Проработать теоретический материал, сделать краткий конспект и сдать его до 27.11 по электронной почте [nikyak1950@mail.ru](mailto:nikyak1950@mail.ru)

**Экономическая оценка технологического ремонта деталей**

Применение технологического процесса восстановления деталей снижает большую часть затрат на эксплуатацию подвижного состава. Ежегодно на каждый автомобиль затрачивается денежных средств в размере 55…65% его начальной стоимости. Эти затраты составляют более 20% себестоимости транспортной продукции.

Более половины агрегатов поступают на ремонт с недоиспользованным ресурсом (40…70%) по значительному числу сопряжений. При обезличенном методе ремонта остаточный ресурс этих агрегатов утрачивается, т.к. на сборку поступает комплект деталей с различным остаточным ресурсом. При не обезличенном методе остаточный ресурс снижает стоимость поддержания работоспособности автомобиля.

Огромные потенциальные возможности кроются в организации и внедрении агрегатного и узлов ого методов ремонта. Применение этих прогрессивных форм организации ремонтного обслуживания, а/м позволяет полнее использовать ресурс агрегатов до КР. А это, в свою очередь ведет к сокращению общего количества КР.

При стоимости новой детали, например, 4000 руб. восстановление деталей позволяет сберечь 3000 руб. Из-за недоиспользованного остаточного ресурса, стоимость восстановления деталей на несколько порядков ниже, чем приобретение новой детали.

Применение технологического процесса восстановления деталей позволяет покрыть более 25% потребности в запасных частях. Восстановление деталей является одним из наиболее прогрессивных направлений в области ремонта.

При стоимости новой детали, например, 4000 руб. восстановление деталей позволяет сберечь 3000 руб. Из-за недоиспользованного остаточного ресурса, стоимость восстановления деталей на несколько порядков ниже, чем приобретение новой детали.

Применение технологического процесса восстановления деталей позволяет покрыть более 25% потребности в запасных частях. Восстановление деталей является одним из наиболее прогрессивных направлений в области ремонта.

Современный технический уровень и масштабы авторемонтного предприятия требуют дальнейшего улучшения организации капитального ремонта автомобилей и агрегатов.

Наиболее важным направлениями в решении этой задачи является специализация и кооперирование СТО, рациональное их размещение и определение оптимальных производственных площадей.

Специализированным СТО с большой производственной программой присущих крупносерийным характер производства. Поэтому величина производственной программы должна быть оптимальной, т.е. такой, при которой была бы обеспечена максимально возможная и экономически оправданная специализация, и концентрация производства. Величина производственной мощности проектируемого СТО определяется для каждого экономического района в зависимости от количества в нем автомобилей и потребности в капитальных ремонтах. Разумеется, при этом должна быть учтена перспектива развития экономического района и связанное с этим изменением парка автомобилей.

**Ремонт типовых деталей двигателей внутреннего сгорания**

Срок службы двигателей дорожных машин обусловливается долговечностью его ответственных деталей, к которым отнесем следующие детали, восстанавливаемые в ремонтной практике: блок цилиндров, цилиндры, головка блока, шатуны, поршневые пальцы, коленчатый вал, распределительный вал, клапаны.

Ремонт блоков цилиндров. Блоки цилиндров дизельных двигателей изготавливают из серого чугуна твердостью НВ 180—240 со вставными мокрыми гильзами. Основными дефектами блоков цилиндров являются: трещины в рубашке охлаждения; пробоины; коробление поверхности сопряжения с головкой блока; износ или нарушение соосности гнезд под вкладыши коренных подшипников; износ отверстий под втулки толкателей и втулки распределительного вала; износ резьбовых отверстий.

Трещины и пробоины в зависимости от их размера и места расположения заделывают сваркой, постановкой заплат на болтах или заклепках, синтетическими материалами, пайкой латунью. Сварку лучше вести холодным способом, используя железо-никелевые электроды Ц4-ЗА. При этом не происходит отбеливание чугуна, а сварной шов хорошо обрабатывается обычным режущим инструментом. Сварку применяют для заделки трещин в более нагруженных местах. При короблении верхней плоскости блока цилиндров более 0,15 мм производят шлифовку на плоскошлифовальных или вертикально-сверлильных станках, используя специальное приспособление.

После обработки привалочной плоскости необходимо с той же установки углубить на такой же размер выточки под бурты гильз цилиндров.

При износе или нарушении соосности гнезд под вкладыши коренных подшипников вследствие износа и деформации крышек и поверхностей постелей опорные поверхности крышек шлифуют на плоско-шлифовальном станке, уменьшая высоту на 0,3—0,5 мм. Затем крышки устанавливают на место, затягивают гайками и растачивают гнезда на станке РР-4 или на универсальных горизонтально-расточных станках типа 2613 или 2А613.

Восстанавливают соосность путем расточки гнезд на увеличенные ремонтные размеры (через 0,25 мм) с постановкой вкладышей увеличенного наружного размера.

Можно восстанавливать изношенные поверхности отверстий под вкладыши, нанося на них составы на основе эпоксидных смол.

При небольшом износе отверстий под втулки толкателей и втулки распределительного вала иногда можно ограничиться постановкой в эти гнезда деталей нормальных размеров, используя эпоксидную смолу.

При большом износе гнезда растачивают на расточных станках, запрессовывают в них втулки увеличенных по наружному диаметру размеров и развертывают эти втулки до нормальных размеров.

При износе и срыве резьбы в отверстия рекомендуется ставить резьбовые переходные втулки, проволочные вставки или ступенчатые шпильки с резьбой увеличенного размера.

После ремонта блоки цилиндров подвергают гидравлическому испытанию.

Ремонт гильз цилиндров. Гильзы цилиндров изготовляют из легированного чугуна СЧ21-40 с последующей термической обработкой. Твердость внутренней рабочей поверхности гильз должна быть не ниже HRC 40.

Основной дефект гильз — износ внутренней (рабочей) поверхности. Цилиндры при изнашивании приобретают овальность и конусность, поэтому их восстановление сводится к получению правильной цилиндрической формы рабочей поверхности и приданию ей надлежащего качества.

При износах цилиндров и увеличении зазора в сопряжении цилиндр — поршень выше допустимого их растачивают и хонингуют на следующий увеличенный ремонтный размер, после чего комплектуют по размерным группам с поршнями соответствующего диаметра.

Гильзы блоков тракторных двигателей имеют по одному ремонтному размеру Р1, увеличенному на 0,7 мм. Для всех автомобильных двигателей устанавливают в основном три ремонтных размера с интервалом 0,5 мм. Растачивают цилиндры на специальных вертикально-расточных станках типов 278Н, РП2, 2В-697, В68П. Гильзы растачивают в специальных приспособлениях. Расточенные гильзы и цилиндры подвергают окончательной обработке (доводке) хонингованием или раскаткой. Хонингование проводят на специальных вертикально-доводочных станках типа 3833М абразивными или алмазными брусками, закрепленными в специальной головке. Устройство станка обеспечивает автоматическое вращательное и возвратно-поступательное движение головки, заданное увеличение ее диаметра (разжим) за каждый цикл подъема и опускания.

Изношенные цилиндры блоков последнего ремонтного размера восстанавливают постановкой сухой гильзы, изготовленной из титано-медистого или марганцовистого чугуна. В расточенный блок запрессовывают гильзу, вновь ее растачивают и хонингуют на нормальный размер.

Рекомендуется гильзы перед запрессовкой охлаждать, а блок подогревать.

Ремонт головок цилиндров. Головки цилиндров дизельных двигателей изготавливают из серого или легированного чугуна марок СЧ24-44, СЧ15-32 и др. Основные дефекты головок цилиндров: трещины в рубашке охлаждения, трещины в перемычках между клапанными гнездами, деформация привалочных плоскостей, износ или срыв резьбы в резьбовых отверстиях, износ клапанных гнезд, нарушение посадок втулок клапанов в головке.

Процесс заделки трещин в рубашке охлаждения головок цилиндров аналогичен процессу заделки трещин в блоках цилиндров.

Трещины в перемычках между клапанными гнездами фрезеруют на горизонтально-фрезерном станке и заваривают ацетилено-газовой сваркой (горячий способ) или электродуговой сваркой (холодный способ).

При короблении более 0,15 мм плоскость прилегания к блоку фрезеруют и шлифуют с минимальным снятием металла.

При износе резьбы в отверстиях головки цилиндров резьбу шпилек смазывают клеем на основе эпоксидной смолы и шпильки завинчивают в резьбовые отверстия. При срыве резьбы в отверстиях головок эти отверстия рассверливают, нарезают увеличенную (ремонтную) резьбу и ставят ступенчатые шпильки.

Изношенные отверстия под свечи (в головках карбюраторных двигателей) ремонтируют постановкой переходных резьбовых втулок.

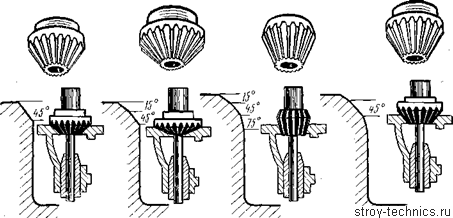


Рис. 1. Последовательность фрезерования клапанного гнезда

Износ клапанных гнезд является наиболее частой неисправностью головки цилиндров. При небольших износах клапанов и гнезд герметичность сопряжения может быть восстановлена притиркой клапанов к гнездам. При больших износах клапанных гнезд их ремонтируют, восстанавливая геометрическую форму, ширину фаски и ее расположение. Наиболее распространенным способом ремонта таких гнезд является фрезерование (рис. 1). Для этого применяют набор специальных фрез (зенковок). Черновой фрезой с углом 45 °Снимают слой металла на фаске гнезда до выведения следов износа. При этом ширина фаски увеличивается. Для того, чтобы уменьшить ширину фаски, нижнюю часть ее подрезают фрезой с углом 75°, а верхнюю — фрезой с углом 15°. Чистовой фрезой с углом 45° зачищают поверхность фаски и доводят окончательно ее ширину до требуемой величины.

Фрезерование производят вручную или на сверлильном станке. После фрезерования гнезд для обеспечения плотного прилегания к ним клапанов при сборке головки требуется притирка фаски клапана к гнезду. Притирку производят вручную при помощи специальной дрели или коловорота, пневматической дрелью или на притирочных станках, применяя пасту ГОИ.

Для предварительной проверки качества притирки клапанов на фаску клапана через 30—40° по окружности наносят карандашом метки, вставляют клапан в гнездо и провертывают его 2—3 раза. При удовлетворительной притирке метки должны стереться. При большом утопании клапана гнезда восстанавливают кольцеванием. Для кольцевания гнездо растачивают на сверлильном станке специальным прибором. Кольцо обычно изготовляют из чугуна, имеющего идентичный химический состав с основной деталью-головкой. Наружный диаметр кольца выдерживают таким, чтобы при запрессовке в гнездо создать натяг в пределах 0,20—0,25 мм.

Перед запрессовкой кольцо смазывают насыщенным раствором нашатыря. Кольцо запрессовывают в гнездо до упора на гидравлическом прессе. Затем гнезда обрабатывают комплектом конусных фрез, как указано выше.

Посадку втулок клапанов в головках блока восстанавливают клеевым составом на основе эпоксидной смолы без наполнителя. Состав наносят на втулки перед их запрессовкой. После окончания ремонта головки блока цилиндров испытывают на герметичность под давлением 0,4 МПа (4 кгс/см2) в течение 5 мин. Течь воды и потение при этом не допускаются. Плотность прилегания клапанов к гнездам в собранной головке проверяют специальным пневматическим прибором (рис. 2).

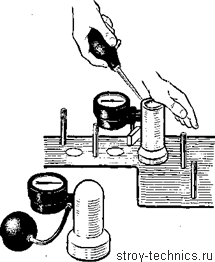


Рис. 2. Прибор для проверки качества притирки

Проверить герметичность прилегания клапана к гнезду можно, заливая во впускные и выпускные окна головки блока керосин. В течение 3 мин керосин не должен просачиваться через сопряжение фаска гнезда —фаска головки клапана.

Ремонт клапанов. Основные дефекты клапанов: износ фаски тарелки, стержня по диаметру и торцу, прогиб стержня.

Изношенный торец стержня шлифуют на станке типа СШК до выведения следов износа.

При износе стержня по диаметру его шлифуют до уменьшенного ремонтного размера, восстанавливают хромированием или осталиванием с последующим шлифованием до номинального размера. Фаску тарелки шлифуют после шлифования стержня до выведения неровностей. В результате неоднократного шлифования рабочей фаски высота цилиндрического пояска головки клапана уменьшается. Согласно техническим условиям она должна быть не менее 0,5 мм. Прогиб стержня клапана устраняют правкой на ручном прессе или при помощи приспособления.

Ремонт шатунов. Шатуны изготавливают из сталей 40, 45, 45Г, 45Г2 и других марок. Шатуны проходят термическую обработку — улучшение. Основные их дефекты: изгиб и скручивание, износ поверхностей отверстий верхней и нижней головок, поверхностей по плоскости разъема крышки, износ отверстий и опорных поверхностей под гайки и головки шатунных болтов.

Изгиб и скручивание шатуна устраняют правкой на специальных приспособлениях (рис. 3).

На некоторых ремонтных предприятиях после правки шатун подвергают термостабилизации. Для этого его нагревают до температуры 400—450 °С, выдерживают в течение 0,5—1 ч, после чего охлаждают на воздухе.

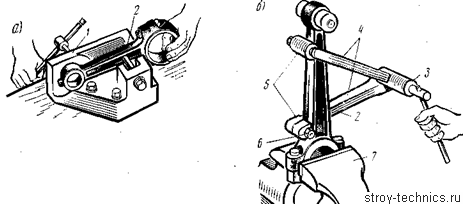


Рис. 3. Правка шатунов:  
а — изогнутых; б — скрученных; 1 — приспособление; 2 — шатун; 3 — разводной винт; 4 — рычаги; 5—упорные накладки; 6 — зажимные гайки; 7 — тиски

Изношенную внутреннюю поверхность верхней головки шатуна растачивают на ремонтный размер и затем запрессовывают втулку увеличенного размера или омедненную. Изношенную поверхность отверстий нижних головок шатунов восстанавливают растачиванием с последующим хонингованием под номинальный размер. Чтобы создать припуск для растачивания, с плоскостей разъема шатуна и крышки снимают слой металла на фрезерных станках.

При значительных износах поверхности отверстий нижнюю головку шатуна в сборе с крышкой наплавляют в среде углекислого газа или вибродуговым способом. Затем отверстия растачивают на расточных или токарных станках.

На некоторых ремонтных заводах изношенные поверхности нижней и верхней головок шатуна, а также поврежденные плоскости разъема шатуна с крышкой восстанавливают осталиванием с последующей механической обработкой поверхностей.

Изношенные опорные поверхности под гайки и головки шатунных болтов фрезеруют до выведения следов износа. После фрезерования при сборке нижней головки шатуна следят, чтобы отверстие для шплинта шатунного болта не выступало за торцовую поверхность гайки. В противном случае поверхности наплавляют, а затем фрезеруют до нормального размера.

Опорные поверхности в крышке фрезеруют на вертикально-фрезерном станке концевой фрезой, а в шатуне — на горизонтально-фрезерном станке дисковой трехсторонней фрезой.

Ремонт поршневых пальцев. Поршневые пальцы изготовляют из стали 12ХНЗА, наружную поверхность подвергают цементации на глубину 0,8—1,3 мм. Твердость цементованной поверхности HRC 58.

Поршневые пальцы изнашиваются в сопряжениях с втулкой шатуна и с бобышкой поршня. Изношенные поршневые пальцы восстанавливают централизованно хромированием или раздачей с последующей термообработкой.

Изношенные поршневые пальцы ремонтного размера восстанавливают шлифованием до нормального размера.

Незначительно изношенные кулачки перешлифовывают с сохранением профиля кулачка. При этом высота подъема клапана не изменяется.

При значительном износе кулачков они могут быть восстановлены вибродуговой наплавкой или наплавкой электродами Т-590 и Т-620 на станках с копировальным приспособлением.

При необходимости наплавленный слой закаливают. После наплавки кулачки предварительно обрабатывают шлифовальным кругом по шаблону, а затем их подвергают круговому шлифованию по копиру с сохранением профиля.