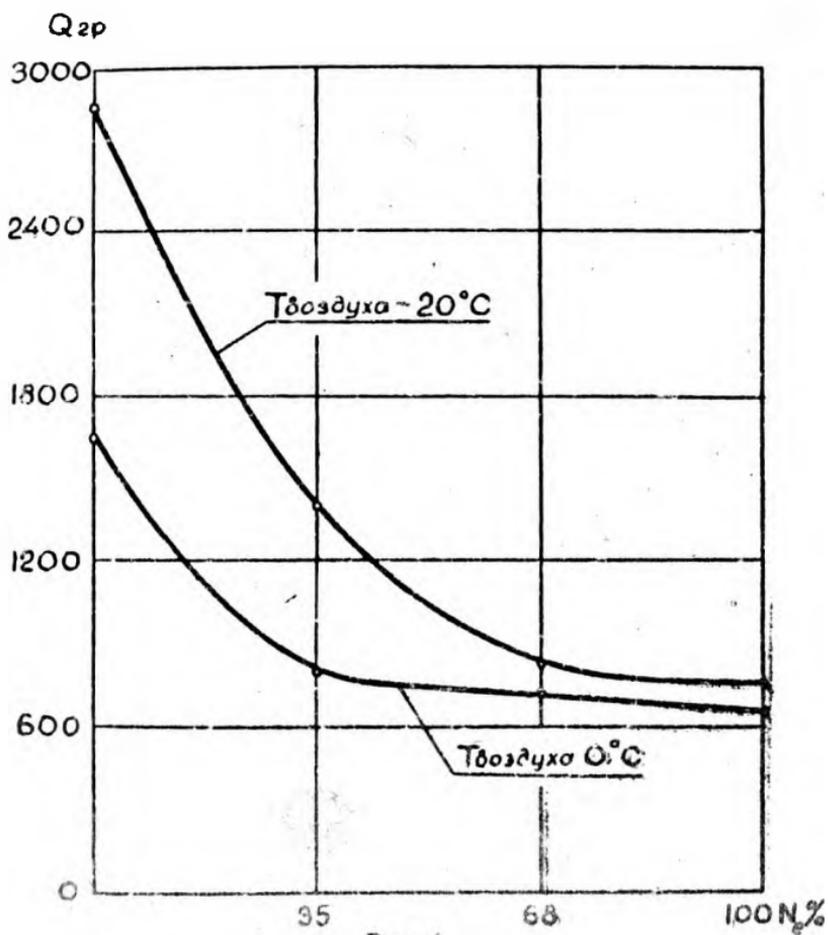


Рис. 4

уменьшает период интенсивного коррозионного износа цилиндров, который сопутствует работе на низком тепловом режиме. На рис.4 приведен график расхода топлива за период прогрева при температурах воздуха 0 и минус 20°С в зависимости от нагрузки двигателя. Прогрев двигателя осуществлялся от температуры охлаждающей жидкости 65°С, которая была достигнута на холостом ходе двигателя при температуре воздуха минус 20°С. График показывает, что расход топлива за период прогрева тем меньше, чем выше нагрузка двигателя при прогреве.

В ы в о д ы

1. При температуре окружающего воздуха ниже минус 20°С, несмотря на утепление ватным капотом, прогреть двигатель до нормального теплового режима не только на холостом ходе, но и на малых нагрузках практически невозможно.

2. Режимом прогрева двигателя, наимыгоднейшим с точки зрения затрат времени и расхода топлива, является режим полной нагрузки.