

Исследования причин падения экономичности двигателей, проведенные ГОСНИТИ, показали, что через каждые 100 ч работы дизелей под нагрузкой расход топлива увеличивается примерно на 1 %. Наиболее частые неисправности, влияющие на топливную экономичность - закоксованность распылителей форсунки, потеря герметичности распылителей, неравномерная подача топлива в цилиндры, неточность момента впрыска топлива, чрезмерное засорение фильтрующих элементов топлива и воздуха, износ подшипников скольжения турбокомпрессора и др. эти неисправности возникают из-за нарушения режимов эксплуатации тракторов, заправки баков неотстоенным топливом, несвоевременного и некачественного технического обслуживания дизеля. Годовой перерасход топлива по этим причинам достигает 1,0–1,5 т.

Потери топлива из-за неплотного соединения топливопроводов при некачественном техническом обслуживании встречаются у 20–30 % тракторов. По этой причине теряется 4–5 кг топлива в сутки на трактор.

Потери топлива можно уменьшить на 30 % только за счет строгого соблюдения планово-предупредительной системы диагностирования и еще настолько же – за счет внедрения перспективных методов и средств диагностирования. Около 4 % теряемого топлива можно сохранить при хорошем качестве ремонта двигателей, прежде всего, топливной аппаратуры, кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов.

Для устранения перерасхода топлива необходимо:

1) проверять расход топлива не через 1000, а через 500 моточасов, что позволяет гораздо раньше выявлять перерасход;

2) обучать мастеров-наладчиков и мастеров-диагностов контролю расхода топлива на холостом ходу, что не требует тормозных установок, которые отсутствуют в хозяйствах. Если расход топлива превышает допустимые пределы, целесообразно повторить измерения на СТОТ или СТОА с использованием специальных стендов;

3) организовать приобретение предприятиями расходомеров топлива;

4) предусмотреть на всех ремонтных заводах контроль топливной экономичности отремонтированных двигателей с доведением этого показателя до нормы.

Существенное влияние на экономичность работы двигателя оказывает соблюдение его теплового режима. В холодном двигателе больше тепла уходит в охлаждающую жидкость, хуже протекают процессы смесеобразования и горения, возрастает внутреннее трение. При снижении температуры охлаждающей жидкости ниже 75–85 °С расход топлива возрастает до 10–12 %.

Литература

1. А.В. Новиков. Диагностика и техническое обслуживание машин для сельского хозяйства : учебное пособие /А.В. Новиков, И.Н. Шило, В.Н. Кецко [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2009.
2. М.М. Севернев. Энергосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве. – М.: Ураджай, 1994.
3. Диагностика и техническое обслуживание машин: практикум: учеб. пособие / А.В.Новиков [и др.]; под ред. А.В.Новикова. – 2-е изд., пересмотренное. – Минск : БГАТУ, 2011. – 344 с.

УДК 621.565

ДИАГНОСТИКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ МАСЛЯНОЙ СИСТЕМЫ МОЛОКООХЛАДИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Сапожников Ф.Д., к.т.н., доцент, Швед И.М., Назарова Г.Ф.
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Смазочное масло внутри замкнутой магистрали холодильного агрегата циркулирует вместе с хладагентом. По характеру растворимости с маслами холодильные агенты бывают нерастворимые (растворимостью можно пренебречь), с ограниченной растворимостью и неограниченной растворимостью. Типичным представителем нерастворимых в маслах

холодильных агентов является аммиак. В аммиаке масла тонут, во фреонах – всплывают. Большинство холодильных агентов смешиваются с маслами в ограниченном интервале температур, разделяясь на два слоя при достижении критической температуры.

Свойство хладагентов растворять смазочное масло усиливает его вынос из компрессора в систему. Масло, находящееся в картере отключенного компрессора, поглощает определенную часть хладагента. Образующаяся при запуске компрессора паромасляная эмульсия всасывается поршнями и затем нагнетается в конденсатор. В результате из компрессора в холодильный контур уходит большое количество масла

Поскольку количество уносимого компрессором масла сравнительно мало зависит от режима работы машины (t_0 , t_k), доля уносимого масла по отношению к количеству циркулирующего холодильного агента увеличивается с понижением t_0 . По этой причине, а также с учетом ухудшения растворимости масла при низких температурах, обеспечение бесперебойной циркуляции масла в низкотемпературных холодильных машинах усложняется.

Уносимое масло не должно накапливаться в конденсаторе или ресивере. Этому условию в наибольшей степени удовлетворяют масла с неограниченной растворимостью в холодильном агенте при температурах конденсации. К таким маслам, используемым в сочетании с R22, принадлежит ХФ22с-16, ХФ22-24, ХМ35, ХСН40, ПФГОС4. При использовании масел с ограниченной растворимостью в области температур конденсации возможно залегание масла в конденсаторе.[1].

Возврат масла из испарителей происходит лучше всего у масел с неограниченной растворимостью при заданных температурах кипения холодильной машины. Условия для возврата улучшаются при использовании маловязких масел, поскольку они легче захватываются потоком всасываемого холодильного агента. Для возврата масла из испарителя в компрессор большое значение имеют характеристики раствора, насыщенного холодильным агентом в перегретом состоянии. На входе в испаритель масло растворяется в холодильном агенте, при этом вязкость раствора близка к вязкости чистого холодильного агента. По мере того, как жидкий холодильный агент проходит испаритель, он нагревается. К концу кипения остается насыщенное холодильным агентом масло. Подогрев должен быть таким, чтобы вязкость масла (раствора) оказалась достаточно низкой для возврата в компрессор. Участок трубопровода, на котором вязкость достигает максимального значения, определяет возможность или невозможность возврата масла.

Изменение вязкости масла в картере компрессора подчиняется сложной зависимости. При заданном постоянном давлении в картере содержание холодильного агента в масле увеличивается с понижением температуры, и вязкость снижается. При повышении температуры содержание холодильного агента в масле уменьшается, и вязкость раствора приближается к вязкости чистого масла, поэтому дальнейшее повышение температуры уменьшает вязкость масла. Каждому давлению в картере соответствует температура, при которой раствор имеет наивысшую вязкость.

На участках паровой фазы магистралей всасывания и нагнетания масло и хладагент стремятся разделиться. Малая скорость паров хладагента (менее 4 м/с) способствуют оседанию масла под действием силы тяжести на дно трубопровода

Большая скорость паров хладагента (свыше 8 м/с) заставляет масляную пленку стекать вниз. Стекающая масляная пленка снижает интенсивность теплообмена.

Большое количество масла на 20 % снижает холодопроизводительность установки. Отрицательные уклоны способствуют образованию масляных пробок и, как следствие, возникновению гидравлических ударов

В испарителе при кипении маслохладонового раствора выделяется наиболее летучий компонент – хладагент. Поэтому концентрация масла увеличивается, повышая температуру кипения раствора по сравнению с температурой кипения чистого хладагента. Скопление масла в испарителе снижает его количество в компрессоре. Ошибкой эксплуатации молокоохладительных установок является периодическое пополнение картера компрессора

маслом при отсутствии заметных утечек масла из системы. Периодическая дозаправка установки маслом переполняет им испарительный узел.

Реле контроля смазки должно выключать компрессор при падении давления в системе смазки ниже 0,17–0,80 МПа. Приведенные величины давлений берутся по отношению к изменяющемуся давлению в картере компрессора. Низкое давление включения реле контроля смазки увеличивает продолжительность работы компрессора, а высокое – систематически его выключает.

Для обнаружения причин снижения уровня масла проверяют компрессор, а иногда и весь агрегат. Уровень масла в картере компрессора проверяют через смотровое стекло. При работающем агрегате уровень масла должен соответствовать центру смотрового стекла. Если уровень масла ниже центра стекла, то масло необходимо добавить, а если выше центра указателя, то избыточное количество масла сливаю

В компрессорах с принудительной смазкой периодически проверяют давление масла. Определение давления производят по разнице замеряемых давлений: развиваемого масляным насосом и величиной давления всасывания. Нормальное давление обеспечивается в пределах 0,21–0,28 МПа

При недостатке смазки может произойти заклинивание вала. Причинами неудовлетворительной работы насоса могут быть попадание в него пара хладагента или засорение фильтра грязью или шламом. Если в работающий масляный насос попали пары хладагента, то давление масла не повышается.

Синтетические масла сравнительно мало изменяют свою вязкость с изменением температуры, поэтому они рекомендуются для низкотемпературных установок (ниже –40 °С). Синтетические масла, как правило, имеют лучшие смазывающие качества, более высокую термическую стабильность и стабильность свойств в смеси с холодильными агентами, более низкие температуры застывания. Недостатком синтетических масел (по сравнению с минеральными) является их относительно высокая стоимость. В быстроходных и многоцилиндровых машинах нагрев сопрягаемых деталей от трения более высокий, чем в машинах с меньшей частотой вращения и меньшим количеством цилиндров. Так как вязкость масла при нагреве уменьшается, то для быстроходных и многоцилиндровых машин необходимо применять масла с большей вязкостью. Иногда на требуемую вязкость масла влияют конструктивные особенности машины, поэтому в паспорте машины завод-изготовитель указывает рекомендуемые марки масел[2].

Изложенные в статье рекомендации по повышению работоспособности масляной системы позволят значительно продлить службы холодильного агрегата млекоохладительных установок.

Литература

1. Жук, Н.П. Холодильные агенты: пособие для слушателей курсов повышения квалификации / Н. П. Жук, И. Е. Дацук. — Минск : АПИМХ, 2015. — 71 с.
2. Бабакин, Б.С. Хладагенты, масла, сервис холодильных систем: монография / Б.С. Бабакин. – Рязань : Узорочье, 2003. – 470с.

УДК 621.565

ПРИЧИНЫ ОПАСНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СПИРАЛЬНЫХ КОМПРЕССОРОВ

Сапожников Ф.Д., к.т.н., доцент, Китун А.В., д.т.н., профессор, Швед И.М.

БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Спиральные компрессоры, имея меньше движущихся частей по сравнению с поршневыми, обеспечивают их большую надежность. Однако, как показывает практика, спиральные компрессоры иногда преждевременно выходят из строя [1].