

*З.Стрельцов В.В., Карпенков В.Ф., Попов В.Н., Подзоров А.Н. Новые составы для приработки деталей цилиндропоршневой группы. Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1997, №12.*

УДК 621.8

## **ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ИЗНОСА ДЕТАЛЕЙ ПРИ ВВОДЕ ПРИСАДОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

М.А.Карпенко, ст.преподаватель

Цели экспериментальных исследований определяются разработкой метода и оптимизацией режимов обкатки двигателей УМЗ-421 с применением присадок. Для получения достоверных результатов исследований использован комплексный метод оценки качества приработки деталей двигателя, включающий лабораторные, стендовые и эксплуатационные испытания.

Для получения полной характеристики степени приработки деталей двигателя недостаточно исследовать какой-либо один показатель. О качестве приработки деталей можно судить только по совокупности наиболее важных показателей, к числу которых относятся: величина момента механических потерь на трение в период его стабилизации, износ деталей, шероховатость рабочих поверхностей деталей и температура поверхности.

В большинстве случаев величины момента механических потерь на трение (момента силы трения) в период его стабилизации говорят о начале периода установившегося изнашивания деталей, т.е. по окончании приработки. При стабилизации момента силы трения устанавливается постоянная температура трущихся деталей и смазочного состава. Чем меньше значения этих показателей, тем качественнее осуществляется приработка. Поэтому эти показатели рекомендуется использовать для характеристики процесса приработки.

В период приработки происходит относительно быстрая потеря массы, изменение размеров детали. Поэтому допускается определять износ деталей при приработке микрометром или их взвешиванием. Окончание приработки характеризуется наступ-

лением периода установившегося изнашивания, отличающегося относительным постоянством условий трения и постоянной скоростью изнашивания, характерной для данных условий работы.

Шероховатость поверхности основных деталей двигателей за время приработки изменяется (чаще уменьшается на 1...3 класса) и в дальнейшем стабилизируется. Поэтому качество приработки деталей можно оценивать по изменению шероховатости поверхности за период их работы. Метод профилирования, используемый для измерения шероховатости поверхностей деталей, должен обязательно сочетаться с визуальным осмотром, который, несмотря на его некоторую субъективность, является одним из наиболее важных критериев оценки состояния поверхностей после обкатки. Визуальным осмотром определяем наличие натиров, заусенцев, сбоин и рисок.

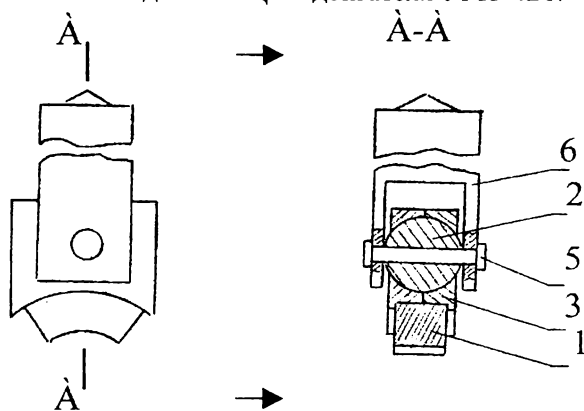
В процессе приработки повышается температура поверхностей трущихся деталей. По окончании приработки температура стабилизируется и остаётся постоянной при неизменных режимах испытания. Стабилизация температуры свидетельствует также о завершении физико-химических изменений в поверхностных слоях трущихся деталей в процессе приработки. Поэтому температура в зоне трения является одним из основных показателей процесса приработки.

Испытания прирабочных составов проводили по схеме “ролик – колодка”. Лабораторные исследования проводили на машине трения СМТ-1 в лаборатории качества и сертификации инженерного факультета УГСХА по стандартной методике.

Для записи величины момента силы трения был использован потенциометр КСП-4-049 с пределом измерения 0...10 мВ. Для записи величины температуры составов использовали потенциометр КСП-4-005, имеющим тарировку шкалы измерения в пределах от 0°С до 200°С (поз.15.). Кроме того, для удобства работы камера для масла была модернизирована.

При испытании колодка удерживалась с помощью разработанного на кафедре "Технический сервис и ремонт машин", приспособления, что позволяет ей самоустанавливаться относительно ролика (рис.1). Такое крепление обеспечивало хорошую воспроизводимость результатов при повторных опытах. Исполь-

зубые присадки заливали в испытательную камеру. В зону трения присадки доставлялись вращающимся роликом. Частота вращения ролика за весь период испытаний была равна  $500 \text{ мин}^{-1}$ . Колодки и ролики изготавливали из материалов, применяемых для основных деталей ЦПГ двигателя УМЗ-421.



1 - колодка; 2 – сферическая опора; 3 – держатель колодки; 5 – штифт;  
6 – стойка

Рис.1. Приспособление для крепления колодки.

Гильзы цилиндров отливают из серого чугуна марки СЧ-25, модифицированного порошковым ферросилицием. Этот чугун обладает определёнными антифрикционными свойствами из-за наличия графитовых включений. Содержание графита колеблется от 3,15 до 3,35 %.

Поршневые кольца изготавливают из серого легированного чугуна с мелкопластинчатым графитом. Основу его составляет сорбированный перлит, который обладает несколько большей твёрдостью по сравнению с обычным серым чугуном. Первое поршневое кольцо покрыто слоем гальванического хрома, толщина которого колеблется от 100 до 200 мкм. Такое покрытие предотвращает износ как колец, так и гильз цилиндров из-за снижения коэффициента трения в 2 раза. Второе поршневое кольцо покрыто слоем олова толщиной от 0,6 до 2 мкм для улучшения приработки.

Твёрдость и шероховатость поверхностей колодок и роли-

ков соответствовала техническим требованиям на капитальный ремонт двигателя УМЗ-421. Нагрузка на образцы соответствовала действующей в реальных парах трения.

Перед проведением испытаний проводили тарировку тахометра, счётчика оборотов, механизма нагружения и индуктивного датчика момента машины трения СМТ-1 согласно руководству по эксплуатации. По результатам тарировки строили тарировочные графики.

Для идентичности условий испытаний колодки, ролики и приработочные составы при испытаниях использовали однократно.

Момент силы трения и период его стабилизации регистрировали и записывали предварительно протарированным потенциометром КСП-4-049 с точностью 0,1 мВ.

В течение приработки образцов происходило изменение момента силы трения в сторону уменьшения (в некоторых случаях – повышения). За время приработки образцов принимали среднее значение времени стабилизации момента силы трения по трём опытам.

Перед испытанием на износ проводили предварительное взвешивание колодок на весах с точностью измерения 0,0001 г. После проведения испытаний колодки (фрагмента гильзы) промывали в бензине, высушивали в сушильном шкафу в течение 30 минут при 353°К и снова взвешивали. Затем определяли средний износ по трём опытам.

Температура присадки в испытательной камере контролировалась с помощью термопары и потенциометра КСП-4-005, имеющего температурную тарировку.

Температура колодки контролировалась с помощью встроенной термопары и цифрового мультиметра М 890С. Перед проведением испытаний проводили тарировку термопары.

Испытания приработочных составов по схеме “ролик-колодка” проводили на следующих режимах:

- нагрузка в зоне трения – 400 Н;
- время испытания – 10 мин;
- частота вращения ролика – 500 мин<sup>-1</sup>.

Показания момента силы трения и температуры снимали через каждую минуту и заносили в сводную таблицу.

## Литература

1. Стрельцов В.В., Попов В.Н., Карпенков В.Ф. *Ресурсосберегающая ускоренная обкатка отремонтированных двигателей.* М.: Колос, 1995.

2. Носихин П.И. *Повышение качества и ускорение обкатки капитально отремонтированных дизелей в условиях ремонтных предприятий Агропрома.* – Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук, МИИСП, М., 1990.

3. Карпенко М.А., Варнаков В.В. *Оптимизация качества обкатки отремонтированных двигателей на основе присадок.* Материалы 46 научно-технической конференции молодых учёных инженерного факультета. Пенза, 2001.

УДК 631.3-192

### **ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ДИЗЕЛЬНОЙ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ НА ОСНОВАНИИ СТАБИЛИЗАЦИИ КАЧЕСТВА ТОПЛИВА ПРИ СЕРТИФИКАЦИИ**

В.В. Варнаков, доктор технических наук, профессор,  
О.Н. Филимонова, аспирантка

Надежность работы топливной аппаратуры дизелей в значительной степени определяется качеством топлива, поступающего к прецизионным деталям. Наличие в нем воды даже в небольших концентрациях значительно ухудшает низкотемпературные, энергетические, противоизносные, противозадирные показатели топлива и увеличивает скорость коррозии деталей топливоподающей аппаратуры. Это приводит к значительному снижению надежности дизельных двигателей.

Поддержание в исправном состоянии топливной аппаратуры дизелей имеет важное значение для повышения мощности и экономичности двигателей тракторов, для сохранения работоспособности дизельного двигателя и экономного расхода топлива и смазочных материалов, поэтому необходимо тщательно контролировать её состояние.

Исследования показали, что до 40% отказов тракторов происходит из-за её неисправности. Нередко вследствие нарушения регулировок топливной аппаратуры дизели развивают эффективную мощность меньше номинальной на 12...17 %, расход топлива увеличивается в этом случае на 12...25 %, а