

Список использованной литературы

1. Межгосударственный стандарт 17.2.2.02-98. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения дымности отработавших газов тракторных и комбайновых дизелей.
2. ГОСТ 21393-75. Автомобили с дизелями. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерений. Требования безопасности.

УДК 631.3.004

А.П. Ляхов, к.т.н., доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУР НА ПУСКОВЫЕ СВОЙСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Введение

Работа дизельных двигателей при отрицательных температурах окружающей среды сопряжена с определенными негативными последствиями как при запуске так и изменением эксплуатационных показателей и износа деталей двигателя при эксплуатации. В данной статье рассматриваются основные факторы ухудшения пусковых качеств дизеля и пути снижения негативных последствий, а также влияние отрицательных температур на основные эксплуатационные показатели и износ деталей ЦПГ.

Основная часть

С понижением температуры окружающей среды пуск дизельного двигателя затруднен. Это является следствием увеличения вязкости масла, возрастает сопротивление проворачиванию коленчатого вала, особенно ощутимо в двух первых фазах процесса пуска. Небольшая частота вращения коленчатого вала в совокупности с низкой температурой стенок цилиндров проводят к повышенным тепловым потерям рабочего тела, конденсации топлива на стенках цилиндров и уменьшению величины заряда. Низкая температура воз-

духа на впуске приводит к пониженному значению давления и температуры рабочего тела в цилиндре к концу процесса сжатия, что не создает благоприятных условий для воспламенения топлива.

С понижением температуры ухудшается состояние аккумуляторных батарей, снижается их емкость, возрастает внутреннее сопротивление, наступает быстрая разрядка батарей при уменьшении крутящего момента электростартера. С целью снижения отрицательного воздействия низких температур на пусковые свойства дизелей применяются разнообразные меры, наиболее существенными из которых являются:

- средства подогрева воздуха на впуске (свечи подогрева впускного воздуха, электрофакельные подогреватели);
- средства колоризаторного воспламенения топлива (свечи накалывания);
- пусковые приспособления для впрыскивания легковоспламеняющихся пусковых жидкостей;
- средства улучшения пусковых качеств дизеля (декомпрессионный механизм, устройства, изменяющие степень сжатия, фазы газораспределения и угол опережения подачи топлива при пуске);
- пусковые устройства повышенной мощности (пусковые двигатели, устройства для подачи сжатого воздуха в цилиндры, патроны, молекулярные накопители энергии, электростартеры повышенной мощности и внешние источники электроэнергии).

В некоторых случаях целесообразно увеличивать пусковую подачу топлива до 1,5-2 раз превышающую подачу топлива номинальном режиме. Сочетание оптимальных вариантов из вышеперечисленного позволяет облегчить пуск дизельного двигателя при низких температурах окружающей среды.

Один из наиболее отрицательных факторов пуска дизеля при отрицательных температурах является интенсивное изнашивание деталей холодного двигателя. Экспериментально доказано [2], что 100 холодных пусков тракторного дизеля Д-50 с последующим прогревом по величине износов соответствует 800-1000 ч работы дизеля в обычных нормальных условиях, при этом до 80% износа приходится собственно на пуск.

Вышесказанное определяется рядом факторов такими как отсутствие нормальной смазки деталей ЦПГ и КШМ и относительно длительным периодом ее стабилизации при холодном масле, нарушением зазоров между сопряжениями трущихся деталей при прогреве дизеля, газовыми нагрузками.

Характер изменения интенсивности изнашивания деталей дизеля V_u в процессе пуска показан на рисунке 1.

Как следует из рисунка 1, можно выделить три характерные фазы износа в процессе пуска дизеля: τ_1 – период наиболее интенсивного изнашивания в начальный период пуска, когда масло еще не поступает к трущимся поверхностям; τ_2 – период быстрого снижения интенсивности изнашивания при нарастающем поступлении количества масла на трущиеся поверхности; τ_3 – плавное снижение интенсивности изнашивания по мере прогрева дизеля и стабилизации зазоров и процесса смазки.

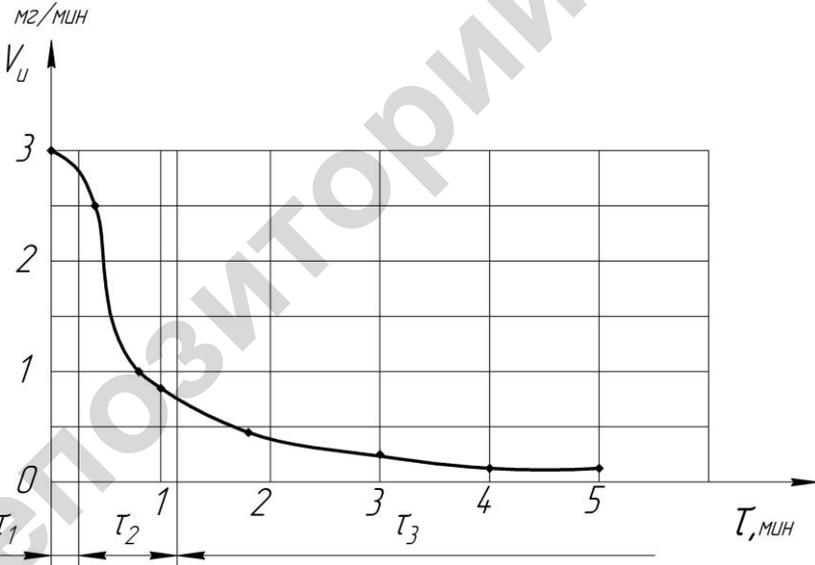


Рис.1 Изменение интенсивности износа в процессе пуска

Указанные выше закономерности изнашивания деталей дизеля Д-50 в процесс пуска характерно и для других двигателей, причем интенсивность изнашивания от исходной температуры окружаю-

шей среды $t_{окр}$ при пуске одинакова, чем она ниже тем скорость и степень изнашивания возрастает.

Влияющими факторами являются такие как величины газовых нагрузок, так и время прогрева дизеля.

Температура окружающей среды t_{cp} оказывает существенное влияние на показатели рабочего процесса дизеля. На рисунке 2 показаны изменения этих показателей дизеля Д-240 при закрепленной рейке топливного насоса и изменении t_{cp} в диапазоне от 20 до -40 °С.

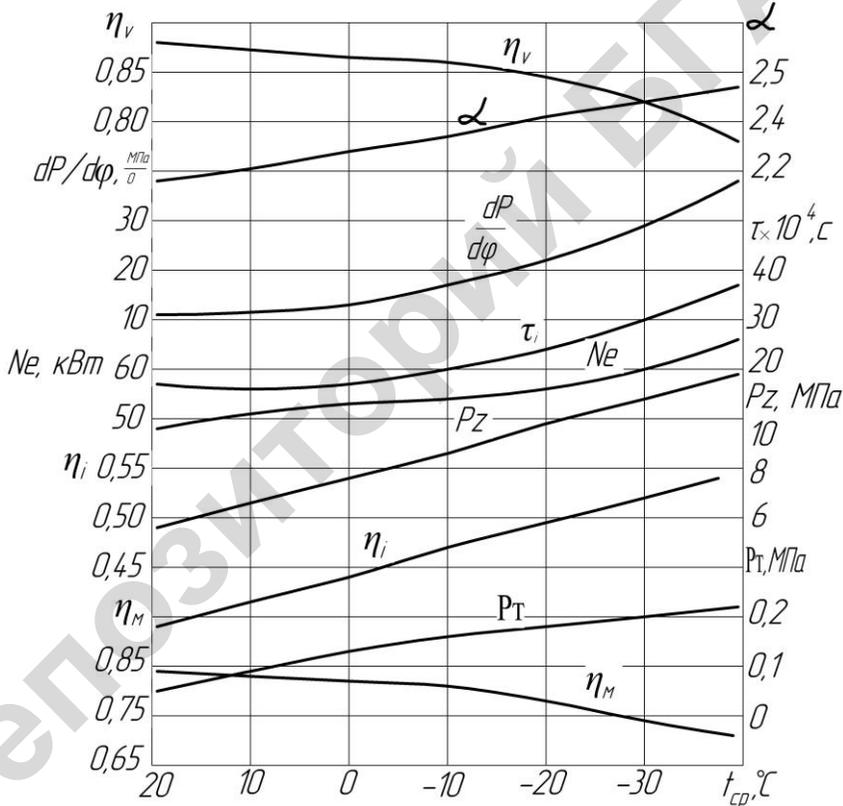


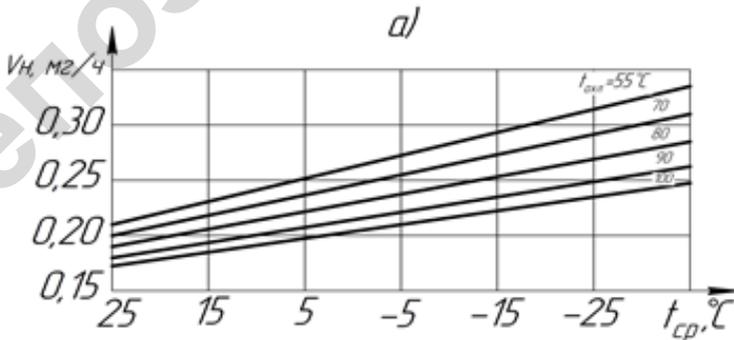
Рис.2 Влияние температуры t_{cp} на показатели рабочего процесса дизеля Д-240 при закрепленной рейке топливного насоса

Как следует из рисунка 2 со снижением температуры окружающей среды несмотря на уменьшение коэффициента наполнения η_v , коэффициент избытка воздуха α растет, что объясняется увеличением плотности воздуха и ростом массы рабочего тела, поступающего в цилиндры. Рост α с повышением цикловой подачи топлива влияет на увеличение индикаторного КПД и среднего индикаторного давления. Понижение температуры в конце такта сжатия приводит к росту жесткости рабочего процесса $dP/d\phi$ и максимальному давлению сгорания P_z . Повышенная вязкость масла приводит к росту давления трения P_T и снижению механического КПД двигателя η_m . В конечном итоге, характер изменения показателей рабочего процесса приводит к росту эффективной мощности двигателя N_e (до 13%).

Таким образом, рост потерь на трение, жесткости рабочего процесса, газовых нагрузок влияют на интенсивность изнашивания основных деталей КШМ и ЦПГ.

Следует отметить, что закономерность изменения показателей рабочего процесса со снижением температуры окружающей среды имеют место и при испытаниях других двигателей. Лишь у двигателей с разделенными камерами сгорания влияние низких температур на жесткость рабочего процесса и газовые нагрузки значительно меньше.

На характер и интенсивность износа подшипников коленчатого вала и поршни двигателя Д-240 влияют как температура окружающей среды t_{cp} так и температура охлаждающей жидкости системы охлаждения $t_{охл}$. Указанные зависимости приведены на рисунке 3.



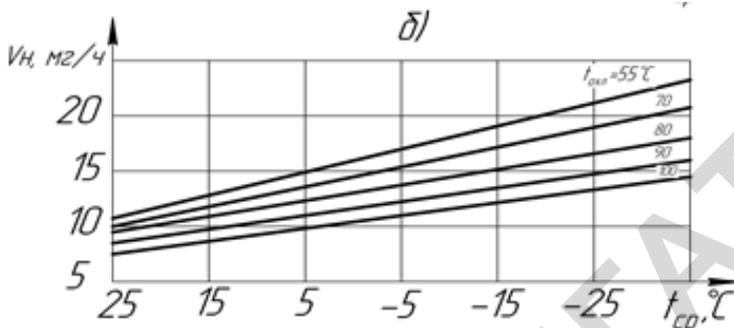


Рис.3 Интенсивность износа подшипников коленчатого вала (а) и поршней из алюминиевого сплава (б) в зависимости от $t_{охл}$ и $t_{ср}$ при неизменном положении рейки топливного насоса

Изменение температуры окружающей среды $t_{ср}$ от 25 до -35 °C приводит к росту интенсивности изнашивания как вкладышей так и поршней.

С изменением температуры охлаждающей жидкости в диапазоне 55-105 °C с ее ростом интенсивность износа указанных деталей уменьшается. Зависимость скорости износа от температуры $t_{ср}$ и $t_{охл}$ практически линейная.

Заключение

С целью снижения отрицательного воздействия низких температур на пусковые свойства дизеля следует применять средства облегчения пуска.

Температура окружающей среды оказывает влияние на показатели рабочего процесса дизеля увеличивая индикаторное давление и индикаторное КПД, жесткость рабочего процесса, давление трения и снижению механического КПД двигателя.

На характер и величину износа деталей КШМ и ЦПГ оказывает влияние как температура окружающей среды, так и температура охлаждающей жидкости. Увеличение отрицательных температур окружающей среды и снижение температуры охлаждающей жидкости вызывают увеличение скорости износа по линейной зависимости.

Список использованной литературы

1. Власов П.А. Особенности эксплуатации дизельной топливной аппаратуры.-М.: Агропромиздат, 1986.-127с.
2. Костин А.К., Пугачев Б.П., Кочинев Ю.Ю. Работа дизелей в условиях эксплуатации.- Л.: Машиностроение, 1989.- 284с.

УДК 631.171:621.892

О.Л. Сапун О.Л., к.пед.н., доцент

Н.А. Сырокваш, старший преподаватель

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

Использование горюче-смазочных материалов (ГСМ) нормируется для всех мобильных процессов, видов автомобилей и сельскохозяйственной техники.

Базовые нормы расхода ГСМ для автомобилей разрабатываются Республиканским унитарным предприятием «Белорусский научно-исследовательский институт транспорта «Транстехника», которое издает Сборник норм расхода топлива и смазочных материалов для механических транспортных средств, судов, машин, механизмов и оборудования в Республике Беларусь, являющийся основным нормативным документом для контрольных органов при ревизии хозяйственной деятельности предприятий в части расходования топлива и смазочных материалов.

В период разработки организация вправе пользоваться контрольным расходом топлива, установленным заводом-изготовителем, с применением действующих в Республике Беларусь коэффициентов корректировки, утвержденных Минтрансом в установленном порядке. После утверждения норм в случае их отклонения от контрольного расхода топлива организацией предоставляются уточненные расчеты по налогам в инспекцию Министерства по налогам и сборам по месту своего нахождения.