

О НАИВЫГОДНЕЙШЕЙ ВЕЛИЧИНЕ ЦИКЛОВОЙ ПОДАЧИ ПРИ ПУСКЕ ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ

Для двигателей отечественного производства типа Д-37М, Д-50, Д-240, А-41 и семейства ЯМЗ величина цикловой подачи при пуске должна быть примерно в 2 раза больше подачи на номинальном режиме [1, 2, 3]. Подача увеличенных доз топлива в камеру сгорания при холодном пуске улучшает условия воспламенения, в результате чего уменьшается продолжительность прокручивания коленчатого вала стартером от момента появления первой вспышки до начала самостоятельной работы.

Другим не менее важным фактором, влияющим на пусковой процесс двигателя, является установочный угол опережения впрыска топлива. Результаты ряда исследований свидетельствуют о том, что пусковые качества двигателя могут быть значительно улучшены за счет своевременного впрыска топлива в камеру сгорания.

При слишком раннем впрыске топливо попадает в среду с низкими давлениями и температурами, не успевает воспламениться и оседает на холодных стенках камеры сгорания или же воспламеняется некоторая часть его. В этом случае рабочий процесс двигателя при появлении отдельных нерегулярных вспышек топлива характеризуется малой индикаторной работой и малыми давлениями конца сгорания. Слишком поздний впрыск топлива также приводит к аналогичной картине, ибо воспламенение происходит в процессе хода расширения при увеличивающемся объеме.

В обоих случаях пуск или вообще не будет осуществлен, или же двигатель начнет работать самостоятельно только после весьма продолжительного прокручивания коленчатого вала.

Для получения удовлетворительных пусковых качеств отечественных двигателей всех типов по рекомендациям исследователей он должен быть равен $15-22^\circ$ до в.м.т., а на номинальном режиме составляет $25-32^\circ$. У быстроходного дизеля Д-240 ММЗ значения углов опережения впрыска составляют $20-22^\circ$ до в.м.т. для режима пуска и $25-27^\circ$ для номинального режима.

Объектами испытаний являлись двигатели Д-50 и Д-240 Минского моторного завода.

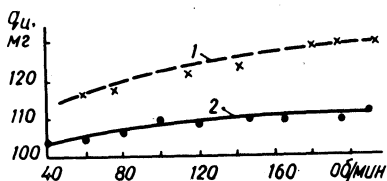


Рис. 1. Изменение величин $q_{ц}$ при работе пускового обогатителя в интервале пусковых скоростей:

1—двигатель Д-240; 2—двигатель Д-50.

Программа предусматривала проведение следующих испытаний:

- 1) определение цикловой подачи топлива $q_{ц}$ отдельными секциями на развернутом двигателе при прокрутке его стартером в интервале пусковых частот вращения при температуре окружающей среды (а следовательно и топлива) в пределах от 0 до -25°C при номинальной подаче с пусковым обогатителем;
- 2) определение зависимости периода задержки воспламенения от значений цикловой подачи в различных температурных условиях.

Испытаниями топливных насосов УТН-5 на обоих двигателях в интервале отрицательных температур от 0 до -20°C установлено четко выраженное изменение $q_{ц}$ в зависимости от скоростного режима прокрутки и не установлена зависимость ее от изменения температуры окружающей среды, хотя и замечается некоторая тенденция к ее повышению.

Результаты этих испытаний для двух скоростных режимов обоих двигателей представлены на рис. 1.

Полученные результаты показывают, что увеличение цикловой подачи топлива в режиме пуска при работе пускового обогатителя составляет в 1,8 раза для двигателя Д-50 и в 1,8 - 2 раза для двигателя Д-240 в сравнении с номинальным режимом работы двигателя.

Индицирование двигателя Д-240, прогретого до $+35^{\circ}\text{C}$, а также двигателя Д-50 при температуре окружающей среды $+20^{\circ}\text{C}$, прокручиваемых с числом оборотов 160—210 в минуту, позволяют привести следующие значения периода задержки воспламенения первых и последующих вспышек топлива при различных значениях цикловых подач (рис. 2,3).

Анализ представленных значений периода задержки воспламенения на двигателях с различными способами смесеобразования показывает, что с уменьшением величины цикловой пода-

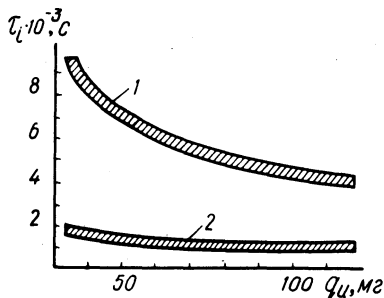


Рис. 2. Период задержки воспламенения топлива на двигателе Д-50:
1— первые вспышки, $n = 170$ об/мин; 2— последующие 15—20 вспышек, $n = 360$ об/мин.

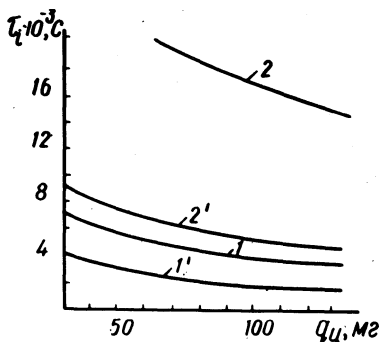


Рис. 3. Период задержки воспламенения на двигателе Д-240:
1—2— первые вспышки (соответственно при $t = 35-40^{\circ}\text{C}$ и 0°C); 1'—2'— последующие 15—20 вспышек при тех же температурах.

чи период задержки воспламенения как для первых, так и последующих 15—20 вспышек увеличивается.

Понижение температуры окружающей среды до 0°C еще больше увеличивает период задержки воспламенения при различных значениях цикловой подачи (рис. 3, кривые 2, 2') и время появления первых вспышек. Так, у двигателя Д-240 при полной подаче с работающим пусковым обогатителем при $q_{ц} = 130$ мг/ц появление первых вспышек происходило на 3—4-м цикле через 1,7—2,7 с от начала прокручивания, а период задержки воспламенения составлял $17 \cdot 10^{-3}$ с. В то же время при полной подаче и выключенном пусковом обогатителе при $q_{ц}$, равном 68 мг/ц, появление первых вспышек происходило на 4—7 цикле через 1,9—4,7 с с периодом задержки воспламенения, равном $21-22 \cdot 10^{-3}$ с, а при уменьшенном значении цикловой подачи до 40 мг/ц соответственно только на 22-м цикле через 7,2—10,3 с от начала прокручивания. Период задержки воспламенения последующих 15—20 вспышек составляет $5,0-6,5 \cdot 10^{-3}$ с. Для сравнения отметим, что период задержки воспламенения у этого двигателя на номинальном режиме составляет 13° п.к.в. или $0,985 \cdot 10^{-3}$ с.

Приведенные результаты показывают на улучшение условий воспламенения топлива в процессе пуска с увеличением цикловой подачи при различных температурах. Грубое распыливание топлива на режимах пуска [4] вынуждает подавать в этот период примерно двойные цикловые порции с целью увеличения активной поверхности испарения за счет большего количества мелкораспыленных капелек в этой порции поданного топлива.

В ы в о д ы

1. Величина цикловой подачи секциями топливного насоса типа УТН-5 в интервале температур $+20$ — -20°C на пусковых режимах не зависит от температуры окружающей среды, т.е. является практически постоянной.

2. Пусковой обогатитель в период пуска двигателей Д-50 и Д-240 обеспечивает увеличение цикловой подачи в 1,8—2 раза.

3. Период задержки воспламенения дизельного топлива "з" для первых и последующих вспышек при пуске в различных температурных условиях уменьшается с увеличением цикловой подачи и ростом температуры окружающей среды. Увеличение цикловых подач топлива при пуске вызвано низким качеством распыливания его.

Л и т е р а т у р а

1. Менделевич Я.А., Назаров В.А., Зубиетов И.П. Влияние величины цикловой подачи топлива на пусковые качества тракторных дизелей. — В сб.: Автотракторное электрооборудование и приборы, 1962, №2. 2. Рубинштейн С.Я. и др. Пусковые качества тракторного дизеля с камерой сгорания типа ЦНИДИ. — "Тракторы и сельхозмашины", 1968, №5. 3. Соколик А.С. О физико-химической природе самовоспламенения и сгорания в двигателе с воспламенением от сжатия. — В сб.: Двигатели с воспламенением от сжатия. Мат-лы расширенного пленума комитета при ВНИТОЭ. М., 1951. 4. Волчок Л.Я., Якубенко Г.Я. Исследование работы топливной аппаратуры дизелей на режиме пуска. — В сб.: Автомобиле- и тракторостроение. Автотракторные двигатели и техническая эксплуатация автомобилей. Минск, 1974, вып. 6.