

УДК 631.3.004.67

ХАРАКТЕР ОТКАЗОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСЛЕ РЕМОНТА

Королев А. Е.

кандидат технических наук, доцент,

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

Тюмень, Российская Федерация

Аннотация

Целью исследования является разработка рекомендаций по формированию эксплуатационной безотказности двигателей в процессе их ремонта. В аграрном производстве большинство работ выполняется в сжатые сроки. Информация по надежности технических объектов позволяет рационально организовать их ремонт и эксплуатацию. Работоспособность двигателей обеспечивается технологией их ремонта и испытания. Изучение характера и динамики отказов технических систем является основой их эффективного использования. Проведены производственные и эксплуатационные испытания тракторных дизелей 4 марок. При обработке результатов экспериментов использовались стандартные методики. Определены закономерности распределения отказов двигателей в процессе их работы. Число неисправностей постепенно снижается и стремится к стабилизации. Для сравнительной оценки уровня безотказностей дизелей применяется относительное количество отказов. Двигатели достигают нормативных показателей через 400...600 часов работы. При увеличении времени технологической приработки на 1 час интенсивность отказов снижается на 16...20%. Следовательно, основой управления безотказностью двигателей являются режимы их обкатки на ремонтном предприятии.

Ключевые слова: двигатель, ремонт, обкатка, эксплуатация, распределение отказов

CHARACTER OF REFUSALS OF ENGINES AFTER REPAIR

Korolev A. E.

candidate of technical sciences, associate professor,

Northern Trans-Ural State Agricultural University,

Tyumen, Russian Federation

Abstract

The purpose of the study is to develop recommendations on the formation of operational reliability of engines in the process of repairing them. In agricultural production, most work is carried out in a short time. Information on reliability of technical objects allows rational organization of their repair and exploitation. The operability of engines is provided with technology of their repair and test. Studying the nature and dynamics of technical systems failures is the basis for their effective use. Are carried production and performance tests of the tractor diesels of 4 brands. Standard techniques were used to process the results of the experiments. Regularities of distributions of refusals are defined of engines during their works. The number of faults gradually decreases and strives to stabilize. For a comparative assessment of the level of failure-free diesels the relative number of failures is applied. Engines achieve is regulatory indicators through 400... 600 hours of works. When increasing time of technological running-in by 1 hour failure rate decreases by 16... 20%. Hence, the basis of management of the failure-free of the engines are the modes of their running-in at the repair enterprise.

Keywords: engine, repair, running-in. exploitation, distribution of refusals

Анализ информации по надежности двигателей позволяет выявить недостатки в технологии производства и ремонта, установить влияние условий эксплуатации, оценить эффективность новых организационно-технических решений [1]. Большинство сельскохозяйственных работ выполняется в ограниченные сроки, поэтому безотказность является базовой характеристикой любого используемого технического объекта. При технологической обкатке трущиеся поверхности подготавливаются к восприятию эксплуатационных нагрузок,

минимальные зазоры доводятся до номинальных величин, выявляются неисправности, допущенные в процессе ремонта, происходит дополнительная промывка и очистка внутренних полостей двигателя [2]. Современные исследования направлены на интенсификацию процесса стендовой приработки двигателей, но при этом изучается только вопрос адаптации трущихся поверхностей к внешним условиям [3]. В тоже время нашими экспериментами выявлено повышение работоспособности двигателей с увеличением времени их обкатки на ремонтном предприятии [4]. Необходимо отметить, что по установленной технологии период эксплуатационной обкатки тракторов после ремонта составляет 60...120 часов, при этом загрузка двигателя не должна превышать 50% от номинальной мощности, что сказывается на снижении производительности труда и увеличении расхода топлива [5]. В условиях рядовой эксплуатации режим эксплуатационной послеремонтной обкатки часто не соблюдается, что приводит к отказам и сокращению ресурса двигателей [6]. Поэтому актуальной задачей является изучение факторов формирования эксплуатационной безотказности двигателей.

Исследования проводились на специализированных ремонтных предприятиях и в условиях эксплуатации Тюменской области по 4 маркам тракторных дизелей (Д-240, СМД-62, ЯМЗ-238НБ и ЯМЗ-2400), которые прошли стендовую обкатку по одно, трех и пятичасовым режимам, под наблюдением находилось 25...30 двигателей в каждой группе. Расчет показателей надёжности проводился по стандартной методике, а для получения зависимостей использовался метод корреляционного анализа.

На основе проведённых экспериментов определены основные показатели безотказности объектов наблюдения. На примере двигателей СМД-62 (исследования автора) показаны установленные закономерности проявления эксплуатационных отказов (рис. 1) в зависимости от продолжительности их технологической обкатки.

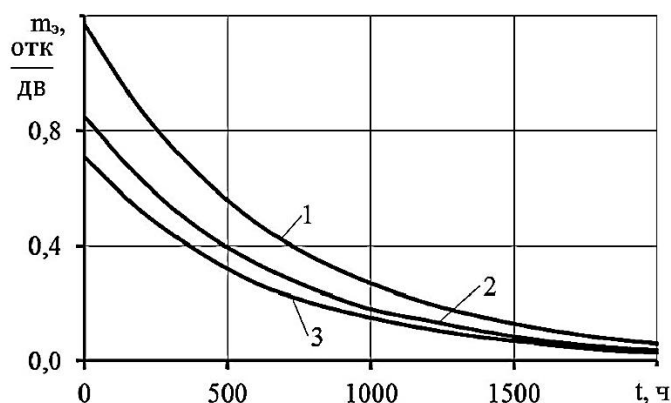


Рис. 1 - Изменение количества эксплуатационных отказов двигателей СМД-62, обкатанных по одно- (1), трёх- (2) и пятичасовым (3) режимам

Большинство неисправностей возникает в начальный период работы (до 400 часов), а затем количество отказов постепенно снижается и к концу наблюдения стремится к установившемуся значению. Такой характер отказов свидетельствует о послеремонтной дефектности дизелей в различной степени. Исследуемые двигатели имеют различные нормы надёжности, поэтому для сравнительной оценки уровня их безотказности в дальнейшем используем безразмерный показатель: отношение фактического числа отказов к регламентируемому - $m_o = m_{э}/m_{н}$. В данном материале приведено изменение этого параметра (получено автором) после трёхчасовой продолжительности стендовой приработки дизелей (рис. 2).

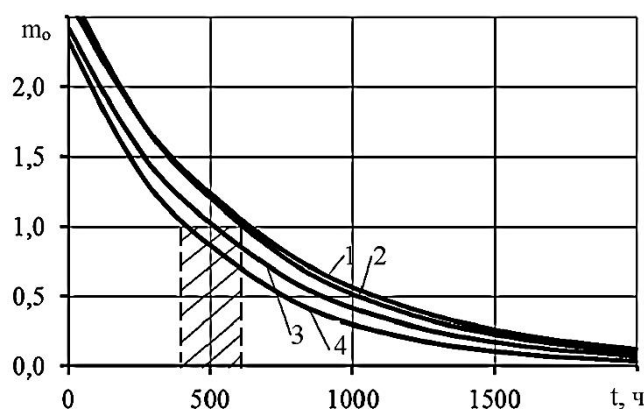


Рис. 2 - Изменение относительного количества эксплуатационных отказов тракторных дизелей: 1 - ЯМЗ-240, 2 - ЯМЗ-238НБ, 3 - СМД-62 и 4 - Д-240

По интенсивности отказов дизели незначительно отличаются друг от

друга. Как следует, из приведённых данных двигатели достигают норматива через 400...600 часов, т.е. раньше установленной наработки. Более высокий уровень ремонтпригодности с точки зрения коэффициента готовности имеют двигатели Д-240. На основе обобщения результатов исследований выявлена зависимость (подготовлено автором) безотказности дизелей от времени их обкатки на ремонтном предприятии (рис. 3).



Рис. 3 - Влияние продолжительности технологической приработки на относительное количество эксплуатационных отказов дизелей

С увеличением времени обкатки на 1 час число отказов снижается на 16...20%. Затраты на устранение эксплуатационных отказов в несколько больше аналогичных приремонтных. Следовательно, в специализированном производстве целесообразно организовать ремонт технических объектов с гарантированным уровнем безотказности при соответствующей их отпускной стоимости.

Библиографический список:

1. Королев А.Е. Формирование эксплуатационной безотказности двигателей / А.Е. Королев // Colloquium-journal. - 2019. - Ч. I. - №2. - С. 30-32.
2. Карпенко М.А. Ресурсосбережение при обкатке двигателей после ремонта / М.А. Карпенко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - №1. - С. 167-170.
3. Синёв А.Н., Яшин А.С. О совершенствовании технологии обкатки двигателей внутреннего сгорания / А.Н. Синёв, А.С. Яшин // Современные наукоемкие технологии. - 2014. - № 5-2. - С. 76-76.

4. Королев А.Е. Технологические факторы приработки двигателей / А.Е. Королев // Интеграция наук. - 2019. - Т. 2. - №4. - С. 98-101.

5. Лялякин В.П. К вопросу сокращения продолжительности послеремонтной эксплуатационной обкатки трактора / В.П. Лялякин, Р.Д. Соловьев, А.К. Ольховацкий // Труды ГОСНИТИ. - 2012. - Т. 110. - Ч. 2. - С. 38–42.

6. Варнаков Д.В. Оптимизация системы технического сервиса путём внедрения обслуживания по фактическому состоянию машин / Д.В. Варнаков // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - №2. - С. 168-173.

Оригинальность 81%