

ОТЗЫВ

официального оппонента – кандидата технических наук, доцента Катаева Юрия Владимировича на диссертационную работу Нефедкина Анатолия Игоревича на тему: «Повышение эффективности ремонта цилиндров ДВС в процессе их хонингования», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Актуальность темы диссертационного исследования

В современных экономических условиях большое значение имеет повышение качества ремонта машин и увеличение их ресурса. А снижение себестоимости и повышение качества ремонта является основной задачей ремонтного производства.

В настоящее время широко распространены абразивные методы повышения качества поверхностей деталей, среди которых одно из ведущих мест занимает хонингование.

Совершенствование технологического процесса хонингования осуществляется различными способами: подбором материала и формы абразивных брусков, оптимизацией режимов обработки, комбинированием с электрохимикофизическими методами и др. Одним из направлений повышения эффективности хонингования является совершенствование формы и конструкции абразивных брусков, в частности, использования брусков с прерывистой поверхностью. Вместе с тем, этот конструктивный прием недостаточно исследован, не определены оптимальные предложения по форме и размерам проточек на алмазных брусках, отсутствует технология их исполнения.

В связи с этим, направленность диссертационной работы – повышение эффективности ремонта цилиндров ДВС в процессе их хонингования является актуальной.

Научная и практическая значимость диссертационной работы и пути их использования

Научная значимость работы заключается в разработке алгоритма расчета параметров микрогеометрии абразивного инструмента, изменяющихся в процессе хонингования и позволяющих регулировать технологические

параметры обработки с целью получения заданной микрогеометрии поверхности детали.

Практическая значимость заключается в разработке технологии хонингования алмазным инструментом с прерывистой рабочей поверхностью, позволившей повысить производительность обработки чугунных гильз ДВС до 60% и внедрением ее на ООО «ДУКС» (АКТ внедрения №ОД\348 от 14.02.2017г.). и ООО ЗУМ «ТРАНВЕРСИНДУСТРИ» (АКТ внедрения от 27.03.2018 г.).

Степень обоснованности, достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе

На основании рассмотренных материалов диссертационной работы заключаю: основные результаты, выводы и рекомендации соответствуют содержанию работы и согласуются с ее отдельными разделами.

Достоверность работы подтверждена высоким уровнем сходимости полученных результатов при проведении теоретических и экспериментальных исследований, использованием современных методик и стандартов, приборного оснащения, применение прикладных программ.

Новизна научных положений работы, выносимых на защиту, заключается в:

- разработке математической модели микрогеометрии поверхности абразивного инструмента, закономерности формирования микрорельефа детали при хонинговании;

- моделировании и аналитических расчетах для различных условий хонингования, влияние отдельных факторов на процесс резания и микрогеометрию детали;

- разработке процесса алмазного хонингования чугунных гильз ДВС с использованием инструмента с прерывистой рабочей поверхностью;

- разработке алгоритма расчета параметров микрогеометрии абразивного инструмента, изменяющихся в процессе хонингования и позволяющих регулировать технологические параметры обработки с целью получения заданной микрогеометрии поверхности детали.

Общие выводы по диссертации обосновывают положения, выносимые на защиту.

В выводах по первой главе проведен анализ современных научных представлений о хонинговании. Составлена структурная схема процесса, отражающая взаимосвязь основных явлений и технологических параметров хонингования, дан обзор литературы, который показал, что одной из актуальных

задач является исследование процесса воздействия хонинговальных брусков на поверхность обрабатываемой детали, а также исследование влияния обратных связей по усилию прижима брусков на технологические показатели хонингования.

В выводах по второй главе установлена математическая зависимость между распределением абразивных зёрен по высоте и распределением глубины царапин, нанесённых данным инструментом. С использованием этой зависимости, выраженной интегральным уравнением, разработана методика определения параметров дискретной модели абразивного хонинговального инструмента путём царапания полированных образцов. Предложенная методика имеет достаточную для практики точность и простоту.

В выводах по третьей главе представлены результаты аналитических расчётов и моделирования для различных условий хонингования установлено влияние отдельных факторов на процесс резания и микрогеометрию детали. В частности, показано, что высотные характеристики шероховатости детали ($R_a, H_{СК}$) зависят, в основном, от закона распределения абразивных зёрен по высоте, а шаг неровностей (S_M) - от формы профиля вершин зёрен. Установлено, что при алмазном хонинговании чугуновых деталей брусками на металлических связках упругие деформации инструмента невелики и не оказывают существенное влияние на процесс резания.

В выводах по четвертой главе представлены результаты проведенных исследований в виде регрессионных уравнений со статистически независимыми коэффициентами, дана их интерпретация с точки зрения физической сущности процесса. Определено влияние зернистости брусков, удельного давления, скоростей вращательного и осевого движений на скорость и интенсивность съёма металла, шероховатость поверхности и точность формы деталей.

В выводах по пятой главе показано, что использование алмазных хонинговальных брусков с прерывистой рабочей поверхностью позволяет получить экономический эффект на каждой станке в размере 1 105 800,00 руб.

Степень завершенности в целом и качество оформления диссертационной работы

Проведенные соискателем исследования соответствуют паспорту специальности: 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Диссертация изложена на 157 страницах с приложениями и состоит из введения, основной части, выводов и предложений, списка литературы

(включает 91 наименование, в том числе 9 – на иностранном языке) и 5 страниц приложений. Содержит 39 рисунков и 29 таблиц.

Диссертация представляет собой законченный научный труд, структурирована, материалы изложены достаточно грамотно. По структуре, содержанию и стилю изложения, глубине научных исследований работа соответствует уровню кандидатской диссертации.

Оценка структуры и содержания диссертационной работы

Структурно работа построена логично, содержание глав диссертации соответствует цели и задачам, представленных во введении. Работа состоит из введения, пяти глав, выводов и предложений, списка литературы и приложений.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель, задачи исследований, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, представлены методы исследования, положения, выносимые на защиту, апробация результатов исследований.

В первой главе автором рассмотрены основные вопросы и задачи исследования. Изучены условия работы и причины износа гильз цилиндров ДВС, представлен анализ существующих способов ремонта и возможные способы повышения долговечности гильз цилиндров.

Во второй главе дано математическое описание микрогеометрии алмазного хонинговального инструмента с использованием дискретной и непрерывной моделей рабочей поверхности. Характеристики дискретной модели сводятся к геометрии вершин абразивных зёрен, распределению по высоте и площади инструмента. В качестве модели рабочей вершины зёрен предлагались различные геометрические тела: конус; усечённый конус; усечённый конус, сопряжённый с полусферой и другие.

В третьей главе представлен алгоритм процесса хонингования, который позволяет выявить влияние отдельных факторов на микрогеометрию детали и процесс резания при хонинговании, а также сравнить результаты моделирования с аналитической теорией.

В четвертой главе исследовалось влияние характеристик хонинговальных брусков, скоростей вращательного и возвратно-поступательного движения, а также усилия прижима брусков к детали на производительность, шероховатость поверхности и точность обработки. Проведены испытания алмазных брусков с прерывистой рабочей поверхностью.

В пятой главе приведен расчет экономической эффективности алмазных хонинговальных брусков с прерывистой рабочей поверхностью, что позволяет получить экономический эффект на каждом станке.

Полнота опубликования основных результатов работы в печати и соответствие содержания автореферата основным положениям диссертационной работы

Опубликованные научные работы полностью соответствуют основным положениям диссертационного исследования. По результатам выполненных исследований опубликовано 23 печатных работ, в том числе 2 статьи в изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук. По результатам работы получен Патент на полезную модель (№182190 «Хонинговальная головка», от 07.08.2018г.).

Автореферат полностью кратко отражает основные положения диссертации.

Замечания по диссертационной работе

По диссертационной работе необходимо отметить следующие недостатки:

1. В работе практически не представлен опыт зарубежных стран в проведении хонингования гильз цилиндров ДВС.

2. В актуальности работы указывается устаревшая Государственная программа развития сельского хозяйства на 2013–2020 годы.

3. Во второй задаче говорится о «построении математического описания микрогеометрии абразивного инструмента с использованием непрерывной и дискретной модели», т.е. о математической модели? Почему в таком случае использовано другое понятие?

4. В первой главе в таблице 1.1 показана динамика изменения объемов восстановления деталей для сельскохозяйственной техники, данные ограничиваются 2007 годом, и не позволяет достоверно утверждать, что доля восстанавливаемых деталей в общем объеме потребления запасных частей резко снизилась.

5. В пункте 1.1 (страница 20) отмечается, что для обоснования задач исследования, автором составлена структурная схема процесса хонингования (рисунок 1.8), в тоже время указана ссылка на издание ВНПО «Ремдеталь» по восстановлению основных деталей двигателя ЗИЛ-130.

6. Сформулированные выводы 1 и 2 по первой главе полностью не отражают вопросов, рассмотренных в данной главе диссертации.

7. Выводы по второй и третьей главам носят декларативный характер, информативности, в виде количественных значений не имеют.

8. На стр. 93 при определении упругой деформации зерен после полировки образцов не совсем понятно, как контролировалась разновысотность участков мягкого и твердого материалов.

9. В третьей главе представлен алгоритм процесса хонингования и влияние отдельных факторов на микрогеометрию поверхности и процесс резания, но совсем не представлены схемы и иллюстративный материал реального процесса хонингования гильз цилиндров ДВС в результате проведенных исследований.

10. В четвертой главе указано в качестве объектов исследования всего три марки алмазных брусков АСМ 28/20 М2-01 100%, АС6 125/100 М2-01 100%, АС6 200/160 М2-01 100%, что является весьма незначительным объемом в качестве экспериментальной базы с последующим проведением математического анализа, разработки алгоритма микрогеометрии алмазных хонинговальных брусков и обрабатываемой поверхности и практических рекомендаций для использования.

11. В пятой главе не совсем понятна программа ремонта. В таблице 5.1. указывается 6000 ед., а в таблицах 5.2 и 5.3. 10000 ед.

12. Не ясно по какому предприятию рассчитана экономическая эффективность: в пятой главе указано предприятие ОАО «59 Арсенал»; в выводах к пятой главе говорится про ООО ЗУМ «ТРАНВЕРСИНДУСТРИ». В таком случае вызывает сомнение правильность расчета эффективности.

13. В тексте диссертационной работы и автореферата присутствуют отдельные опечатки и имеются замечания по оформлению.

Заключение о соответствии диссертационной работы критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки выполненной работы. В целом диссертационная работа «Повышение эффективности ремонта цилиндров ДВС в процессе их хонингования» является завершенной работой, отличается достаточно глубокой проработкой и анализом теоретического и экспериментального материала, имеются необходимые иллюстрации и таблицы, комментирующие полученные автором результаты исследований. Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Автореферат диссертации отражает основное содержание работы.

Диссертационная работа «Повышение эффективности ремонта цилиндров ДВС в процессе их хонингования» отвечает требованиям и критериям пунктов 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» Постановления

Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (с изменениями), а ее автор – Нефедкин Анатолий Игоревич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент,
кандидат технических наук,
доцент, ведущий научный
сотрудник лаборатории
технического обслуживания,
ремонта и рециклинга
сельскохозяйственной техники
ФГБНУ ФНАЦ ВИМ,
«9» июня 2023 г.


Катаев Юрий Владимирович

Научная специальность 05.20.03 – «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве».

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

Адрес: 109428, РФ, г. Москва, 1-й Институтский проезд, д. 5.,

E-mail: vim@vim.ru. Тел.: 8 (499) 171-43-49; 8 (499) 171-19-33

ЗАВЕРЯЮ
Ученый секретарь
подпись 

