

2. [Желідегі ақпарат].

URL:<https://legkopolezno.ru/ekologiya/prostranstvo-vokrug-nas/vliyanie-transportana-ekologiyu/>

3. Ничкова Л.А., Сигора Г.А., Проблемы загрязнения окружающей среды автомобильным транспортом в Республике Крым // XXIвек. Технософрная безопасность. 2017. Т. 2. №4. С. 26-37.

ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ АВТОМОБИЛЕЙ

М.К. Куанышев

т.ғ.д., доцент

А.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті

М.А.Нурсейтов

Магистрант

А.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті

А.А.Жолдасов

Магистрант

А.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті

В статье рассмотрены проблемы повышения прочности коленчатого вала автомобильного двигателя и их процессы ремонта химическими методами.

АННОТАЦИЯ ABSTRACT

The article deals with the problems of increasing the strength of the crankshaft of an automobile engine and their repair processes by chemical methods.

Ключевые слова: двигатель, коленчатый вал, транспорт, инерция, цилиндр, элемент

Keywords: engine, crankshaft, transport, inertia, cylinder, element

Аннотация. В нашей стране сфера услуг быстро растет. То же самое относится и к автосервисам. Запуск отечественного автопрома, увеличение производства и продажи многих видов грузовых автомобилей и спецтехники, еще больше расширит предоставляемые им услуги.

Автомобилестроение – одна из ведущих отраслей машиностроительного комплекса – является системообразующим элементом экономики, влияющим на уровень и качество жизни. Развитие грузового автомобильного транспорта оказывает существенное влияние на деятельность всех отраслей экономики страны, обеспечивая перевозки в перерабатывающей промышленности, сельском хозяйстве, торговле и других отраслях.

В конструкции двигателя внутреннего сгорания одним из основных элементов выступает коленчатый вал. Также по стоимости он считается одной из самых дорогостоящих деталей.

Анализ проблемы создания двухтактного двигателя.

ВАЗ-2108 технические характеристики коленчатого вала (рис.1.) работает в 4-цилиндровый двигателе ВАЗ-21083 и его модификациях, которые устанавливаются на легкову ВАЗ.

Мощность двигателя 51,5 кВт (70,0 л.с.) при номинальной частоте вращения коленчатого вала 5600 мин⁻¹; максимальный крутящий момент на коленчатом вале 106,4 Н·м при частоте вращения коленчатого вала 3400 мин⁻¹ [1].

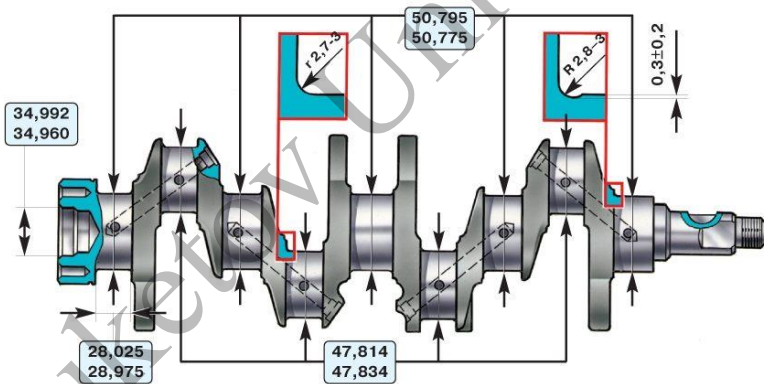


Рисунок 1. ВАЗ-2108 технические характеристики коленчатого вала

Коленчатый вал - одна из основных деталей двигателя, определяющая его ресурс, наиболее сложная в конструктивном отношении и наиболее напряженная деталь, воспринимающая периодические нагрузки от сил давления газов, сил инерции и их моментов.

Коленчатый вал имеет пять коренных и четыре шатунных шейки. Коренные и шатунные шейки коленчатых валов закалены ТВЧ HRC (52.62).

Проведен анализ технического состояния коленчатых валов с двигателями ВАЗ в ремонтных мастерских. Основной причиной выбраковки

коленчатых валов являются задиры шеек, трещины на них (рис.2.) и деформация (биение) коленчатого вала при незначительных износах самих шеек, находящихся в поле допуска на размер.

Ремонт коленвала требует опыта и наличия специального инструмента, самостоятельный процесс восстановления его работоспособности без специализированных станков выполнить практически невозможно.

Приводим о некоторых характерных неисправностях и причинах их возникновения, перечне технологических операций по ремонту коленчатого вала, способах решения проблем.

- Протечка сальников. Данная проблема характерна для моторов с пробегом. Устранить проблему можно заменой сальника. Как временное решение применяют масло с более вязкими характеристиками, что позволяет остановить протечку на какое-то время.

- Критически низкий уровень масла (масляное голодание). Происходит из-за выхода из строя маслососа, загрязнения канала подачи смазки, резкое снижения уровня масла в ДВС. Масляное голодание приводит к увеличению трения подшипников, перегреву элементов. Продление эксплуатации двигателя с подобным дефектом грозит заклинением мотора, что потребует проведения капитального ремонта.

- Механическое повреждение детали.
- Износ элементов, который ведет к увеличению допустимого зазора и возникновению люфта коленчатого вала. Шейки и подшипники изнашиваются, возрастает вибрация, появляется стук в двигателе.
- Ускоренный износ элементов, значительно превышающий нормальный износ. Возникает из-за разбалансировки коленчатого вала или ошибок при монтаже.

Номинальный и ремонтные размеры шеек коленчатых валов и другие показатели геометрических и поверхностных свойств нового и восстановленного коленчатых валов представлены таблице 3 [3].

№	Наименования параметров	Значения параметров	
		Стандартного	Ремонтные
1	Диаметр коренных шеек, мм	50,795	
	1-го ремонтного размера		50,595
	2-го ремонтного размера		50,25
	3-го ремонтного размера		49,75
	4-го ремонтного размера		49,25
2	Шероховатость шеек вала, мкм	не грубее $Ra = 0,32$ мкм.	
3	Радиус галтелей коренных шеек, мм №№1,2,3,4,5	2,8-3	2,8-3

4	Диаметр шатунных шеек, мм	47,814	
	1-го ремонтного размера		47,25
	2-го ремонтного размера		46,75
	3-го ремонтного размера		46,25
	4-го ремонтного размера		45,75
5	Шероховатость шеек вала, мкм	не грубее $Ra = 0,32$ мкм.	
6	Ширина коренных шеек, мм	28,025-28,975	28,025-28,975

Примечание: Шлифованием диаметры шеек уменьшаются на 0,25; 0,5; 0,75 и 1,00 мм. Износ шеек и посадочных поверхностей вала контролируется с помощью микрометров с ценой деления 0,001 и 0,01 мм.

Дефекты коленчатых валов и коэффициенты их повторяемости

При образовании задиров на шейках коленчатых валов возрастает вероятность образования на них трещин и деформации, статистическая связь между образованием трещин и образованием биения коленчатого вала слабая ($2=1$), а связь между образованием задиров на шейках валов и биением коленчатого вала весьма сильная ($2=3$). С увеличением прогиба коленчатых валов возрастает и количество неремонтопригодных валов, их выбраковка. При прогибе коленчатого вала более 0,3 мм его не целесообразно восстанавливать из-за образования в нем усталостных трещин, при этом до 90% валов с таким прогибом подлежат выбраковке[4].

Еще одним фактором, характеризующим долговечность коленчатого вала, является сопротивление усталостным нагрузкам. Несмотря на различный характер внешнего проявления отказов, обусловленных изнашиванием и усталостью, в их основе лежат одни и те же физические процессы, описываемые закономерностями механики разрушения, согласно которым большинство видов изнашивания носит усталостный характер.

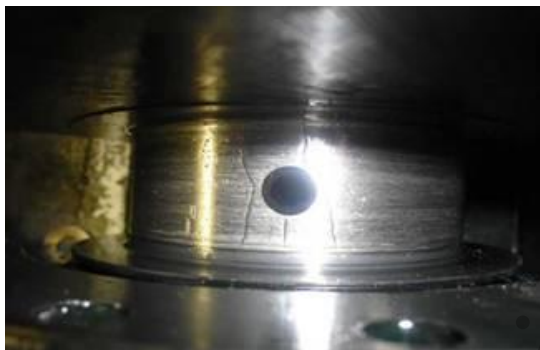


Рисунок 2. Трещины на шейке вала

На сопротивление усталостным нагрузкам в значительной степени влияют однородность материала изделия и качество его изготовления.

В процессе восстановления коленчатых валов, при формировании заготовки (штамповкой) и последующей механической обработки их выбраковка составляет около 3%, большинство которых имеют трещины, в основном по штамповому стыку [5].

Образование трещин на шейках коленчатых валов при изготовлении значительно снижает их эксплуатационный ресурс. Кроме того, долговечность КВ, восстанавливаемых перешлифовкой под ремонтный размер, зависит от точности геометрических и координатных размеров. Несоответствие зазоров техническим условиям (ТУ) в сопряжении «шейка-вкладыш», изменение макрогеометрии и шероховатости шеек ведут к ухудшению условий работы сопряжения, вызывающему интенсивное увеличение задирав сопряжения в процессе приработки. Дефектов коленчатых валов, появляющихся в процессе эксплуатации, показывает, что выход из строя коленчатых валов в большинстве случаев происходит:

- из-за задирав шеек;
- при доминирующем влиянии изгиба в плоскости кривошипа;
- из-за разрушения его вследствие постоянного роста деформаций и трещин и постепенного накопления локальных дефектов.

Таким образом, для повышения долговечности коленчатых валов необходимо совершенствовать систему смазки их подшипников, особенно шатунных, контролировать формоизменение сопряжений, убирать прогиб коленчатого вала. Усовершенствованы технологии восстановления элементов двигателей:

- электролитическим осаждением железоникелевых покрытий в условиях контролируемого разрежения над зеркалом электролита, поз-

воляющим получать равномерные осадки покрытия с меньшим припуском на механическую обработку и однородными физико-механическими свойствами;

- наплавочным металлопокрытием под слоем флюса с последующим созданием плакирующего медного покрытия на шейках коленчатых валов, играющего роль твердого смазочного материала, что позволяет предотвратить задиры шеек при критических условиях смазки. Данное покрытие рекомендуется наносить не только при восстановлении коленчатых валов, но и при замене вкладышей или при перешлифовке шеек коленчатых валов под ремонтный размер, при текущем и капитальном ремонте двигателя [6].

После выше перечисленных исследований, мы провели испытания материалов на прочность. Вследствие сложности и многообразия процессов трения и изнашивания, как по характеру протекающих физико-химических процессов, так и по взаимосвязи различных факторов их исследования во многих случаях целесообразно проводить на специальных моделирующих установках.

Наличие в настоящее время большого количества всевозможных методов и установок для испытания материалов на трение и изнашивание объясняется многообразием существующих условий трения и изнашивания, которые приходится моделировать.

Эксперимент в условиях эксплуатации, как правило, обходится значительно дороже, является более трудоемким и не всегда позволяет понять внутренние связи сложного процесса.

Для удешевления испытаний на контактную прочность и износостойкость пар трения, работающих в условиях трения качения с проскальзыванием, в качестве модели обычно используют роликовую пару, в которой вкладыш- шейка коленчатого вала имитируют двумя роликами. Такая пара трения позволяет создать роликовую аналогию натурального узла вкладыш- шейка коленчатого вала. В основе роликовой аналогии лежит представление об общности физико-механических процессов, происходящих в зоне контакта вкладыша с шейками коленчатого вала. При взаимном обкатывании роликов с некоторым проскальзыванием в зоне их контакта возникает условие работы материала, соответствующие как-либо одной точке линии контакта.

Износы и способы восстановления коленчатых валов

При достижении таких износов эксплуатация двигателей становится невозможной или не экономичной и тогда двигатель направляется в капитальный ремонт. Существует несколько видов ремонта коленчатого вала из которых можно выделить основные способы восстановления коленчатого вала.

Полученные нами результаты изучения износа двигателей поступивших в капитальный ремонт показали, что у подавляющего большинства этих двигателей износы коленчатых валов (коренных и шатунных шеек) не достигли своих предельных значений. Ремонт коленвала выполняется с полной разборкой двигателя с последующим осмотром и дефектовкой узлов и механизмов. Процесс замены или ремонта детали очень трудоемкий.

Технологическая операция по расточке требуется, если обнаружены отклонения в форме, размере шеек или при наличии отложений на их поверхности. Для измерения диаметра шеек необходим микрометр. Стоимость расточки достаточно высока.

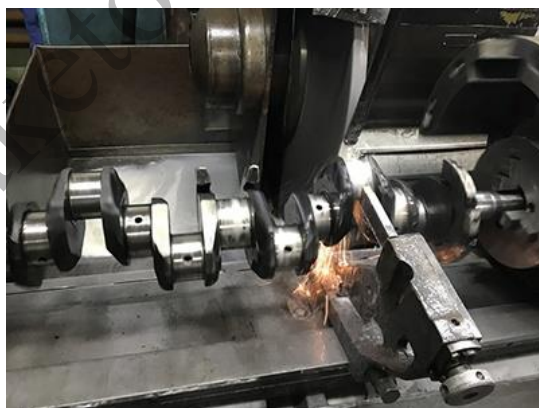


Рисунок 3. Расточка и шлифовка

Выполнение шлифовки коленчатого вала требует наличия специализированного оборудования и особых навыков. Допустимые погрешно-

сти при выполнении данной технологической операции не должны быть больше 0,015 мм от заданных параметров. Эффективная работа шатунных подшипников возможна при перекосе осей шеек в диапазоне 0,03-0,05 мм. Устранить овальность и конусность шеек можно с калибровкой форм с допустимой погрешностью до 0,005 мм.

Для того, чтобы продлить работу сальника выполняется шлифовка поверхности под деталью. Определен допустимый предел биения поверхности под передний или задний сальники в 0,01 мм. Разрешенный уровень шероховатости не может превышать $Ra = 0,16$ мкм.

К обязательным технологическим операциям относятся чистка каналов и замена заглушек. Выполняется демонтаж и тщательная очистка. Лучшего результата позволяет достичь продувка каналов сжатым воздухом под большим давлением. Такой способ позволяет обеспечить максимальную чистоту каналов, что скажется на надежности системы. Завершающий этап – установка новых заглушек.



Рисунок 4. Чистка каналов

Технологическая операция выполняется для обработки поверхности для упорных полуколец. При длительной эксплуатации автомобиля износ поверхности неизбежен. Возникает деформация, что ведет к увеличению осевого смещения коленвала и приводит к возрастанию нагрузки на шатунно-поршневую группу. Система испытывает разные нагрузки при каждом выжиме сцепления. Результат — ускоренный износ ремня/цепи ГРМ и негативное воздействие на ресурс двигателя. Новый полукольца устанавливаются в соответствии с измененными размерами.

Благодаря полировке шеек достигается высокая чистота поверхности, что обеспечивает максимальную работоспособность системы и отсутствие сбоев в работе, также уменьшается износ вкладышей. Замена вкладышей коленчатого вала выполняется при соответствующем износе.



Рисунок 5. Полировка

Технологическая операция по балансировке коленвала выполняется после устранения значительных деформаций или при обнаружении сильного биения посадочной поверхности под маховик по отношению к коренным шейкам. Для некоторых двигателей операция по балансировке обязательна. Это касается ДВС, у которых балансировка коленчатого вала выполняется вместе с маховиком и корзиной.

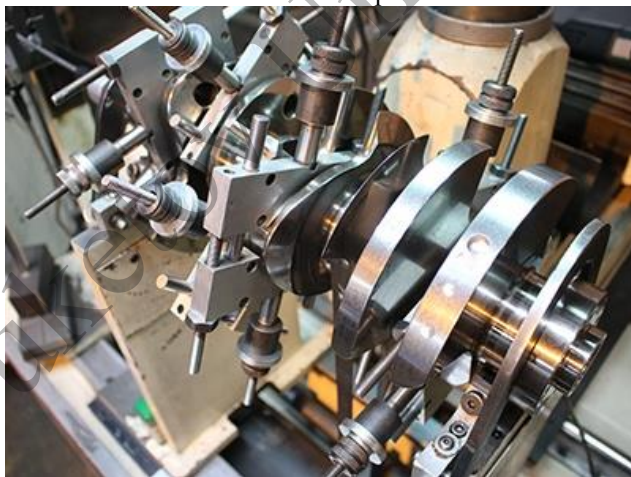


Рисунок 6. Балансировка

Коренные и шатунные шейки шлифуют на круглошлифовальном станке, уменьшая диаметр на 0,25 мм так, чтобы получить в зависимости от степени износа, диаметры, соответствующие значениям, приведенным в таблице 1 приложения, а радиусы галтелей шеек должны находиться в следующих пределах: для коренных шеек — 2,8 - 3 мм; для шатунных шеек — 2,7 - 3 мм.

После шлифования и последующей доводки шеек коленчатый вал промывается для удаления остатков абразива. Каналы для смазки с удаленными заглушками несколько раз промываются бензином под давлением.

Список литературы

1. Авдонькин, Ф.Н. Оптимизация изменения технического состояния автомобиля - М.: Транспорт, 1993. - 352 с.
2. Авдонькин Ф.Н., Денисов А.С. // Автомобильная промышленность. - 2000. - №7. - С. 4-5.
3. Авдонькин, Ф.Н. Текущий ремонт автомобилей - М.: Транспорт, 2000. - 269 с.
4. Авдонькин, Ф.Н. Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей - М.: Транспорт, 1985. - 215 с.
5. Ландо С.Я. Восстановление автомобильных деталей. - М.: Транспорт, 1987. - 260 с.
6. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: /Пособие по курсовому и дипломному проектированию/ Б.Н. Суханов, И.О. Борчих, Ю.Ф. Бедарев - М.: Транспорт, 1985.-224 с.

АНАЛИЗ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Тукашев Ж.Б

к.т.н, доцент, АРУ им.К.Жубанова,

Зинула Айдана,

студент гр.Ск-101,

tukashev291955@mail.ru

Анализ географических данных является очень важным инструментом в современном мире. Он позволяет исследователям и бизнес-аналитикам получать ценную информацию о местоположении, транспортных сетях, климатических условиях и многом другом. В данной статье мы рассмотрим основные методы анализа географических данных, включая геокодирование, пространственный анализ и визуализацию.

В современном информационном обществе огромное значение имеет умение представлять информацию географически. Географические данные, такие как местоположение, транспортные сети, климатические условия и др., являются неотъемлемой частью решения множества задач. Поэтому методы анализа географических данных становятся все более актуальными.