

Г. А. ТАШКИНОВ, Ф. Т. УСОЛЬЦЕВ

ОПТИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПОДОГРЕВА ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ ПЕРЕД ПУСКОМ

Известно, что при низких температурах окружающего воздуха пуск автотракторных дизелей значительно затруднен. В таких случаях, чтобы облегчить пуск, двигатели подогревают. Применение специальных зимних масел с присадкой и без них не избавляет от необходимости подогрева, так как при низких температурах всасываемого воздуха в цилиндры двигателя условия смесеобразования и самовоспламенения резко ухудшаются. Поэтому обеспечение легкого и быстрого подогрева и пуска автотракторных дизелей в зимних условиях является важной народнохозяйственной задачей.

В практике безгаражного хранения тракторов и автомобилей двигатели подогревают непосредственно перед их пуском или поддерживают в течение всего времени стоянки в прогретом состоянии. В первом случае двигатель в течение всего нерабочего времени находится в холодном состоянии без воды в системе охлаждения и лишь перед началом работы его подогревают заливкой в систему охлаждения горячей воды, паром, пусковым подогревателем, постоянно установленным на автомобиле или тракторе; иногда применяется прогрев основного двигателя отработавшими газами пускового двигателя и т. д.

Во втором случае двигатель поддерживают в прогретом состоянии периодическими пусками, постоянным подводом в систему охлаждения горячей воды или пара, электронагревательными приборами.

В литературе приведены различные данные по тепловому состоянию двигателя перед пуском. Одни авторы считают, что для пуска температура разогрева цилиндров двигателя должна быть не ниже 40°C (1), вторые — не ниже 30°C (2), третьи указывают, что при длительном подогреве во время стоянки необходимо поддерживать температуру в рубашке головки блока $40\text{--}80^{\circ}\text{C}$ (3). Имеются также указания, что температура засасываемого воздуха в цилиндры двигателя должна быть не ниже 30°C (4).

Таким образом, остается неясным, какое же тепловое состояние двигателя считать оптимальным при подготовке его к пуску. Можно предполагать, что оптимальной температурой при пуске надо считать такую, при которой индикаторные показатели рабочего процесса не будут зависеть от температуры окружающего воздуха. Как известно, к основным индикаторным показателям рабочего процесса относятся давление конца сгорания P_z и жесткость работы $\frac{\Delta P}{\Delta \alpha}$. Величины P_z и $\frac{\Delta P}{\Delta \alpha}$ зависят от периода задержки самовоспламенения τ , который при прочих равных условиях определяется тепловым состоянием двигателя и температурой окружающего воздуха. Поэтому в качестве оценочного параметра индикаторных показателей при пуске нами принят период задержки самовоспламенения топлива. Задавая двигателю различные тепловые режимы — $30, 40, 60^{\circ}\text{C}$ (тепловой режим оценивался температурой воды в рубашке охлаждения блока), мы производили запуск двигателя при температуре окружающего воздуха $-30; -20; -10; 0^{\circ}\text{C}; +10$ и $+20^{\circ}\text{C}$. При пуске приводилось индицирование двигателя.

Результаты проведенных исследований, изображенные на рис. 1, показали следующее.

1. При температуре воды в блоке $+30^{\circ}\text{C}$ период задержки самовоспламенения τ с понижением температуры воздуха увеличивается, а давление конца сгорания P_z и жесткость работы $\frac{\Delta P}{\Delta \alpha}$ уменьшаются. Увеличение τ с понижением температуры воздуха приводит к тому, что горение начинается позднее верхней мертвой точки на $7\text{--}10^{\circ}$, то есть при увеличивающемся объеме цилиндра, в результате чего P_z и $\frac{\Delta P}{\Delta \alpha}$ уменьшаются.

2. При температуре воды в блоке $+40^{\circ}\text{C}$ с понижением температуры воздуха период задержки самовоспламенения τ

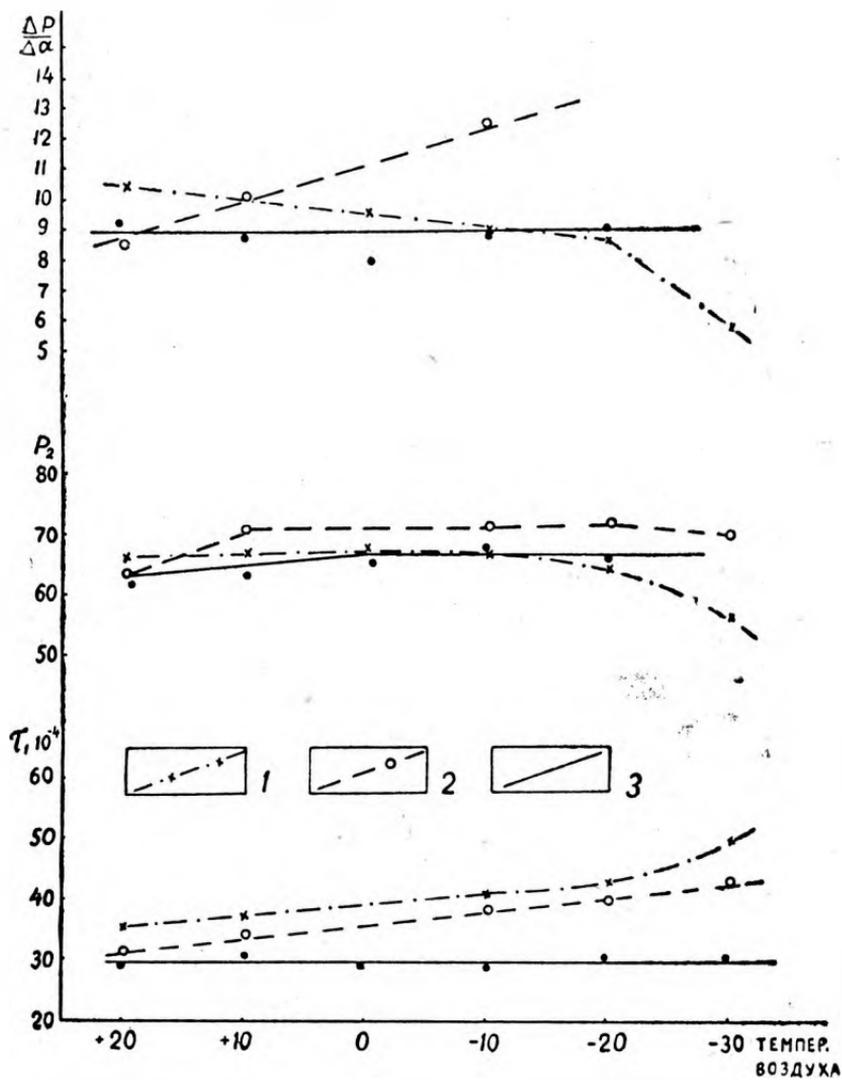


Рис. 1. Влияние температуры воздуха и теплового состояния двигателя на P_2 τ и $\frac{\Delta P}{\Delta \alpha}$ при пуске.

также увеличивается, но по абсолютной величине становится меньше, чем при тепловом режиме в 30°C. Горение начинается после верхней мертвой точки через 4,5—6°, что вызывает увеличение давления P_z и жесткости $\frac{\Delta P}{\Delta \alpha}$ по сравнению с тепловым режимом в 30°C. Однако увеличение жесткости работы приводит к повышенным нагрузкам на детали двигателя, что нежелательно.

3. При температуре воды в блоке +60°C период задержки самовоспламенения τ и жесткость работы $\frac{\Delta P}{\Delta \alpha}$ практически не зависят от температуры окружающего воздуха. Давление конца сгорания P_z с понижением температуры воздуха от +20 до 0°C растет, а при температуре от 0 до -20°C остается почти постоянным. Увеличение P_z в интервале температур +20 — 0°C вызвано увеличением плотности воздуха, а значит, и давления конца сжатия. Если при температуре +20°C давление конца сжатия 27,2 кг/см², то при 0°C — 31 кг/см². Дальнейшее понижение температуры воздуха от 0 до -20°C не приводит к увеличению давления конца сжатия. Это, видимо, объясняется тем, что при заданном тепловом режиме двигателя с понижением температуры воздуха степень подогрева его выше. Вследствие этого наполнение цилиндра не изменяется и давление конца сжатия остается почти постоянным и равным, в наших исследованиях 29,5—30,0 кг/см².

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что за оптимальную температуру подогрева при пуске двигателя Д-48ПЛ в условиях низких температур окружающего воздуха надо принять температуру воды в блоке равной +60°C.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакуревич Ю. Я., Толкачев С. С. Эксплуатация автомобилей зимой. «Транспорт», М., 1964.
2. Горобец П. З. Эксплуатация тракторов в зимних условиях. Трудрезервиздат, М., 1957.
3. Карпенко В. П. Зимняя эксплуатация колесных и гусеничных машин. Воениздат, М., 1958.
4. Филатов А. С. Эксплуатация тракторов и автомобилей в зимних условиях. М., 1961.