

## Отзыв

Официального оппонента Лялякина Валентина Павловича, доктора технических наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ о диссертационной работе Воробьева Евгения Александровича на тему «Повышение качества восстановления коленчатых валов двигателей автомобилей плазменно-порошковой наплавкой» представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.10. «Эксплуатация автомобильного транспорта».

### Актуальность темы исследования.

Затраты на поддержание автомобилей в работоспособном состоянии постоянно растут из-за подорожания запасных частей. Важным направлением в экономии средств является восстановление деталей. В автомобильном двигателе коленчатый вал является ресурсопределяющей деталью. От его качества зависит ресурс двигателя в целом. Учитывая это, вопросам восстановления коленчатых валов уделяется большое внимание. На разработку и внедрение в производство определяется эффективность предлагаемых технологий. В этой связи, исследования по восстановлению шеек коленчатых валов двигателя КамАЗ - 740 следует считать актуальными.

Структура работы включает: введение, пять глав, выводы, заключение, список литературы. Приложение, которое включает: диплом победителя, копии патента, двух актов внедрения.

Материал диссертации изложен на 158 страницах. Содержит 21 рисунок 11 таблиц. Библиографический список литературы включает в себя 110 наименований. Ссылки на иностранных языках отсутствуют. Автореферат и публикации полностью отражают содержание диссертации.

Анализ литературных источников, проведенных автором позволил ему сформулировать цель работы и определить задачи исследования связанные с повышением качества восстановления коленчатых валов двигателей автомобилей КамАЗ – 740.

**Степень обоснованности научных положений,  
выводов, рекомендаций, сформулированных в диссертации.**

Научные положения диссертационной работы основываются на изучении отказов коленчатых валов, выявлении их причин и совершенствовании технологий восстановления шеек валов методом плазменно – порошковой наплавки порошками, полученными из отходов быстрорежущей стали электроэрозионным диспергированием.

По результатам исследования автор сформулировал семь выводов:

Первый вывод. В этом выводе автор указывает о выполнении анализа дефектов коленчатых валов, а также анализ методов их восстановления. Вывод сделан на основании литературных данных и следует считать достоверным.

Второй вывод. Автор в своей работе излагает теоретические основы восстановления деталей, которые в большей мере взяты из литературных публикаций, на основании полученных данных делает следующий вывод – коленчатые валы не могут подвергаться механической обработке под ремонтные размеры и целесообразно их восстанавливать плазменно-порошковыми методами с использованием электроэрозионных порошковых материалов.

Данный вывод не соответствует действительности. Шейки коленчатых валов перешлифовываются на ремонтные размеры. Автор их привел в работе. Проблемы в перешлифовке шеек возникали в азотированных валах. Но для этой категории валов были разработаны средства для снятия упрочненного слоя перед перешлифовкой их на ремонтный размер.

Вывод третий. Посвящен результатам исследования порошковых материалов полученных электроэрозионным диспергированием.

Автор использовал современное измерительное оборудование, новые методики, обеспечил точность измерений. Учитывая это, следует вывод третий считать достоверным.

Вывод четвертый. В нем автор излагает результаты исследования по спекаемости полученного порошкового материала, определение плотности, микротвердости, а также коэффициента трения, шероховатости покрытий.

Используя современное оборудование, автор получил значения плотности порошкового материала близкое к значениям плотности пористого железа, что обозначает возможность получения антифрикционного материала из порошковых материалов. Данные положения очень важны при получении антифрикционных покрытий. В данном же выводе автор приводит значения по коэффициенту трения и шероховатости. Эти значения получены на плазменных покрытиях, нанесенных на диски, изготовленные из стали 30ХГСА, с использованием трибометра и воспроизведении сухого трения между покрытием и твердосплавным шариком.

Достоверность и точность полученных данных на современном приборе не обсуждается, но возникает закономерный вопрос, а какие параметры покрытия по коэффициенту трения и износостойкости будут в реально существующей паре «шейке-вкладыш» вала. На это автор не дает ответа.

Вывод пятый. Вывод в такой редакции несет информацию только о применении плазменно-порошковой наплавки. Следовало бы его дополнить, режимами наплавки, оптимального состава порошка, методами механической обработки.

Вывод шестой. В нем автор указывает, что при производственных испытаниях продолжительности работы коленчатого вала, восстановленного плазменно-порошковым методом с применением электроэрозионных материалов, в 1,5 раза увеличивается по сравнению с новым. Эти утверждения получены по результатам производственных испытаний (стр.125 и рис.4.21). Однако, достоверность полученных данных трудно установить, так как отсутствуют следующие данные:

- какое количество коленчатых валов было испытано;
- какие ускоренные испытания;
- данные по износам коренных и шатунных шеек.

Вывод седьмой. Автор приводит результаты внедрения разработанной технологии в ООО АТП «РосАвтоТрен». Данные подтверждены двумя актами, приведенными в приложении.



Ожидаемый экономический эффект от внедрения разработанной технологии может быть получен за счет большой разности в стоимости нового вала и его себестоимости восстановления. В расчете себестоимости автор использует формулу (стр135), приведенную в литературном источнике, которая отражает все затраты. Однако, автор не приводит значение этих параметров, а обозначает величины себестоимости примерно равной 6000руб. (стр137). Отсутствие расчета вызывает сомнение в определении себестоимости восстановления.

### **Научная и практическая новизна исследований.**

Научная новизна работы состоит в установлении влияния свойств электроэрозионных порошковых материалов на свойства плазменных покрытий, обеспечивающих качество поверхностей коленчатых валов при их восстановлении.

Практическая значимость работы состоит в разработке и внедрении технологии плазменно – порошковой наплавки порошками, полученными из отходов быстрорежущей стали электроэрозионным диспергированием, защищенные патентом РФ, во внедрении результатов исследования в учебный процесс Юго-западного государственного университета (г.Курск)

### **Замечания по работе.**

1. Автор в своей диссертационной работе решает важную задачу, повышения качества восстановления коленчатых валов двигателей автомобилей. Как известно, одним из основных показателей качества объекта в процессе эксплуатации является надежность. Автор для оценки качества провел исследования по износостойкости и шероховатости нанесенных покрытий. К сожалению, в работе отсутствуют исследования по определению усталостной прочности восстановленных шеек коленчатых валов, которая является наиболее важным показателем качества.

2. Автор использует современное импортное исследовательское оборудование. Так коэффициент трения и интенсивность износа наплавленных покрытий определялся на приборе «Tribometer» фирмы «CSM Instruments».

Однако, судя по полученным результатам по изменению коэффициента трения исследования выполнялись при условиях сухого трения, что не соответствует реальным условиям работы пары трения «шейка вала – вкладыш» при смазке.

3. Непонятно, по каким соображениям автор выбрал для исследования наплавленных поверхностных слоев образцы стали 30ХГСА вместо 42ХМФА, из которой изготавливается коленчатый вал двигателя КамАЗ – 740.

4. На рис. 4.21. стр 127 автор приводит сравнительные кривые износа нового и восстановленного валов. Из рисунка не ясно по каким шейкам приведены износы. Результаты замеров отсутствуют в приложении, не приводятся режимы работы двигателя при ускоренных испытаниях.

5. Согласно полученным данным микротвердость покрытий, наплавленных по предложенной автором технологии составляет 337 HV (табл. 4.11, стр 126), что в переводе на HRC равно 34,5. Однако, согласно ГОСТ на коленчатые валы поверхностная твердость закаленного вала равна 52 -57 HRC.

6. В работе имеется ряд не точностей:

– так на стр.103 автор пишет, что для определения коэффициента трения образца с нанесенным на него «электроискровым покрытием», а исследует плазменные покрытия.

### Заключения

Диссертационная работа Воробьева Евгения Александровича является научно-квалифицированной работой, в которой, на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать, как новые научно-обоснованные технические решения по получению и исследованию порошковых материалов при плазменно – порошковой наплавке шеек коленчатых валов двигателя КамАЗ 740, внедрение которых, вносит значительный вклад в повышение качества восстановления коленчатых валов, что соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке

присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. №842, предъявленным к диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Воробьев Евгений Александрович заслуживает присуждения ученой степени по специальности 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта

Официальный оппонент,  
доктор технических наук  
профессор, заслуженный  
деятель науки РФ



Лялякин  
Валентин Павлович

Почтовый адрес места работы:

109428, г. Москва, 1-й Институтский проезд, дом 1

Рабочий телефон: 8-495-371-21-44, Email:valpal-1938@mail.ru

Место работы: ФГБНУ ФНАЦ ВИМ ведущий научный сотрудник, (Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ"

Подпись Лялякина Валентина Павловича

Удостоверяю

Ученый секретарь ФНАЦ ВИМ

Смирнов И.Г.

