

ABOUT THE PROBLEMS OF ENERGY SAVING AND ENERGY EFFICIENCY OF DOUBLE-RATE COUNTERS

© 2015

A. V. Malysheva, master

L.N. Kozina, assistant professor of the chair «Energy machines and control systems»
Togliatti State University, Togliatti (Russia)

Annotation. The article deals with the question about the effectiveness of the installation of two-tariff electricity meters, allowing to directly stimulate consumers to economical mode of use of electricity and indirectly leading to the alignment of the daily load profile.

The only public service, for which the owners of apartments and houses unquestioningly pay on counters - is electricity. However, life does not stand still, some counters obsolete, they should be changed, there are new types of devices. The question of energy saving is in the first place, so now replaced induction meters (as it turned out, ineffective) comes an electricity metering devices, in particular - the dual-rate counters. Installing dual-rate electricity allows consumers to directly stimulate economical mode energy use and indirectly leads to the equalization of daily load curve. The most important distinguishing characteristic of the electronic dual-rate counters of induction - the possibility of electricity consumption at different rates during the day (from 7:00 to 23:00) and night (23:00 to 7:00). Dual-rate counters make it possible to pay less for energy: at the scheduled time, they automatically switch to night rate, which is almost half the day. The advantages and disadvantages of the use of dual-rate counters in practice, an overview of tariffs for electric energy in Samara region.

Keywords: induction meter, two-tariff system, two-tariff electricity meter, electricity, energy saving.

УДК 621.436

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ФОРСУНОК

© 2015

В. Ю. Матвеев, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технический сервис»

А. В. Шагвин, магистрант

Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Княгинино (Россия)

Аннотация. В последние годы происходит уменьшение объемов ремонта сельскохозяйственной техники. Резко сократилось число ремонтов, проводимых специализированными сервисными предприятиями. Такое положение объясняется не только ухудшением качества ремонта, но и низкой платежеспособностью производителей сельскохозяйственной продукции. Сельскохозяйственные организации стремятся как можно больше ремонтно-обслуживающих работ выполнять собственными силами в ущерб их качеству.

В настоящее время значительная часть находящихся в эксплуатации тракторов имеет пониженную мощность и повышенный расход топлива. Это связано в основном с несовершенством методов и средств технического обслуживания, а также с «возрастом» машин.

Около 50 % отказов дизелей приходится на топливную аппаратуру. К основным отказам распылителей относятся: потеря герметичности, ухудшение качества распыливания топлива, закоксовывание, нарушение подвижности иглы, потеря гидроплотности, сколы, задиры, срывы поверхности, трещины в корпусах, смятие и забоины носика. Следует отметить, что связанные с этим снижение мощности сказывается на производительности машинно-тракторных агрегатов, а простои и перерасход топлива неизбежно влекут за собой значительные убытки. Так же уровень технической эксплуатации остается очень низким, не соблюдается периодичность технического обслуживания, практически отсутствует качественное регулирование агрегатов сельскохозяйственных машин.

Одним из основных направлений повышения качества топливной аппаратуры является поиск различных технических решений по практическому совершенствованию используемых топливных систем.

Первоочередной задачей является изучение факторов, определяющих работоспособность форсунок, а также наметить дальнейшие пути повышения долговечности форсунок дизельных двигателей.

Ключевые слова: впрыск, герметичность, закоксовывание иглы, нагнетательные клапаны, работоспособность, распылители, плунжерные пары, топливный насос, топливная аппаратура, техническое обслуживание, форсунка.

Топливная аппаратура является одной из основных систем автотракторных дизелей, надежность которой в значительной степени зависит от качества технического обслуживания и ремонта.

Подача и распыливание топлива в цилиндрах дизеля во многом определяет его эксплуатационные показатели, а характер протекания процесса сгорания топлива определяется сочетанием конструкции камеры сгорания с факелом впрыскиваемого топлива и потоком воздушного заряда.

Одним из основных элементов топливной системы высокого давления дизелей, от которых зависит ее работоспособность, являются прецизионные детали; плунжерные пары, распылители форсунок и нагнетательные клапаны. Уровень их надежности определяется конструктивными, технологическими, эксплуатационными и ремонтными факторами. Прецизионные детали работают в тяжелых условиях: нагреваются при работе до 523 ° К (корпус распылителя), остывают зимой до 227 ° К. Давление в насосе в момент впрыскивания достигает 50–80 мПа, фиксируются периодические ударные нагрузки; кроме того, происходит абразивное изнашивание и воздействие агрессивной среды. В результате происходит изменение зазоров, нарушение регулировочных параметров, что приводит к отказу топливной аппаратуры [1–13].

Наименьшим ресурсом из всех прецизионных деталей обладает распылитель форсунки, у которого он не превышает 800–1200 мото-часов, что составляет около 50 % моторесурса, установленного ГОСТом (5, 7, 10, 14–19). Влиянию технического состояния форсунок на работоспособность топливной аппаратуры и дизеля в целом посвящены работы широко известных ученых: Астахова И. В., Антипова В. В., Бахтиярова Н. И., Голубкова Л. Н., Ждановского Н. С., Загородских Б. П., Николаенко А. В., Мичкина М. А., Свиридова Ю. Б., Русинова Р. Р., Трусова В. И. Файнлебба Б. Н., Федосеева И. М., Фомина Ю. М. и других.

В соответствии с перспективными требованиями к топливной аппаратуре тракторных и комбайновых дизелей межрегулируемый период работы топливных насосов должен составлять не менее 4 000 ч, а форсунок – 3 000 ч.

Анализ литературных данных и проведенные исследования в представленной работе показали, что главной причиной отказов форсунок является неисправность распылителя [7–10, 14, 17, 20, 21, 22].

К основным отказам распылителей относятся:

- потеря герметичности;
- ухудшение качества распыливания топлива;

- закоксовывание;
- нарушение подвижности иглы;
- потеря гидроплотности;
- сколы, задиры, срывы поверхности, трещины в корпусах, смятие и забоины носика.

Потеря герметичности происходит вследствие абразивного и кавитационного изнашивания или деформации корпуса распылителя. При деформации происходит нарушение соосности между иглой и корпусом распылителя. При этом игла своим запорным пояском не перекрывает полностью поясок на корпусе и происходит утечка топлива в образовавшийся зазор.

При наличии абразивного износа утечка топлива происходит через микронеровности, появившиеся в результате воздействия твердых частиц, попавших в топливо. Аналогичная картина происходит и в результате кавитационного изнашивания. Установлено, что распылители с плохой герметичностью имеют и плохое качество распыливания топлива, нечеткий звук при впрыскивании, что, в свою очередь, говорит об ухудшении подвижности иглы.

На подвижность иглы влияет коксование распылителей. Вопросам коксования посвящены работы ЦНИТА, НАТИ, ВТЗ, ЛСХИ [8, 17, 21, 23, 24, 25].

Основными факторами, вызывающими коксование, являются: температура распылителя, прорыв горячих газов во внутренние полости распылителя, характер протекания конечной фазы впрыскивания топлива, химический состав топлива, количество подвпрысков, конструкция распылителя и качество его изготовления.

Качество распыливания и смесеобразования топлива с воздухом оказывает решающее влияние на процесс сгорания и, соответственно, на экономичность работы дизельного двигателя и зависит от давления перед распыливающими отверстиями, конструктивного выполнения распиливающих отверстий и типа камеры сгорания [26, 27, 28].

Стабильность параметров форсунок в процессе эксплуатации определяется стабильностью давления начала подъема иглы, суммарного эффективного сечения и сохранения склонности к дробящему впрыскиванию [29]. Снижение давления начала впрыскивания топлива ($P_{\text{ф0}}$) происходит, прежде всего, за счет усадки пружины, износа соединения штанги – хвостовик иглы и износа запорных конических поверхностей иглы и корпуса распылителя. Поэтому все пружины форсунок для повышения усталостной прочности подвергают дробеструйному наклепу.

Снижению усадки пружин способствует за-неволивание их при температуре 110–120 °С под нагрузкой, в 1,5–2 раза превышающей рабочую. Изготовление контактирующих поверхностей иглы и штанги в виде сфер, помимо быстрой приработки, обеспечивает соосность штанги и иглы распылителя. Износы этого соединения, а также износы запорных конических поверхностей иглы и корпуса распылителя происходят в основном в момент посадки иглы на седло. Эффективным средством снижения ударных нагрузок является уменьшение массы штанги форсунки и ее податливости. Выявлено, что снижение давления происходит наиболее интенсивно в первые часы работы (на заводе при выпуске форсунок давление впрыскивания регулируют на 1–1,5 МПа больше номинального). Увеличение эффективного сечения распылителей происходит из-за износа сопловых отверстий абразивными частицами: вначале скругляются острые входные кромки, затем увеличивается диаметр отверстия [5]. Современные топливные системы обеспечивают в основной фазе впрыскивания диаметр капель распыленного топлива 10–40 мкм [30]. При более мелком дроблении топливо испаряется в зоне распылителя форсунки и ухудшается использование воздуха в объеме камеры сгорания. В заключительной фазе впрыскивания образуются капли большего размера (до 200 мкм), что приводит к неполному сгоранию топлива, сопровождающемуся ухудшением экономичности и увеличением дымности. На режимах малых цикловых подач все параметры процесса топливоподачи резко ухудшаются.

В двигателестроении основными направлениями улучшения качества распыливания топлива и, соответственно, экономичности работы дизеля на всех режимах являются:

- повышение давления впрыскивания топлива [22, 30, 31–35];
- корректирование характеристики впрыскивания;
- использование новых конструкций форсунок (в том числе – центробежных),
- выявление оптимальных параметров топливных систем. Повышение общего давления впрыскивания топлива вызывает улучшение мелко-сти распыливания топлива на всех режимах работы дизеля.

Помимо этого известны конструкции форсунок, которые повышают мощность двигателя за счет увеличения турбулентности топлива, впрыскиваемого в камеру сгорания [32, 36, 37, 38]. Например, форсунки по а. с. СССР № 1511449,

МКИ-02М, 61/16 имеют свободно вращательное сопло, у которого выходные каналы ориентированы тангенциально. Выбрасываемое из них с большой скоростью топливо создает реактивный момент, в результате чего сопло начинает вращаться и топливо более интенсивно смешивается с воздухом в камере сгорания. Однако потоку топлива можно придать турбулентность не только на выходе из каналов в камеру сгорания, но и на входе топлива в сопло, т. е. за счет изменения геометрии поверхности иглы. Например, в а. с. СССР К 1724917, МКИ-02М 61/62, 1990 зауженная цилиндрическая часть иглы между ее направляющей поверхностью и запорным конусом называется стержнем, имеет один или несколько винтовых пазов. В этом изобретении основным назначением пазов является вращение иглы. В то же время можно считать, что они нарушают симметричность обтекания иглы топливом, придавая потоку турбулентность, и тем самым улучшается распыление топлива. Основным недостатком такой форсунки является снижение прочности иглы по сравнению с цилиндрической и чрезвычайно высокая сложность изготовления пазов на поверхности стержня малого диаметра (диаметр стержня форсунки типа ЯМЗ составляет 4 мм). Это препятствует модернизации общеизвестной форсунки.

Традиционным направлением повышения экономичности работы дизелей является определение оптимальных параметров топливных систем [11, 38, 39].

Эти параметры в основном зависят от величины дифференциальной площадки иглы, разности углов запирающих конусов иглы и корпуса распылителя, массы движущихся деталей, объема топливной системы высокого давления, площади эффективного проходного сечения распылителя, остаточного давления в линии высокого давления топлива [30, 40, 41, 42].

Улучшение экономичности может также достигаться за счет интенсификации впрыскивания топлива и воздействия на динамику распыливающей струи топлива [11, 27, 29].

Рассмотренные способы повышения экономичности работы дизелей постоянно исследуются, совершенствуются, а отдельные разработки успешно внедрены в производство.

Однако до настоящего времени недостаточно исследован вопрос о повышении топливной экономичности и восстановлению работоспособности используемых в автотракторных дизелях форсунок при проведении технического обслуживания. Следовательно необходимы новые разработки по под-

держанию на определенном уровне качества распыливания топлива при эксплуатации форсунок.

Форсунки и распылители форсунок подвергаются контролю при изготовлении их на заводе, при поступлении на ремонтное предприятие в качестве запасных частей, при техническом обслуживании в течение всего периода эксплуатации [43–50].

Контролируются следующие основные показатели:

1. Гидроплотность.
2. Герметичность по запирающему конусу и отсутствие тяги.
3. Давление начала впрыскивания.
4. Подвижность иглы распылителя.
5. Плавность перемещения иглы распылителя.
6. Пропускная способность распылителя.
7. Качество распыливания топлива.
8. Пропускная способность форсунки.

Изменение исходного качества распыления топлива обуславливается в основном ухудшением подвижности иглы. Известно, что на долю отказов, связанных с потерей подвижности иглы распылителя (или ее зависания), приходится до 80 % отказов, в связи с чем требуется профилактическое обслуживание через 250 мото-часов.

Согласно п. 18 РТМ 70.0001.029-80 подвижность иглы распылителя проверяется прокачкой топлива или технологической жидкости через форсунку, отрегулированную на заданное давление начала впрыскивания. Принято считать, что у работоспособного распылителя впрыск топлива должен сопровождаться звуком, характерным для соответствующего конструктивного исполнения распылителя [50].

Согласно ГОСТу 9928-71 принято считать, что впрыск топлива должен быть четким и сопровождаться характерным звуком. Оценка четкости впрыскивания и характера звука может производиться путем сравнения с эталонным распылителем. Если при прокачке топлива впрыскивание сопровождается резким характерным звуком высокого тона, то такие распылители принято называть «звонкими». Для «звонких» распылителей при их испытаниях на гидроаккумуляторных стендах характерным является хорошее распыление топлива и хорошая герметичность.

У «звонкого» распылителя движение иглы носит колебательный характер, а у «глухого» закономерных колебательных процессов не наблюдается.

Принятая методика отбраковки распылителей, хотя и содержит субъективный элемент (оценка «на слух»), обоснована практическими наблюдениями, которые показывают, что форсунки с «глухими» распылителями при установке их на дизель вскоре теряют работоспособность вследствие зависания иглы из-за резко увеличивающихся сил трения в прецизионной паре игла-распылитель.

Поэтому предусмотренные ГОСТом испытания позволяют не столько оценить качество распыливания, сколько проверить подвижность иглы распыления в собранной форсунке, что необходимо для его длительной работы.

В работах [29, 51, 52] отмечаются следующие составляющие звукового эффекта, возникающие при испытаниях распылителя:

- турбулентная пульсация жидкости в сопле форсунки;
- резкая периодическая отсечка топливной струи при посадке иглы на запорный конус;
- автоколебания иглы распылителя форсунки.

Изучению работы закрытых форсунок в режиме дробящего впрыскивания посвящены работы как отечественных, так и зарубежных ученых: Калима Г. Г., Кузнецова Т. Ф., Лышевского А. С., Ляшкова В. И., Трусова В. И., Дмитриенко В. П., Масляного Г. Д., Мальчука В. И., Пакмана М. М., Пакмана А. М., Гефкена В., Остегршана Ф.

«Наличие дробящего впрыскивания является интегральным показателем исправности форсунок», отмечается в работе [53]. Наличие дробящего впрыскивания (неустойчивая работа форсунки) зависит не только от технического состояния распылителя, но и от всей совокупности параметров форсунки, свойств топлива, регулировки форсунки, характеристик стенда и режима испытаний, износ элементов распылителя [54, 55].

В работах [12, 56] экспериментально установлено влияние на частоту колебательных процессов в системе стенд-форсунка износа состояния распылителя, давления начальной затяжки пружины, массы иглы и объема кармана распылителя. Выявлено, что спектры сигналов перемещения иглы распылителя и издаваемого им звука при впрыскивании близки по частоте. В режиме дробящего впрыскивания спектр сигнала перемещения иглы и звука содержит преимущественно основную гармоническую составляющую и ее вторую гармонику. Установлено также, что для каждого распылителя (в зависимости от его технического состояния) соотношения первой и второй гармонических составляющих существенно разные. Распылители, у которых при определении герметичности

наблюдалось увлажнение носика корпуса, входят в режим дробящего впрыскивания на частотах 300–500 Гц. Автор обосновал критерий годности по параметру «подвижности иглы» – наличие дробящего впрыскивания с частотой колебаний 780–1140 Гц свидетельствует о соответствии технического состояния распылителя требованиям ГОСТа.

В работе [12] описана картина возникновения автоколебания иглы и давления топлива в корпусе форсунки в системе «стенд-форсунка».

При подъеме иглы от запорного конуса распылителя понижению давления топлива в полости распылителя способствуют насосные действия иглы; увеличивающийся при подъеме иглы расход топлива через дросселирующее сечение в запорных конусах.

Поступление топлива из гидравлического аккумулятора в полость распылителя направлено на повышение давления топлива в полости распылителя.

Если процессы, стремящиеся понизить давление топлива в полости распылителя, превалируют над конкурирующим процессом, то давление топлива в ней начинает падать при подъеме иглы и становится меньше.

С этого момента игла продолжает свой подъем за счет инерционных свойств (запасенной кинетической энергии).

Исчерпав запас кинетической энергии, игла достигает точки наивысшего подъема и меняет направление движения. В момент наивысшего подъема иглы давление в полости распылителя минимально, не исключены разрывы сплошности жидкости.

При движении иглы к запорному конусу повышению давления в полости распылителя способствуют насосное действие иглы и уменьшающийся расход топлива через дросселирующее сечение у запорного конуса.

Движение иглы происходит с возрастающей скоростью до тех пор, пока давление в полости распылителя не достигнет предельной величины. С этого момента игла движется к посадочному конусу с уменьшающейся скоростью.

Под действием возросшего давления игла может изменить направление движения как не доходя до запорного конуса, так и совершив посадку на него (удар), затратив часть кинетической энергии на деформацию запорного конуса.

При этом впрыскивание топлива будет происходить как серия последовательно чередующихся резких впрысков. Быстрые подъемы и посадка иглы обеспечивают четкое начало и конец впрыс-

кивания без подтекания. Как уже много раз отмечалось, такой характер впрыскивания называется дробящим.

К сожалению, в литературе мало исследований посвящено поддержанию, восстановлению дробящего впрыскивания топлива форсунками при эксплуатации и техническом обслуживании.

Представленные в работе [12] результаты экспериментов, проведенные на стендах КИ-22203М, КИ-3333, показали, что даже при различных скоростях нагнетания топлива спектр сигналов перемещения иглы не претерпевает сильных изменений, а наличие второй гармонической составляющей для «звонкого» распылителя характеризует подвижность иглы.

Таким образом, проведенный анализ литературных источников позволяет наметить дальнейшие пути повышения долговечности форсунок. Для этого необходимо на основе аналитического представления движения иглы распылителя теоретически установить влияние конструктивных и регулировочных параметров форсунки на показатели ее работоспособности, что позволит разработать мероприятия, направленные на восстановление подвижности иглы распылителя и качества распыливания топлива при техническом обслуживании и ремонте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипов В. В. Износ прецизионных деталей и нарушение характеристик топливной аппаратуры дизелей. М. : Машиностроение, 1965. 131 с.
2. Вельских В. И. Диагностирование и обслуживание сельскохозяйственной техники. М. : Колос, 1980. 575 с.
3. Кривенко П. М., Федосов И. М. Ремонт и техническое обслуживание системы питания тракторных двигателей. М. : Колос. 1980. 288 с.
4. Михлин В. Н. Управление надежностью сельскохозяйственной техники. М. : Колос. 1978. 247 с.
5. Кислов В. Т., Павлов В. А., Трусов А. П. и др. Топливная аппаратура тракторных и комбайновых дизелей: Справочник. М. : Машиностроение, 1980. 208 с.
6. Бахтиаров Н. И., Логинов В. Е. Производство и эксплуатация прецизионных пар. М. : Машиностроение, 1979. 209 с.
7. Батыров Р. М., Кислов В. Т., Павлов В. А. и др. Надежность топливной аппаратуры тракторных и комбайновых дизелей. М. : Машиностроение, 1978. 184 с.

8. Николаенко А. В. Влияние регулировочных параметров топливной аппаратуры на работоспособность тракторных дизелей // Диагностика, повышение эффективности, экономичности и долговечности двигателей: Тез. докл. научно-технического семинара. Л. : 1990. С. 91–92.
9. Чугунов В. А., Власов П. А. Влияние температуры топлива на износ распылителей бесшпигельных форсунок. Механизация и электрофикация сельского хозяйства. 1989. № 1. С. 47–48.
10. Кислов В. Т. Попов В. Я., Павлов В. А. Надежность рядных топливных насосов высокого давления. Тракторы и с.-х. машины. 1993. С. 26–32.
11. Файнлебб Б. Н. Топливная аппаратура автотракторных дизелей: Справочник. Л. : Машиностроение, 1990. 345 с.
12. Федорович В. И. Совершенствование оценки технического состояния распылителей тракторных дизелей по дробящему впрыскиванию при ремонте. / Автореферат диссерт. Саратов. 1988.
13. Загородских Б. П. Совершенствование дефектации и комплектации прецизионных деталей топливной аппаратуры дизелей. Труды ГОСНИТИ, 1989. т. 86. С. 37–46.
14. Ждановский Н. С., Николаенко А. В. Надежность и долговечность автотракторных двигателей. Л. : Колос, 1981. 295 с.
15. Хаширов Ю. М., Фельдман Л. Б. и др. Обоснование параметров, определяющих предельное состояние распылителей форсунок типа ФД. // Труды ГОСНИТИ, Т 86. М. : 1989. С. 94–101.
16. Югас П. И., Лабцак Г. С. Надежность топливных насосов распределительного типа // Тракторы и с.-х. машины. 1994. № 12. С. 27–28.
17. Смирнов В. Г., Татаринцев В. А. Прогнозирование остаточного ресурса форсунок форсированных дизелей в эксплуатации по нагарообразованию в распылителях. // Энерготехнология средства с.-х. назначения и их технические системы. М. : 1989. С. 55–61.
18. Голев В. И., Русаков А. С., Махов А. Г. изнашивание запирающих конусов и прогнозирование ресурса работы распылителя автотракторных дизелей. Двигателестроение. 1989. № 12. С. 20–23.
19. Ждановский Н. С., Николаенко А. В. и др. Надежность и долговечность автотракторных двигателей. Тракторы и сельхозмашины. 1975. № 9. С. 79.
20. Бугаев В. П. Эксплуатация и ремонт форсированных тракторных двигателей. М. : Колос, 1981. 209 с.
21. Николаенко А. В., Хватов В. Н. Расчет и экспериментальная оценка надежности автотракторных дизелей. Л. : Агропромиздат. 1985. 136 с.
22. Листовский В. Н., Петров В. Л., Федотова Т. М. Повышение надежности работы распылителя форсунки. // Соверш. мощностных и экономических показателей ДВС : мат.7 междунар. науч.-практ. семинара, Владимир. 1999. С. 160–162.
23. Моисеев А. И., Бурдикин В. Д. Влияние режимов работы двигателя на за-коксовывание многодырчатых распылителей. Двигателестроение. 1981. № 7. С. 38–39.
24. Смирнов В. Т. Разработка и исследование комплексного метода ускоренных методов испытаний форсунок на коксование. Записки Ленингр. СХИ. 1980. том 386. С. 74–78.
25. Федосов И. М. Форсунка-калибр // Труды ГОСНИТИ. Т 95. М. : 1995. С. 61–64.
26. Астахов И. В., Трусков В. И. Подача и распиливание топлива в дизелях. и др. М. : Машиностроение. 1971. 359 с.
27. Астахов И. В., Голубков Л. Н., Трусков В. И. Топливные системы и экономичность дизелей. М. : Машиностроение. 1990. 238 с.
28. Астахов М. А. Физические основы процесса впрыска топлива в дизелях. Автотракторные двигатели внутреннего сгорания. / Тр. МАДИ. 1979. С. 37–52.
29. Трусков В. И., Дмитриченко В. П., Масляный Г. Д. Форсунки автотракторных дизелей. М. : Машиностроение, 1977. 167 с.
30. Николаенко А. В. Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей. М. : Колос. 1984. 335 с.
31. Иванов Е. Н., Фурман В. В. Перспективные системы автоматического управления дизелями ОАО «Саратовдизельаппарат». Двигателестроение. № 3. 1997. С. 37–36.
32. Свостула А. Е., Матоевский Д. Д., Туляев П. Ю., Еськов А. В. Экспериментальное исследование характеристик топливных струй дизельных форсунок. Двигателестроение, 1999. № 1. С. 29–38.
33. Качановский И. А. Повышение долговечности распылителя форсунки // Науч. тр./ Дальневост. техн. нн-т. рыб. пром-сти. 1995. № 6. С. 109–111.
34. Русаков А. С. 1671940 СССР, МКИ F 02 M 61/00 Распылитель форсунки / Голев В. И., Русаков А. С. -№ 403627/06; Заявл. 14.03.86; Оpub. 23.08.91 // Бюл № 31.
35. Пат. 397129 Австралия МКИ⁵ F 02 M 57/02 Насос-форсунка. Оpub. 25.02.94.

36. Пат. 5199647 США, МКИ⁵ F 02 М 61/18 Форсунка для дизелей с камерами в поршне.
37. Русаков А. С. 1710814 СССР, МКИ⁵ F 02 М 61/10 Распылитель форсунки для двигателя внутреннего сгорания / Евсеев Н. М./ № 47 10543/06. Оpub. 07.02.92 // Бюл. № 5.
38. Форсунка усовершенствованной конструкции для обеспечения повышенной полноты сгорания // Поршневые и газотурбинные двигатели / 1992. № 16. С. 18–20.
39. Фомин Ю. А. Топливная аппаратура дизелей: Справочник. М. : Машиностроение, 1982. 168 с.
40. Лышевский А. С. Системы питания дизелей. М. : Машиностроение, 1981. С. 124.
41. Кутовой В. А. Впрыск топлива в дизелях. М., Машиностроение, 1981. С. 124.
42. Федорович В. И. Погнотирование режима работы дизельных форсунок / В. И. Федорович, Е. Д. Полухин. М. : «Известия ВУЗов, Машиностроение», МВТУ, им. Н. Э. Баумана, № 2. 1984. С. 108–112.
43. ГОСТ 8669-82 Форсунки автотракторных дизелей. Правила приемки и методы испытаний.
44. ГОСТ 8770-82 Насосы топливные высокого давления. Правила приемки и методы испытаний.
45. ГОСТ 2406-80 Распылители форсунок дизельных автотракторных двигателей. Технические требования и методы испытаний.
46. ГОСТ 10579-82 Форсунки дизелей. Общие технические условия.
47. ГОСТ 25708-83 Прецизионные пары топливной аппаратуры дизелей. Общие технические условия.
48. ОСТ 23.1.450-84 Прецизионные пары топливной аппаратуры тракторных и комбайновых дизелей. Распылители. Плунжерные пары. Технические требования. Методы контроля.
49. ОСТ 24.161.01-82 Распылители форсунок дизелей. Технические требования. Правила приемки и методы испытания.
50. РТМ 70.0001.029-80 Техническое обслуживание форсунок дизельных двигателей. М. 1980.
51. Кузнецов Т. Ф. Автоколебания иглы форсунки. Труды ХИИЖТ. Вып. 63, 1963. С. 53–58.
52. Астахов И. В. Влияние динамики движения иглы форсунки на процесс впрыска топлива быстрого дизеля «А Энергомашинотроение». 1962. № 8. С. 13–16.
53. Орлина А. С., Круглова М. Г. Двигатели внутреннего сгорания : системы поршневых и комбинированных двигателей. 3-е изд. перераб. и доп. М., Машиностроение, 1985. С. 456.
54. Никонов Г. В., Савенко Н. И., Труснов В. Т. и др. Исследование динамики иглы распылителя форсунки // В кн. : Развитие комбинированных двигателей внутреннего сгорания. М. : Машиностроение, 1974. С. 200–216.
55. Лышевский А. С. Дифференциальные уравнения колебаний подвижных деталей форсунок. В кн. : Процессы в топливных системах дизельных двигателей. Труды НИИ, Новочеркасск, 1968. С. 8–19.
56. Фельдман П. Б. Сравнительная оценка коксуемости опытных и серийных распылителей форсунок дизелей СМД-62 по результатам эксплуатационных и ускоренных испытаний // Труды ГОСНИТИ, Т. 81. М. : 1989. С. 97–105.

FACTORS DETERMINING THE PERFORMANCE INJECTORS

©2015

V. J. Matveev, the candidate of technical sciences, the associate professor of the chair «technical service»

A. V. Schagvin, the under-graduate student

Nizhny Novgorod State Engineering-Economic Institute, Knyaginino (Russia)

Annotation. in recent years there has been a decrease in the repair of agricultural machinery. Sharply reduced the number of repairs performed by specialized service companies. This situation is explained not only by the deterioration in the quality of repair, but low paying agricultural producers. Agricultural organizations are as much repair and maintenance work to perform with their own forces to the detriment of their quality.

Currently, a significant portion of operating tractors has reduced power and increased fuel consumption. This is due mainly to the inadequacy of methods and means of maintenance, as well as with the «age» of machines.

About 50 % of failures diesels have fuel equipment. The main failures of nozzles include: water leaks, deterioration in the quality of atomization of the fuel, coking, impaired mobility needles, loss of leakage, chips, gouges, breakdowns surface, cracks in buildings, crushing and nick spout. It should be noted that the associated reduction in

power affects the performance of machine-tractor units, as downtime and excessive fuel consumption, will inevitably result in substantial losses. The level of technical operation remains very low, not observed frequency of maintenance, there is almost no qualitative adjustment of units of agricultural machines.

One of the main directions of improving the quality of fuel equipment is looking for different technical solutions for the practical improvement of existing fuel systems.

Our primary objective is the study of factors determining the performance of the nozzles, and also to identify further ways to improve the durability of the injectors of diesel engines.

Keywords: nozzle, fuel injection equipment, nozzles, pump elements, delivery valves, fuel pump, integrity, coking needle, respectively.

УДК 658.24

ПРОБЛЕМЫ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА С ПОЗИЦИЙ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ

© 2015

Е. В. Одокиенко, старший преподаватель кафедры

«Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение»

Н. В. Маслова, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Промышленное и гражданское строительство»

Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия)

Аннотация. Постоянно увеличивающиеся тарифы на услуги ЖКХ заставляют задумываться об энергосбережении все большее количество людей. Сегодня восемьдесят процентов стоимости жилищно-коммунальных услуг – это стоимость ресурсов, поступающих в наши дома через сетевые системы тепло-, газо-, водо- и электроснабжения. При этом потребители, так или иначе, оплачивают все потери ресурсов. Несмотря на многочисленные публикации и принятые нормативные документы, проблема энергосбережения в жилом фонде стоит остро. И если на вновь строящихся объектах ее еще пытаются решить, то вторичному жилью практически не уделяется внимание. Жители вынуждены сами заниматься вопросами энергосбережения и поддержания допустимых параметров микроклимата. В статье рассмотрены основы, спорные положения и недостатки программы капитального ремонта на примере города Тольятти. Затрагивается региональная ценовая политика и законодательные акты в этой области. Приведены рекомендации, способствующие повышению энергосбережения в эксплуатируемых жилых зданиях и снижению коммунальных платежей.

Ключевые слова: воздухообмен, естественная вентиляция, капитальный ремонт, коммунальные платежи, тепловая защита зданий, тарифы энергоресурсов, утепление фасадов, энергосбережение,

Динамика цен на коммунальные услуги города Тольятти всегда отличалась некоторой нестабильностью. В таблице 1 приведены изменения тарифов на основные энергоресурсы в городе за последние годы. Не удастся избежать роста цен на коммунальные ресурсы и в наступившем году. Увеличение тарифов запланировано на 1 июля 2015 года в среднем примерно на 9,3 %. Стоимость услуг по водоснабжению и водоотведению вырастет на 11 %. Тепловая энергия подорожает на 8,8 %, электроэнергия (для населения) – на 7,5 %. По подсчетам экономистов уже сегодня население страны на оплату коммунальных тарифов тратит 11 % из своего бюджета. Самарская область занимает 27-е место по доле общих расходов на коммунальные услуги в РФ.

Сектор многоквартирного жилья считается одной из самых проблемных областей в том, что касается экономии энергии. В городском округе Тольятти жилые дома массовых серий составляют 7 894,23 тыс. м² общей площади – это 1 164 здания. Большинство домов жилого фонда составляют крупнопанельные и кирпичные жилые дома серии 1-464 в Автозаводском районе, серий 1-447, 111-121, 1-204, 1-260 – в Центральном и Комсомольском районах. При этом более 60 % населения города проживает в жилом фонде первых массовых серий. 1 370 домов со сроком эксплуатации 25 и более лет нуждаются в срочном проведении капитального ремонта по тем или иным видам работ [1]. Здания, построенные в 50-80-х годах прошлого века, не отвечают современным требованиям тепловой защиты, являются энергорасточительными.