

И. А. СОРОКИН

УСКОРЕННАЯ ОБКАТКА КАК КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РЕМОНТА ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ Д-240

***Ключевые слова:** горячая обкатка, остаточный ресурс, показатели, ремонт, холодная обкатка.*

***Аннотация.** Обкатка двигателя является неотъемлемым этапом проверки только изготовленного и прошедшего капитальный ремонт двигателей (равно как и других видов ремонта), поскольку посредством обкатки не только контролируется качество нового двигателя, но и качество проведённого ремонта, а также выявляются проблемы, связанные с качеством его проведения.*

При конструировании, испытании и серийном изготовлении машины ей придают способность выполнять возложенные на неё функции (работоспособность машины) и свойства, обеспечивающие длительное сохранение и экономически целесообразное восстановление работоспособности в процессе эксплуатации (надёжность машины). Все это время, выраженное количественными показателями, может быть названо качеством новой машины.

От начала эксплуатации в хозяйстве и до момента списания машина выполняет большой объем полезной работы при непрерывном воздействии на нее неблагоприятных внешних и внутренних факторов (засоренность воздуха, тяжелые атмосферные условия, неравномерные силовые и температурные режимы работы и др.). Поэтому ее техническое состояние неизбежно ухудшается или, как принято говорить, машина стареет и приходит в негодность. Для того чтобы восстановить работоспособность и надёжность машины до оптимального уровня, в процессе ее эксплуатации делают капитальный ремонт двигателя. Чтобы убедиться в том, что все детали двигателя, нового и прошедшего капитальный ремонт, исправны, проводится обкатка ДВС. Целью обкатки является приработка трущихся поверхностей и выявление дефектов, возникающих в результате допущенных при ремонте отклонений от технических требований. В процессе обкатки проводят окончательные регулировки и устраняют дефекты, а цель испытаний – ком-

плексная оценка качества ремонта двигателя. Рассмотрим методику проведения испытаний обкатки дизельного двигателя Д-240, который применяется на тракторе МТЗ-82.

Методы ремонта машин. Капитальный ремонт

Капитальный ремонт восстанавливает работоспособность машины и увеличивает ее остаточный ресурс – межремонтный ресурс. Он был назван капитальным, т. к. на его проведение требуются большие средства «капитал». Отличительные признаки капитального ремонта: обеспечение на период заданного межремонтного ресурса, относительно высокие сложности и стоимость, необходимость проведения его в специальных производственных условиях (ремонтные предприятия, завод). Типичный пример капитального ремонта тракторного двигателя: восстановление изношенных деталей КШМ (коленчатый вал с вкладышами, поршни и гильзы).

Таблица 1 – Возможные неисправности КШМ

Неисправности	Причины возникновения	Способ устранения
1	2	3
Двигатель не запускается	Слабая компрессия в цилиндрах ввиду износа поршневой группы (гильз, поршней, колец)	Заменить изношенные детали
Двигатель работает с перебоями и не развивает номинальной мощности	1) попадание в цилиндр воды из системы охлаждения; 2) изношены поршневые кольца; 3) засорена выпускная труба	1) устранить попадание воды в цилиндры, подтянуть гайки крепления головки цилиндров, заменить прокладку; 2) заменить кольца; 3) очистить трубу
Дымный выпуск отработавших газов, в частности: 1) голубой дым 2) белый дым	1) закоксовывание поршневых колец; 2) износ поршневой группы; 1) двигатель не прогреет; 2) попадание воды в цилиндр	вынуть поршни и очистить кольца. Заменить изношенную поршневую группу прогреть двигатель. Устранить попадание воды

Продолжение таблицы 1

1	2	3
<p>Стуки в двигателе: 1) отчетливый и звонкий стук 2) дребезжащий стук 3) глухие стуки при работе двигателя под нагрузкой</p>	<p>1) изношены поршневые пальцы, отверстия в бобышках поршня и верхней головке шатуна; 2) изношены поршни и гильзы; 3) изношены вкладыши и шейки коленчатого вала</p>	<p>заменить изношенные детали</p>

Описание видов обкатки

Цель обкатки – начальная приработка сопряженных деталей, проверка взаимодействия деталей, герметичность уплотнений и соединений, нагрев подшипников.

Обкатка в полном объеме проводится при замене:

- блока цилиндров;
- коленчатого вала;
- гильзы, поршня.

При замене комплекта коренных и шатунных вкладышей проводится горячая обкатка.

Виды обкатки:

1. Холодная обкатка дизеля.

Холодную обкатку следует проводить в течение 30 мин на режимах, указанных в табл. 2.

Таблица 2 – Режимы холодной обкатки

Режимы холодной обкатки.	
Частота вращения двигателя, мин ⁻¹	Продолжительность обкатки, мин.
500...600	20
700...900	10

Холодная обкатка при снятых форсунках не допускается, система питания должна быть заполнена. При обкатке давление масла в магистрале должно быть 0,8 кгс/см при минимальных оборотах, температура масла до 75 °С, температура воды на входе – не менее 50 °С, на выходе – не более 80 °С. Подтекание масла, топлива и воды в местах соединения, а также посторонние стуки и шумы, заедание и перегрев дизеля не допускаются. После холодной обкатки проверяется зазор в

клапанном механизме. За счет многократной циркуляции воздушной смеси обеспечивается ускорение и повышение качества приработки деталей цилиндропоршневой группы.

2. Горячая обкатка дизеля.

Перед горячей обкаткой необходимо удалить воздух из топливной системы и проверить угол начала подачи топлива: для дизеля Д-240 – 12...20°. Пуск дизеля должен проводиться электродвигателем обкаточно-тормозного стенда при частоте вращения 500...750 мин⁻¹. Горячую обкатку дизелей без нагрузки следует проводить в течение 15 мин. на режимах, представленных в табл. 3.

Таблица 3 – Режимы горячей обкатки

Режимы горячей обкатки	
Частота вращения двигателя, мин ⁻¹	Продолжительность обкатки, мин.
1000...1100	10
1100...1200	5

При обкатке давление масла в магистрали должно быть не менее 2 кгс/см, температура масла и воды – 70...80 °С. По окончании горячей обкатки без нагрузки надо подтянуть болты крепления головки цилиндров. Проверить регулировку зазоров между бойками коромысел и торцами стержней клапанов на прогревом дизеле.

3. Горячая обкатка дизеля под нагрузкой.

Пуск должен проводиться электродвигателем обкаточно-тормозного стенда. Горячую обкатку дизелей под нагрузкой следует проводить в течение 30 мин. на режимах:

Таблица 4 – Режимы горячей обкатки под нагрузкой

Режимы горячей обкатки под нагрузкой.	
Частота вращения двигателя, мин ⁻¹	Продолжительность обкатки, мин.
1600	10
1800	5
2000	5
2200	10

Давление масла должно быть 2,0...3,5 кгс/см при номинальных оборотах и не менее 0,8 кгс/см² при минимальных оборотах. Давление масла следует регулировать с помощью регулировочной пробки сливного клапана центрифуги. Легкое дымление прогреваемого дизеля не яв-

ляется браковочным признаком, если при работе дизеля в течение 5 мин. после снятия нагрузки не наблюдается выброс масла в выпускном патрубке. В процессе горячей обкатки не допускаются: подтекание и каплеобразование масла, охлаждающей жидкости и дизельного топлива через прокладки и резьбовые соединения коллектора; выход газов из-под фланцев выпускного коллектора и через прокладку головки цилиндров; посторонние стуки и шумы в механизмах дизеля. В конце горячей обкатки дизелей максимальная частота вращения должна быть не более 2600 мин^{-1} , а минимальная не более 800 мин^{-1} . Обнаруженные в процессе горячей обкатки неисправности дизеля должны быть устранены. Дизель должен быть подвергнут повторной обкатке и испытанию в полном объеме при замене хотя бы одной из следующих деталей: коленчатого вала, поршня, гильзы цилиндров, поршневых колец. При замене комплекта коренных или шатунных вкладышей дизель подвергается повторной горячей обкатке под нагрузкой.

Обкатка. Все двигатели тракторов перед началом эксплуатации должны проходить обкатку в течение 30 часов на обкаточно-тормозном стенде. Стенд предназначен для проведения обкатки и испытания тракторных двигателей, номинальный крутящий момент которых более $37 \text{ кгс}\cdot\text{м}$, а частота вращения коленчатого вала находится в пределах $1200 \dots 3000 \text{ мин}^{-1}$. Состоит из следующих основных составных частей:

- динамометр электрический;
- балансирная электромашина;
- механизм силоизмерительный;
- бак для горючего и устройство для замера расхода топлива;
- приспособление для установки двигателей;
- стойка приборная;
- электрошкаф.

Обкатывают новые двигатели, а также поступившие в хозяйства после капитального ремонта. Во время обкатки происходит приработка рабочих поверхностей деталей друг к другу, проверяется работоспособность сборочных единиц и механизмов, могут быть выявлены случайные дефекты. Поэтому двигатель в период обкатки требует к себе повышенного внимания, знания особенности его устройства, обслуживания, особого режима эксплуатации и ухода. Следует учитывать, что обкаточный период не ограничивается 30 часами работы; первый месяц работы двигателя следует избегать его чрезмерных нагрузок, а самое главное, строго соблюдать правила эксплуатации и тщательно в полном объеме и своевременно выполнить ТО. При недостаточной и некачественной обкатке повышается износ двигателя, сокращается срок службы его механизмов.

- Перед началом работы необходимо проверить:
- а) крепление всех составных частей и деталей;
 - б) наличие, исправность и крепление защитных ограждений и заземляющих проводов;
 - в) исправность подъемных механизмов, схваток и других приспособлений;
 - г) убедиться в достаточности освещения рабочего места.
- При обкатке и испытании двигателей запрещается:
- подтягивать гайки шпилек крепления головки блока на работающем двигателе;
 - производить регулировку клапанного механизма на работающем двигателе;
 - отсоединять трубопроводы горюче-смазочных материалов и охлаждающей воды;
 - сливать горюче-смазочные материалы и охлаждающую жидкость на пол.

При подготовке двигателя к первому пуску, перед началом обкатки, выполняют следующие операции:

- проверяют уровень масла в картере дизеля, корпусе топливного насоса, а также в баке гидравлической системы;
- его необходимо заправить топливом и охлаждающей жидкостью, прослушать двигатель и убедиться, что показание контрольных приборов соответствует рекомендуемым пределам или соответствует им примерно на 80 %. Для двигателя Д-240 эти пределы представлены в табл. 5

Таблица 5 – Испытуемые показатели

Показатели	Значения показателей.
Мощность	59 кВт (80 л. с.)
Частота вращения	2200 об./мин.
Степень сжатия	16
Удельный расход топлива	238 г/кВт·ч (185 г/э. л. с.·ч)

После подготовительных операций дизель обкатывают на холостом ходу в течение 15 мин.: 5 мин. на минимальной частоте вращения холостого хода и 10 мин. с постепенным увеличением частоты вращения до максимальной (при загрузке дизеля не более чем 50 %). Для преодоления кратковременных повышенных нагрузок используют пониженные передачи.

В период обкатки надо убедиться в исправной работе всех меха-

низмов двигателя, для чего необходимо регулярно прослушивать двигатель, контролировать степень нагрева корпусов, проверять показание контрольных приборов, следить за состоянием крепления, герметичностью сборочных единиц и устранять выявленные неисправности.

На тракторе МТЗ-82 во время обкатки надо обязательно проверить смазки в верхних конических парах колесных редукторов, затяжку болтов крепления кронштейна промежуточной опоры, карданной передачи. Управление раздаточной коробкой должно быть уставовлено в положении «муфта свободного хода включена», на сухих дорогах (при переездах и выполнении транспортных работ) передний мост должен быть отключён.

По окончании обкатки, перед пуском трактора в эксплуатацию, необходимо выполнить следующее:

1. На прогретом дизеле (температура в системе охлаждения не ниже 70 градусов) подтянуть гайки крепления головки блока цилиндров с последующей регулировкой зазоров в клапанах.

2. Сразу после остановки трактора по окончании обкатки, пока не остыло масло, сливают его из корпусов трансмиссии переднего ведущего моста, верхних и нижних конических пар колесных редукторов, промежуточной опоры карданной передачи, гидроусилителя рулевого управления. Сливают также масло из картера дизеля, корпусов топливного насоса и редуктора пускового двигателя. После слива масла промыть сливные пробки. Очистить ротор центробежного масляного фильтра двигателя, заменить масло в поддоне воздухоочистителя. Снять фильтр бака разделительно-агрегатной гидросистемы и промыть сетки фильтрующих элементов. Промыть сливной фильтр гидроусилителя рулевого управления.

3. Заправить трактор свежим маслом и смазать все сборочные единицы и механизмы.

4. Слить воду и промыть систему охлаждения.

5. Проверить регулировку сцепления, тормозов, сходимость передних колёс.

6. Проверить и подтянуть наружные резьбовые соединения, особое внимание обратить на крепление поворотных рычагов, шарниров рулевых тяг, фланцев шкворневых труб, передних и задних колёс, полурамы и остова трактора, карданных валов и кронштейна промежуточной опоры, а также других доступных крепежных соединений.

Убедившись, что трактор в исправном состоянии, можно приступить к его эксплуатации.

Заключение

Таким образом, обкатка двигателя является неотъемлемым эта-

пом проверки только изготовленного и прошедшего капитальный ремонт двигателей (равно как и других видов ремонта), поскольку посредством обкатки не только контролируется качество нового двигателя, но и качество проведённого ремонта, а также выявляются проблемы, связанные с качеством его проведения. Качество проведения ремонта, в свою очередь, влияет на остаточный ресурс двигателя после капитального ремонта. При недостаточной и некачественной обкатке повышается износ двигателя, сокращается срок службы его механизмов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Качество ремонта и надёжность машин в сельском хозяйстве. М.: Космос, 1981. 239 с. ил.
2. Тракторы МТЗ-80 и МТЗ-82/ И. П. Ксеневиц, С. Л. Кустанович, П. Н. Степанюк и др.; под общ. ред. И. П. Ксеневица – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1983. 254 с. ил..
3. Тракторы: учебное пособие для нач. проф. образования/ Родищев В. Е. 6-е изд., стер. М: Издательский центр «Академия», 2007. 288 с.

FAST ROLLING AS QUALITY CONTROL OF REPAIRING DIESEL ENGINES D-240

***Keywords:** hot rolling, residual resource, performance, maintenance, cold rolling.*

***Annotation.** Rolling the engine is a normal stage of testing only made and repaired engines, because rolling provides not only control of the quality of new engine, but the quality of the repair and to identify problems related to the quality .*

СОРОКИН ИВАН АЛЕКСАНДРОВИЧ – ст. преподаватель кафедры «Механика и сельскохозяйственные машины», Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Княгинино, (ivansorokin@bk.ru)

SOROKIN IVAN ALEKSANDROVICH – senior lecturer of the chair «Mechanics and agricultural machinery», nizhny novgorod state engineering and economic institute, Russia, knyaginino, (ivansorokin@bk.ru)
