

УДК 621.43.05

**МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ НА СТЕНДАХ ДЛЯ  
НЕСПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МАСТЕРСКИХ****Андросов Юрий Алексеевич***магистрант группы гАИ(з)-19, кафедра технологических систем АПК, инженерный факультет, Арктический государственный агротехнологический университет, г. Якутск, Россия***Гуляев Владимир Петрович***д.т.н., профессор кафедры горного дела, Горный институт, Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Россия, uekztdg@mail.ru***Александров Николай Петрович***к.т.н., доцент кафедры технологических систем АПК, инженерный факультет, Арктический государственный агротехнологический университет, г. Якутск, Россия, alenipet@mail.ru*

**Аннотация:** в статье приводится предлагаемая методика испытания двигателей после капитального ремонта для выявления качества ремонта.

**Ключевые слова:** дизельные двигатели, стенды для испытания ДВС, ремонт двигателей, послеремонтное испытание.

**METHOD FOR ENGINES TESTING ON STANDS  
FOR NON-SPECIALIZED WORKSHOPS****Androsov Yuri A.***Master student of the gAI(z)-19 group, Department of Technology Systems in Agro-Industrial Complex, Engineering Faculty, Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russia***Gulyaev Vladimir P.***Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Mining, Mining Institute, Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia, uekztdg@mail.ru***Aleksandrov Nikolay P.***Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology Systems in Agro-Industrial Complex, Engineering Faculty, Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russia, alenipet@mail.ru*

**Abstract:** The article presents a proposed method for testing engines after full repair to identify the quality of the repair.

**Key words:** diesel engines, stands for testing internal combustion engines, engine repair, post-repair testing.

**Ведение.** Специфика работы автомобилей и тракторов в условиях Республики Саха (Якутия) требует тщательной подготовки транспортного средства, высокой квалификации водительского состава и обслуживающего персонала.

Несмотря на несомненные достижения в повышении надежности двигателей отечественных автомобилей заводами-изготовителями, задача обеспечения

качественного ремонта двигателей в процессе эксплуатации будет всегда оставаться актуальной.

Надежность капитального ремонта двигателей внутреннего сгорания обеспечивается не только строгим соблюдением технологии ремонта, но и так же высокой квалификацией персонала. Дополнительное обеспечение качественного контроля проведенных работ на этапе приема и сдачи отремонтированных двигателей гарантирует надежную эксплуатацию. Именно в процессе испытания отремонтированного двигателя происходит завершающий контроль за качеством капитального ремонта. Для обеспечения надежной эксплуатации необходимо соблюдать режимы обкатки отремонтированных двигателей, и провести тщательную проверку после обкатки. [1]

Послеремонтное испытание двигателей на стенде, выявление причин неисправностей, проведение соответствующих мероприятий по устранению неисправностей, выявленных при испытании двигателей, залог успешной эксплуатации двигателя без ущерба для любого производства.

**Анализ ремонтных мастерских.** В Республике Саха (Якутия) в настоящий момент нет крупных сельскохозяйственных предприятий, которые имеют специализированные ремонтные мастерские – средние сельскохозяйственные потребительские кооперативы и мелкие фермерские хозяйства не проводят планово-предупредительные операции технического обслуживания, довольствуясь ремонтом по факту отказа. Все это приводит к незапланированным затратам и удорожанию себестоимости сельскохозяйственной продукции из-за простоев в период сезонных работ.

Весь этот подвижный состав, занятый непосредственно в сельскохозяйственном производстве республики, оснащен двигателями семейства КамАЗ и ЯМЗ, трактора двигателями семейства ММЗ, А-41, СМД, и ЯМЗ. [2,3,4]

На предприятиях республики ремонт двигателей проводится собственными силами. Текущий ремонт в хозяйствах более или менее обеспечивается, но после капитального ремонта двигателей часто наблюдаются отказы. Качество ремонта в основном зависит только от квалификации слесаря собравшего двигатель.

Для устранения непредвиденных простоев, возникающих после капитального ремонта, предлагается перед установкой на машину проводить испытание двигателя на универсальных стендах.

Программа испытаний двигателей зависит от поставленной задачи. Для неспециализированных мастерских основной задачей ставится приемо-сдаточные испытания, т.е. выявление качества ремонта. К таким испытаниям относится послеремонтное испытание двигателя - для проверки его характеристик, качества изготовления и сборки его деталей и узлов.

**Материалы и методы исследования.** По ГОСТ 10448-2014 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Приемка. Методы испытаний (с Изменением N 1) ГОСТ от 11 августа 2015 г. № 10448-2014 предусмотрены приемо-сдаточные измеряемые параметры в зависимости от характеристики группы двигателей. Как известно, в неспециализированных мастерских сельскохозяйственных предприятий Республики Саха (Якутия) нет возможности проводить все регламентированные испытательные работы. [5,6,7]

**Результаты и обсуждение.** В связи с вышесказанным предлагается внедрить универсальный стенд, позволяющий проводить приемо-сдаточные испытания преобладающих марок и моделей двигателей, эксплуатируемых в республике. Целью послеремонтных приемо-сдаточных испытаний двигателя является проверка его характеристик, а также качества изготовления и сборки его деталей и узлов. Испытанию должны подвергаться новые и выпущенные из ремонта двигатели. Применение универсального стенда даст возможность испытать двигатель перед установкой на машину, что позволит сократить затраты из-за непредвиденных простоев вовремя сезонных сельскохозяйственных работ. К таким испытаниям относится послеремонтное испытание двигателя для проверки его характеристик, качества изготовления и сборки его деталей и узлов. [5,6,7]

Принятая технология испытания двигателей. Режим приработки двигателя после капитального ремонта делится на три стадии: холодная без нагрузки, горячая на холостом ходу и горячая под нагрузкой.

Холодная приработка осуществляется при вращении коленчатого вала двигателя от постороннего источника, например, от электродвигателя без запуска. Продолжительность холодной обкатки – 17 м. [8]

Горячая обкатка двигателя без нагрузки. Горячая приработка на работающем двигателе, при этом двигатель не нагружается тормозным устройством стенда. Продолжительность испытаний без нагрузки – 30 мин.

Горячая обкатка под нагрузкой. Процесс, происходящий при торможении работающего прирабатываемого двигателя тормозным устройством стенда, называют горячей обкаткой под нагрузкой. Режимы обкатки рассчитаны на приработку основных сопряжений двигателя, которые определяют его надежность и долговечность. Благодаря этому при правильно назначенном режиме приработки и его строгом соблюдении качество отремонтированных двигателей существенно повышается. [8]. Продолжительность испытаний с нагрузкой – 2,5 ч. Общая продолжительность испытаний – 3 ч 17 мин.

Все эти перечисленные испытания проводятся на специальных дорогостоящих стендах с различными гидравлическими и электрическими тормозами для создания нагрузки. [5]

Современные технологии ремонта двигателей, замена оригинальных ремонтных запчастей позволяет обеспечить надежности, но при этом требуется проведение испытаний на контроль качества технологического процесса сборки агрегатов. В условиях неспециализированных ремонтных мастерских не выгодно использовать дорогостоящие испытательные стенды, на которых можно проводить регламентные испытания горячей обкатки до 2,5 часов. В связи с этим предлагается внедрять простой стенд, позволяющий устанавливать разные марки и модели двигателей внутреннего сгорания, которые можно завести и провести ускоренные испытания по контролю качества ремонта. [8,9,10]

Разработанный стенд позволит испытывать любые марки и модели двигателей, эксплуатируемых в республике, обеспечивая режимы работы горячей обкатки без нагрузки. Для испытания двигателей в условиях неспециализированных мастерских стенд должен иметь:

- систему пуска двигателя;
- универсальную систему охлаждения, которая обеспечивает температурный режим работы любого двигателя;
- систему отвода отработавших газов;
- систему подачи топлива с контролем расхода - весовое или объемное;
- систему аварийной остановки двигателя;
- противопожарное оснащение, обеспечивающее безопасность;
- дополнительные контрольно-измерительное оборудования.

Таблица 1

### Предлагаемая упрощенная методика испытаний

№	Режим работы ДВС	Цель проверки для обнаружения
<i>Перед пуском двигателя</i>		
1	Внешний осмотр незаведенного двигателя	утечка жидкостей
		надежность крепления механизмов и узлов
2	Прокрутка двигателя без запуска	лишние шумы
		утечки жидкостей
		надежность крепления механизмов и узлов
<i>Пуск двигателя</i>		
1	Прокрутка двигателя	обороты, обеспечиваемые стартером
		лишние шумы
		утечки жидкостей
<i>Заведенный двигатель</i>		
1	Холостые обороты двигателя	устойчивость холостого хода
		давление масла
		состав отработавших газов
		температура охлаждающей жидкости
		расход топлива
2	Кратковременная	давление масла

	работа на оборотах 0,6-0,8 от номинального	состав отработавших газов
		температура охлаждающей жидкости
		расход топлива
3	Динамический режим	приемистость разгона двигателя
		проверка системы управления двигателем

**Заключение.** Для выявления качества ремонта предлагается простая методика испытаний, которая должна выявить основные неисправности после капитального ремонта двигателей.

Применение предлагаемого метода испытания двигателей с запуском без нагрузки позволяет выявить некачественный ремонт, что снизит затраты из-за простоя сельскохозяйственных машин по причине отказа.

### Список литературы

1. Арабян С.Г., Холомонов И.А., Яковишина М.М. Влияние качества приработки на эксплуатационные показатели тракторных дизелей // Тр. НАТИ, М.: 1978, вып. 258. С. 22-27.
2. Сельское хозяйство в Республике Саха (Якутия) за 2012-2015 гг.: статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы Гос. стат. по Респ. Саха (Якутия).- Якутск, 2016.- 170 с.
3. Александров Н.П., Климов С.М. Обеспеченность АПК РС(Я) автомобилями // Научный аспект. 2019. Т. 3. № 1. С. 317-320.
4. Александров Н.П., Матвеев И.Н., Климов С.М. Обеспеченность АПК РС(Я) тракторами // Научный аспект. 2019. Т. 3. № 1. С. 320-324.
5. Стефановский Б.С. и др. Испытания двигателей внутреннего сгорания. М., Машиностроение, 1972. 368 с.
6. ГОСТ Р 53840-2010 Двигатели автомобильные. Пусковые качества. Методы испытаний.
7. ГОСТ 18509-88 Дизели тракторные и комбайновые. Методы стендовых испытаний.
8. Беднарский В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, Феникс, 2007.
9. УРАЛ 4320-01, -5557 Ремонт, техобслуживание. Транспорт. 2008. 245 с.
10. Кузнецов А.С. Автомобили КамАЗ с колесной формулой 6x4 и 6x6. Руководство по эксплуатации, ТО и ремонту. Третий Рим., 2018, 268 с.