

Лекция 7 Особенности технологии ремонта автомобилей

7.1 Общие сведения о ремонте автомобилей

В процессе эксплуатации автомобиля надежность, заложенная в нем при конструировании и производстве, снижается вследствие изнашивания деталей, коррозии, усталости и старения металла и воздействия других вредных процессов протекающих в автомобиле.

При длительной эксплуатации при проведении ТО и ТР выполняются работы по устранению возникших неисправностей и замена наиболее быстроизнашивающихся деталей (поршневые кольца, вкладыши и т.д.). И все же наступает момент, когда вследствие указанных вредных процессов надежность автомобиля снижается настолько, что восстановление его средствами владельца транспортного средства становится невозможным и экономически неоправданным. В этом случае автомобиль или агрегат подлежит капитальному ремонту.

Период от начала эксплуатации до первого капитального ремонта (КР) характеризует долговечность нового автомобиля, определяемую износостойкостью его деталей. Прочность деталей при этом сохраняется и остается высокой, поскольку износы деталей не превышают 0,2...0,3 мм.

7.2 Предельное состояние автомобиля и его составных частей

Предельное состояние (ПС) автомобиля и его составных частей называется состояние, при котором их дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно, либо восстановление их невозможным или нецелесообразным.

Таким образом из определения следует, что необходимо уметь оценивать предельное состояние автомобиля и его составных частей. Например:

- необходимость смены масла обусловлена достижением предельного состояния масел при изменении их смазывающих свойств;
- замена или ремонт детали диктуется износом хотя бы одной рабочей поверхности до ее предельного состояния;
- выполнение регулировочных работ обусловлена достижением предельных зазоров в сопряжении;
- износ поршневых колец и гильз цилиндров ведет к прорыву газов в картер, повышению температуры и снижению условий смазки, повышению угара масла, снижению рабочего давления в цилиндрах.

Поэтому следует вывод, что ПС объекта оценивается несколькими критериями, которые устанавливаются производителем автомобилей и отражаются в ТУ.

Выход автомобиля в ремонт обуславливается износом основных сопряжений, ухудшением эксплуатационных характеристик и снижением экономической эффективности работы автомобиля и его агрегатов.

Установление ПС сопряжений следует ориентироваться по одному из следующих критериев:

- технический;
- технологический;
- экономический.

Для передаточных механизмов основным критерием является технический (наступление форсированных износосов).

Для органов управления – технологический (качество безопасной работы).

Для систем питания смазки, зажигания, а также двигателя и автомобиля в целом – экономический (расход материалов, затраты на ремонт, производительность).

Установление ПС по износу производится по одному основному критерию или показателю, все остальные являются вспомогательными. Это дает возможность с помощью средств технического диагностирования определять состояние объекта вплоть до наступления предельного состояния.

7.3 Особенности технологии ремонта автомобилей и его агрегатов

Под технологией ремонта автомобилей понимается учение о причинах утраты, методах и способах восстановления работоспособности автомобилей, требуемого качества и надежности с наименьшими затратами труда и материалов.

Имея много общего с технологией производства автомобилей, технология в то же время имеет специфические особенности.

Восстановление работоспособности автомобиля с требуемым качеством и надежностью нельзя добиться без знания причин возникновения дефектов и отказов, приводящих к потере работоспособности. Это является первой особенностью технологии ремонта. Среди этих причин основное место занимают процессы изнашивания, усталости, коррозии, старения металла, условия эксплуатации.

Детали автомобиля отличаются неравномерной износостойкостью и различной долговечностью. Их можно разделить на 3 группы:

- детали с ограниченной износостойкостью и подлежат замене;
- детали, износ которых не достиг ПС, т.е. имеют запас для повторного использования. Эта группа деталей составляет примерно 20...25 % от общего количества;
- детали достаточно высокой прочности, но имеющие предельное состояние по износу. Этим деталям 40...45 %. Восстановление этих деталей обеспечивает значительный экономический эффект, т.к. себестоимость восстановления не превышает 50 % стоимости новой детали.

Поэтому особенность технологии ремонта по сравнению с технологией изготовления заключается в следующем:

- технология ремонта основывается на анализе вредных процессов, протекающих в автомобиле и вызывающих потерю работоспособности;
- заготовкой при ремонте являются детали после разборки агрегата или автомобиля, мойки, дефектовки;
- детали с допустимым износом и восстановленные составляют 65...70%. Повторное их использования является основным фактором экономической эффективности ремонта;
- существенные особенности технологии ремонта – это восстановление деталей различными способами. Детали, подлежащие восстановлению, имеют различную величину износа, изготовлены из различных материалов, работают в различных условиях смазки, нагрузок, скоростей и т.д. Поэтому применяются самые различные способы сварки, наплавки, пластического деформирования, гальванических покрытий, металлизации и т.д. От качества выполнения этих работ зависит надежность и долговечность работы детали.

7.4 Общая характеристика процесса старения

Старением называется процесс необратимого изменения свойств и состояния из-за структурных превращений, химических изменений в материалах, из которых изготовлены детали, а также вследствие постепенного накопления в элементах конструкции автомобиля микро- и макроповреждений при эксплуатации.

Наиболее часто наблюдаются следующие процессы старения: изнашивание; коррозия; усталость; потеря упругости; структурные изменения и т.д.

Знание этих законов старения позволит прогнозировать потерю работоспособности в любой момент времени.

Вредные процессы могут происходить под влиянием погрешностей в самой машине при изготовлении:

- неуровновешенность вращающихся масс;
- нарушение взаимного положения деталей в узлах и механизмах;
- несоблюдение продолжительности старения литых заготовок корпусов; а также под воздействием внешних условий:

- нарушение нагрузочного режима;
- температурных влияний окружающей среды.

По скорости протекания вредные процессы можно разделить на 3 группы:

- быстропротекающие (вибрация узлов, изменение сил трения, колебание рабочих нагрузок);
- средней скорости (климатические условия - влажность, температура и т.д.);
- медленные (изнашивание деталей, усталость металла, коррозия).

Устранить полностью влияние вредных процессов не предоставляется возможным. Однако замедлить интенсивность их проявления не только можно, но и необходимо. В процессе эксплуатации это достигается проведением ТО и ТР, созданием нормальных условий эксплуатации.

7.5 Сущность физических явлений, которыми вредные процессы сопровождаются

7.5.1 Изнашивание

Представляет процесс отделения материала с поверхности тела при трении, проявляющийся в постепенном изменении размеров и формы тела.

В зависимости от состояния трущихся поверхностей и наличия смазки между ними различают:

- трение без смазки, сопровождающееся повышенными температурами, в результате чего может быть пластическая деформация ведущая к износу.

- граничное трение возникает на поверхности трения в присутствии весьма тонкого слоя смазки, примерно 0,1 мкм (клапана, толкатели в направляющих);

- жидкостное трение возникает между двумя телами, разделенными слоем жидкости, в котором проявляются ее объемные свойства. При этом процессе трения наблюдается устойчивый износ минимальный.

Процесс изнашивания деталей сопровождается сложными физико-химическими явлениями и многообразием влияющих на него факторов. В зависимости от материала и качества поверхности, характера контакта поверхностей, нагрузки, скорости относительного перемещения, условий эксплуатации, своевременного и качественного ТО процесс изнашивания протекает различно.

Установлены 3 группы изнашивания:

- *молекулярно-механическое* возникает в результате одновременного механического воздействия и молекулярных сил (изнашивание при заедании);

- *механическое* (абразивное в результате режущего или царапающего действия твердых частиц, гидроэрозийное из-за воздействия твердых частиц увлекаемых жидкостью, газоабразивное – то же самое только увлекаемых газом, усталостное при трении качения на рабочих поверхностях);

- *коррозионно-механическое* (окислительное при котором преобладает химическая реакция материала с кислородом или окружающей средой, фреттинг-коррозия представляет изнашивание соприкасающихся тел при колебательном относительном микросмещении).

Таким образом, износ деталей зависит от многочисленных и разнообразных причин, не связанных между собой какой-либо зависимостью.

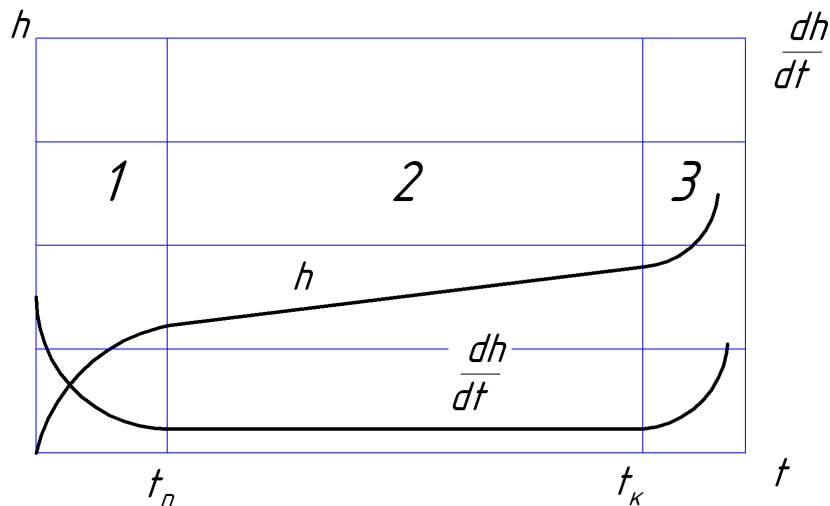


Рисунок 5.1 - Зависимость износа h и скорости dh/dt изнашивания от времени работы

Методы определения износа

Для оценки величины и характера износа существует несколько методов определения износа, которые можно разделить по двум направлениям:

- методы с разборкой изделий;
- интегральные методы без разборки изделия.

К первому направлению относятся методы, дающие наиболее точные измерения износа: *микрометрирование*, *метод вырезанных лунок*, заключающийся в нанесении на поверхность трения с помощью алмазного резца, представляющего собой правильную трехгранную пирамиду, остроугольной лунки глубиной 0,15 мм и длиной до 3 мм.

К интегральным методам относятся: *метод взвешивания деталей*, который не обладает высокой точностью ввиду большого веса деталей; *по содержанию железа в масле* дает возможность определить содержание железа, цветных металлов но без указания износа по деталям в отдельности; *радиоактивный метод*, при котором деталям сообщается определенная радиоактивность и с продуктами износа попадает в смазку. Эту активность можно определить с помощью прибора, однако этот метод требует особых мер предосторожности, специальных установок и технологии внесения радиоактивности.

7.5.2 Усталость металла

Выносливость металла в деталях автомобиля имеет большое значение, так как большинство деталей в процессе работы нагружаются силами переменными как по величине, так и по знаку. Возникновение трещин усталости связано с особенностями кристаллического строения металла. Механизм образования трещин усталости весьма сложен и взгляды на причины его возникновения расходятся.

Усталостные трещины, возникнув в микрообъеме металла, постепенно под влиянием переменной нагрузки распространяются в глубь тела детали. По мере ослабления сечения темп развития трещины усиливается и при определенном остаточном сечении происходит полное разрушение детали.

Чтобы повысить долговечность деталей автомобиля, необходимо конструктивными и технологическими изменениями обеспечить устранение таких концентраторов напряжений, как резкие переходы от одной поверхности к другой, уменьшить шероховатость поверхности, увеличить предел прочности и выносливости выбором соответствующего металла и его химико-термической обработки.

7.5.3 Условия эксплуатации

К условиям эксплуатации, оказывающим влияние на работоспособность автомобиля и его долговечность, относятся дорожные и климатические условия, качество вождения, технического обслуживания и текущего ремонта.

Кроме этих внешних условий на работоспособность и долговечность автомобиля существенное влияние оказывают условия работы деталей в узле, механизме в отношении вида трения, величины и характера нагрузки, вибрации и др.

Рост зазора в подвижных сопряжениях ухудшают условия трения деталей и нередко проявляется в появлении различных стуков и аварийного износа.

Потеря работоспособности сопряжения происходит преимущественно из-за чрезмерного увеличения зазоров. Поэтому в процессе эксплуатации следует стремиться к тому, чтобы нарастание зазора во времени было постепенным и минимальным. Высокое качество смазки и своевременная смена позволяют водителям одновременно увеличивать нагрузку и скорость, тем самым соблюдается режим жидкостного трения.

7.5.4 Коррозионные повреждения деталей и узлов

Воздействию коррозии подвержены выпускные клапаны, верхняя часть гильзы цилиндров и днища поршней, головки цилиндров и др., а также детали и узлы кузова, рамы, подвески и т.д.

Наиболее часто встречаются коррозионные разрушения, вызванные следующими видами коррозии: атмосферной, местной, сплошной, подповерхностной, сквозной, структурной, межкристаллической, фреттинг-коррозией.

Разрушения при атмосферной коррозии начинается с окисления детали и образования на металлической поверхности окислов (ржавчины) под влиянием внедрения атомов кислорода в решетку металла при сохранении решет-

кой ее ориентации. Образуются следующие окислы железа FeO. Fe₂O₃. Fe₃O₄. В зависимости от условий окисления изменяется строение пленок окислов, так как скорость диффузии быстро возрастает с температурой. Это так называемая химическая коррозия.

При электрохимической коррозии разрушение металла происходит под действием электролитов, представляющих собой водные растворы солей, кислот, щелочей. Подвергаются этой коррозии различные металлические детали кузова, рамы, подвески, участки поверхности, которые всегда содержат загрязнение различными примесями, обладающими иными потенциалами, чем основной металл. По этой причине под действием электролита на металл образуются микрогальванические элементы. Зерна металла являются анодами, а различные загрязнения, примеси или химикаты и физически неоднородные участки металла детали катодами. Аноды растворяются и происходит электрохимическая коррозия.

Для ослабления разрушительного действия коррозии необходимо для большинства деталей использовать коррозионноустойкие металлы или же где возможно защищать поверхности деталей различными покрытиями с добавкой хрома, алюминия, кремния, производить оксидирование и фосфатирование поверхностей, крупногабаритные детали кузова из тонколистового материала, а также различные крепежные детали подвергаются цинкованию.

7.6 Планово-предупредительная система ТО и ремонта

Основной политикой в области обеспечения работоспособности автомобилей является планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта.

Плановый характер системы включает в себя:

- плановое проведение ТО, что обеспечивает предупреждение непредвиденного (аварийного) отказа автомобиля;

- регулярное получение информации о его техническом состоянии;

- предполагает планируемые наработки агрегатов и автомобилей до вывода их в ремонт, а также объемы работ при ремонте,

Эти мероприятия оказывают содействие увеличению ритмичности работы ремонтных предприятий и оптимизации условий их обеспечения материалами, запасными частями и другими видами ресурсов.

Предупредительный характер системы заключается в

- система позволяет производить проведение ремонта составных частей и автомобиля в целом до наступления периода форсированного изнашивания базовых и основных деталей.

Дальнейшее применение базовых и основных деталей, достигших этой стадии изнашивания, связано напрямую с опасностью аварий и неминуемо приводит к увеличению объемов, сложности и стоимости ремонта.

Система ремонта автомобилей – это совокупность взаимодействующих средств ремонта, исполнителей, стратегии, технологии и нормативно-технической документации, обеспечивающих работоспособное состояние подвижного состава.

Средства ремонта объединяют производственно-техническую базу (здания, сооружения, оборудование), расположенную на автотранспортных и специализированных предприятиях по ремонту подвижного состава. Средства ремонта определяются производственной и организационной структурами ремонтных предприятий. Производственная структура средств ремонта как системы авторемонтных предприятий (АРП) отражает их функции, размеры, специализацию и производственные связи с потребителями продукции и между собой. Производственная структура предприятия, взятого отдельно, а не в комплексе, отражает характер, функции, размеры и взаимосвязи производственно-складских подразделений. Организационная структура средств ремонта предусматривает взаимодействие предприятий и производственных подразделений в соответствии с закрепленными за ними функциями, способы оценки выполнения функций и права, обеспечивающие возможность их выполнения.

Исполнители – разделяются на основных производственных и вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников, счетно-контровый, младший обслуживающий персонал и пожарно-сторожевую охрану.

Стратегия ремонта – это система правил, жестко определяющих выбор решения о содержании, месте и времени выполнения ремонтных работ или о способе списания автомобиля либо его составной части.

Технология ремонта – это все методы изменения технического состояния автомобилей и их составных частей в процессе ремонта.

Нормативно-техническая документация – содержит принципы, определения, методы и нормы, призванные максимально эффективно решать задачи поддержания работоспособности подвижного состава автомобильного транспорта.

7.7 Разновидности стратегий ремонта

Различают две основные разновидности стратегий ремонта:

- по наработке, когда объем разборки изделия и дефектации его составных частей определяется единым для парных изделий в зависимости от наработки с начала эксплуатации или после капитального (среднего) ремонта, а перечень операций восстановления вырабатывается с учетом результатов дефектации составных частей изделия.

Опыт ремонта автомобилей демонстрирует, что замена их элементов по наработке не обеспечивает высокой надежности и минимальных затрат на поддержание работоспособности подвижного состава из-за большой вариации наработок элементов до отказа. Замена по наработке в зависимости от назначенной периодичности замены может привести либо к существенному недоиспользованию ресурса элемента, либо к его неожиданному отказу. Избежать этого позволяет стратегия ремонта по техническому состоянию.

- по техническому состоянию, когда перечень операций, в том числе разборки, вырабатывается по результатам диагностирования изделия перед ремонтом (предремонтного диагностирования), а также по данным о надежности этого изделия и однотипных изделий.

7.8 Виды ремонта

По назначению, характеру и объему работ различают текущий, средний и капитальный ремонты.

Текущий ремонт (ТР) призван обеспечить работоспособное состояние подвижного состава с ремонтом или заменой отдельных его агрегатов, узлов и деталей (кроме базовых), находящихся в предельном состоянии.

ТР обеспечивает безотказную работу отремонтированных агрегатов, узлов и деталей на пробеге, не меньшем, чем до ближайшего ТО - 2. Снижение времени простоя автомобиля достигается посредством применения агрегатного метода ремонта, при котором производится замена неисправных или нуждающихся в капитальном ремонте агрегатов и узлов на исправные, взятые из оборотного фонда. Оборотный фонд составных частей автомобиля, возможно, создать как непосредственно на АТП, так и в обменных пунктах, при центральных региональных мастерских и ремонтных заводах.

Средний ремонт (СР) автомобилей чаще всего применяется для случаев их эксплуатации в тяжелых дорожных условиях; осуществляется с периодичностью более одного года.

Во время СР выполняются следующие ремонтные работы: замена двигателя, достигшего предельного состояния и требующего капитального ремонта, устранение неисправностей других агрегатов с заменой или ремонтом деталей, окраска кузова и другие работы, которые бы создали условия восстановления исправного состояния автомобиля.

Капитальный ремонт (КР) автомобилей, агрегатов и узлов применяется для обеспечения определенного ресурса автомобиля и его составных элементов путем восстановления их работоспособности и приближенного к полному (не менее 80 % доремонтного) восстановлению ресурса и обеспечения иных нормируемо-определяемых свойств.

При капитальном ремонте восстановлению или замене могут быть подвержены любые узлы и детали, в том числе базовые. Автомобили и агрегаты могут быть поставлены, как правило, не более чем один раз на капитальный ремонт.

Нами использовано такое понятие, как «базовая часть». Стоит верно, себе представлять, что для разных транспортных средств это понятие неодинаково. Так, к примеру, базовой частью легкового автомобиля и автобуса является кузов, грузового автомобиля - рама. Но мы можем говорить и о «базовых деталях агрегатов», которые для каждого агрегата автомобиля также индивидуальны. К базовым деталям агрегатов относятся: в двигателе - блок цилиндров; в коробке передач, заднем мосту, рулевом механизме - картер; в переднем мосту - балка переднего моста или поперечина независимой подвески; в кузове или кабине - корпус; в раме - продольные балки.

Капитальный ремонт полнокомплектных грузовых автомобилей, проводящийся централизованно в условиях специализированного авторемонтного предприятия, оказывается недостаточно эффективен в связи с тем, что из-за незначительных производственных программ и универсального характера производства значительно возрастают транспортные затраты на доставку ремонтного фонда и продукции, уже прошедшей ремонт, автомобили на длительное время выбывают из сферы эксплуатации. В связи с этим КР полнокомплектных автомобилей следует производить главным образом для тех из них, которые работают в наиболее тяжелых дорожных условиях при усиленной и напряженной эксплуатации. При этом КР и СР автомобилей должен быть максимально приближен к АТП и делаться с использованием готовых агрегатов, узлов и деталей, поступающих в авторемонтную мастерскую с соответствующих ремонтных заводов, находящихся с данной мастерской в сотруднических отношениях.

Бывают ситуации, когда капитальный ремонт производить не надо. Если базовая часть не требует ремонта в течение назначенного срока службы автомобиля (агрегата) до списания, то ресурс обеспечивается путем замены комплектов неисправных агрегатов и узлов на исправные за счет оборотного фонда.

В зависимости от характера постановки на ремонт автомобиля, агрегата и т.п. различают плановый и неплановый ремонты.

Плановый - ремонт, постановка на который производится в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

Неплановый - ремонт, постановка на который производится без предварительного назначения. Необходимость во внеплановом ремонте возникает с целью устранения последствий отказов.

Метод ремонта по признаку сохранения принадлежности составных частей к ремонтируемому изделию бывает необезличенный и обезличенный.

Необезличенный метод - при этом методе сохраняется взаимная приработанность деталей, их первоначальная взаимосвязь, так как это метод ремонта, при котором сохраняется принадлежность восстановленных составных частей к определенному экземпляру, т.е. к тому экземпляру, к которому они принадлежали до ремонта. Благодаря этому качество ремонта оказывается более высоким, чем при обезличенном методе. Недостатки необезличенного метода ремонта состоят в том, что при нем существенно усложняется организация ремонтных работ и как следствие увеличивается время нахождения изделия в ремонте.

Обезличенный метод - при этом методе ремонта принадлежность восстановленных составных частей к определенному экземпляру не сохраняется. Снятые с автомобилей агрегаты и узлы заменяются, а неисправные агрегаты и узлы подвергаются ремонту и идут на комплектование оборотного фонда. Таким образом, упрощается организация ремонтных работ и значимо уменьшается продолжительность пребывания автомобилей и их составных частей в ремонте. За счет того, что объекты ремонта не ожидают, пока будут отремонтированы снятые с них агрегаты и узлы, достигается экономия времени.

Агрегатный метод - вариант обезличенного метода текущего ремонта. Вышедшие из строя агрегаты заменяются новыми или заранее отремонтированными. Замена агрегатов возможна после отказа изделия или по плану.

Капитальный ремонт (КР) автомобилей и их составных частей осуществляется на ремонтных предприятиях, для которых ремонт является профилирующей специализацией, чаще всего обезличенным методом, включающим полную разборку объекта ремонта, дефектацию, восстановление или замену комплектующих или составных частей, сборку, регулировку и последнее - испытание.

Автомобили и их составные части в КР направляются:

- на основании результатов анализа их технического состояния с использованием средств контроля (диагностирования) и с учетом пробега, произведенного с момента начала эксплуатации или после КР, норм пробега до капитального ремонта, суммарной стоимости израсходованных запасных частей с момента начала эксплуатации и других затрат на текущие ремонты.

Легковые автомобили и автобусы должны поступать в КР:

при прямой необходимости капитального ремонта кузова.

Грузовые автомобили направляются в КР при наличии требования капитального ремонта рамы, кабины, а также не менее трех других агрегатов в любом их сочетании.

Агрегатам необходим КР, если: базовая и основные детали (таблица 5.1) нуждаются в ремонте с полной разборкой агрегата; возможность эксплуатации агрегата не может быть восстановлена или ее восстановление путем осуществления текущего ремонта экономически неэффективно и нецелесообразно. Автомобили и их составные части, поступающие в ремонт, называют ремонтным фондом.

Приемка ремонтного фонда осуществляется официальным представителем ремонтного предприятия, наделенным соответствующими полномочиями, который выполняет проверку базовой комплектности и соответствие необходимым техническим требованиям.

Таблица 5.1 - Базовые и основные детали агрегатов автомобиля

| Агрегат | Базовая деталь | Основная детали |
|--|--|--|
| Двигатель с картером сцепления в сборе | Блок цилиндров | Головка цилиндров, коленчатый вал, маховик, распределительный вал, картер сцепления |
| Коробка передач | Картер коробки передач | Крышка картера верхняя, удлинитель коробки передач, первичный, вторичный и промежуточный валы |
| Гидромеханическая передача | Картер механического редуктора | Корпус двойного фрикциона, первичный, вторичный и промежуточный валы, турбинное и насосное колеса, реактор |
| Карданная передача | Труба (трубы) карданного вала | Фланец-вилка, вилка скользящая |
| Задний мост | Картер заднего моста | Кожух полуоси, картер редуктора, стакан подшипников, чашки дифференциала, ступица колеса, тормозной барабан или диск, водило колесного редуктора |
| Передняя ось | Балка передней оси или поперечина при независимой подвеске | Поворотная цапфа, ступица колеса, шкворень, тормозной барабан или диск |
| Рулевое управление | Картер рулевого механизма, картер золотника гидроусилителя, корпус насоса гидроусилителя | Вал сошки, червяк, рейка-поршень, винт шариковой гайки, крышка корпуса насоса гидроусилителя, статор и ротор насоса гидроусилителя |
| Кабина грузового и кузов легкового автомобилей | Каркас кабины или кузова | Дверь, крыло, облицовка радиатора, капот, крышка багажника |
| Кузов автобуса | Каркас основания | Кожух пола, шпангоуты |
| Платформа грузового автомобиля | Основание платформы | Поперечины, балки |
| Рама | Лонжероны | Поперечины, кронштейны рессор |

Автомобили и их составные части, поступающие в ремонт, называют ремонтным фондом. Приемка ремонтного фонда осуществляется официальным представителем ремонтного предприятия, наделенным соответствующими полномочиями, который выполняет проверку базовой комплектности и соответствие необходимым техническим требованиям.

7.9 Авторемонтные предприятия

Автомобили и их составные части ремонтируются различными АРП, которые в зависимости от объема производства, назначения (специализации) и типа производства могут быть систематизированы следующим образом.

АРП по масштабу производства могут быть разделены на две группы: ремонтные заводы и ремонтные мастерские.

По назначению, с учетом специализации, АРП разделены на виды, каждый из которых обуславливается номенклатурой товарной продукции.

Нормами технологического проектирования АРП, применяемыми при разработке вариантов реконструкции, технического перевооружения и нового строительства, предусмотрены предприятия, осуществляющие ремонт:

- силовых агрегатов автобусов и грузовых автомобилей;
- прочих основных агрегатов грузовых автомобилей и автобусов;
- силовых и прочих агрегатов легковых автомобилей;
- автобусов на базе получаемых агрегатов по линии кооперации.

Предприятия по ремонту полнокомплектных грузовых и легковых автомобилей и комплектов их агрегатов в нормах технологического проектирования не предусмотрены. Однако современная действительность авторемонтного производства в реальных практических экономических условиях показывает, что такие предприятия имеют такое же право на существование, как и перечисленные выше.

Из-за трудностей стабильного обеспечения ремонтным фондом предприятия по централизованному восстановлению деталей и ремонту отдельных сборочных единиц оказались нежизнеспособными. При достижении достаточно крупных производственных программ предприятий по ремонту агрегатов на них эффективно восстановление отдельных деталей и сборочных единиц.

Классификационная категория производства - тип производства, выделяемый по признакам широты номенклатуры, регулярности, стабильности и объема выпуска продукции. Подразделяется на единичное, серийное, массовое производство. Одной из базовых характеристик типа производства является коэффициент закрепления операций, количественно выраженный в отношении числа всех различных операций, выполняемых в течение месяца, к числу рабочих мест.

Единичное производство обусловлено малым объемом выпуска одинаковых изделий (свойственно для ремонтных мастерских, где автомобили и агрегаты ремонтируются, чаще всего, необезличенным методом). Используемое оборудование и инструмент имеют, как правило, универсальное назначение, уровень механизации процессов отсутствует или низкий, квалификация рабочего персонала очень высокая и широкопрофильная.

Серийное производство характеризуется производством или ремонтом изделий периодически повторяющимися партиями. От количества изделий в партии или серии и значения коэффициента закрепления операций выделяют мелко-, средне- и крупносерийное производства.

Коэффициент закрепления операций для:

- мелкосерийного производства - 20 - 40,
- среднесерийного - 10 - 20,
- крупносерийного - 1 - 10.

Для серийного производства свойственно использование до максимума универсального оборудования со специальными механизмами (устройствами) и инструментом. В средне- и крупносерийном производствах очень часто применяется поточный метод ремонта. Степень квалификации рабочих колеблется в широких пределах и с увеличением показателя серийности снижается.

Массовое производство определяется высоким объемом выпуска изделий, постоянно и непрерывно изготавливаемых или ремонтируемых длительное время, в течение которого на большинстве рабочих мест производится одна рабочая операция.

Коэффициент закрепления операций для массового производства равен 1. Закрепление для каждого рабочего места одной технологической операции позволяет использовать конвейеры, широко применять специальное оборудование, механизировать и автоматизировать трудоемкие процессы. Требования к уровню квалификации рабочих при таком способе производства значительно снижаются.

На принципиальной основе единичного производства производится ремонт большегрузных автомобилей и разномарочных автобусов в авторемонтных мастерских, а также ремонт и производство прицепного состава на заводах и в мастерских. Серийное изготовление характерно для ремонта основных типов автомобилей и агрегатов на ремонтных заводах. Ремонт двигателей и других агрегатов и сборочных единиц на специализированных ремонтных заводах со значительным установившимся объемом выпуска продукции приближается к условиям массового производства.

7.10 Схема технологических процессов ремонта автомобилей и их составных частей

Работы, указанные на рисунке 5.2, составляют технологический процесс капитального ремонта полнокомплектного грузового автомобиля.

С поступившего в ремонт автомобиля снимают аккумуляторную батарею, приборы систем питания, электрооборудования и после этого направляют его на склад ремонтного фонда, откуда, по мере необходимости, автомобили передают в разборочно-мочный цех. Буксиром или при помощи тяговой цепи автомобиль ставят на конвейер, по которому он проходит рабочее место наружной мойки, а затем предварительной разборки, где с него снимают платформу, колеса, кабину и топливные баки. Ремонт снятых при этом деталей осуществляют на соответствующих производственных участках.

Шасси автомобиля вторично моют и в специальные резервуары сливают масло из картеров двигателя, коробки передач, ведущих мостов, механизмов управления. Затем шасси переводят по конвейеру на рабочие места полной разборки, на которых производится снятие с него механизмов управления, силового агрегата, карданных валов, переднего и заднего мостов, частей подвески и тормозного привода. Перед направлением для ремонта на соответствующие участки, снятые механизмы и раму автомобиля моют.

Снятые с автомобиля или поступающие в КР как товарная продукция агрегаты подвергаются наружной мойке и поступают на разборку. Наружные и внутренние поверхности деталей после разборки агрегатов моют и очищают от нагара, накипи, старой краски, продуктов коррозии, коксовых и смолистых отложений. Во время дефектации детали распределяют на три группы: утильные (восстановление невозможно или экономически нецелесообразно), годные

без ремонта (уровень износа которых не превысил допустимого значения, определенного техническими условиями) и нуждающиеся в восстановлении. Детали третьей группы восстанавливают разными способами. Их обязательно тщательно контролируют, после чего передают на комплектование, где их подбирают в комплекты и передают на сборку агрегатов.

На поточных линиях, как правило, собирают двигатели, другие агрегаты - на специализированных рабочих местах. Собранные агрегаты испытывают и после ликвидации выявленных дефектов окрашивают.

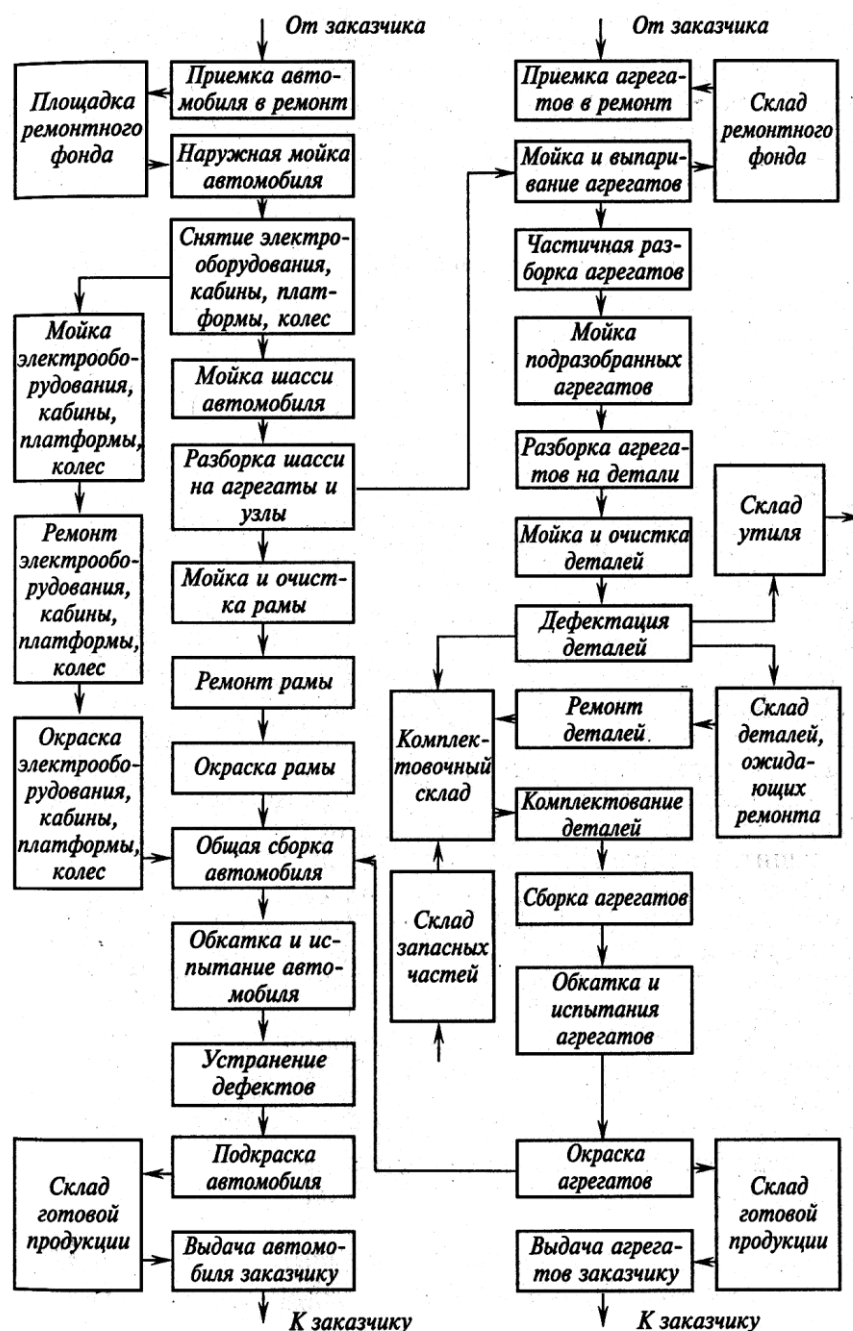


Рисунок 5.2 - Схема технологического процесса капитального ремонта грузового автомобиля и агрегатов

Принятые отделом технического контроля (ОТК) агрегаты отправляются на конвейерную линию для дальнейшей сборки автомобилей или на склад готовой продукции, откуда они выдаются заказчиком.

После общей сборки автомобиль заправляют топливом и испытывают пробегом или на стенде с беговыми барабанами. Во время испытаний производится регулирование механизмов и устраняются выявленные неполадки и неисправности. При наличии надобности автомобиль моют, если есть необходимость подкрашивают, после чего сдают заказчику.

7.11 Приемка и хранение автомобилей и агрегатов, поступающих в ремонт

Эксплуатирующие автомобили предприятия, которые являются основными заказчиками на ремонтные работы, направляют и сдают подлежащие ремонту автотехнику и агрегаты, основываясь на общепринятых положениях и существующих правилах, авторемонтное предприятие принимает их, руководствуясь теми же положениями.

Обязательное правило - соответствие требованиям ГОСТов и руководствам на капитальный ремонт технических условий на сдачу автомобилей и агрегатов в капитальный ремонт.

Выработавшие установленный ресурс автомобили и агрегаты заказчик сдает в ремонт (табл. 1):

- достигшие предельного состояния и имеющие аварийные повреждения, которые могут устраняться только на предприятиях по капитальному ремонту при наличии соответствующего акта;

- достигшие предельного состояния, но не выработавшие установленного ресурса с приложением соответствующего акта.

Автомобили и агрегаты, подлежащие ремонту и направляемые в ремонт, обязательно должны быть комплектными и обладать лишь теми неисправностями, которые появились вследствие естественного износа деталей в процессе эксплуатации.

Принята первая и вторая комплектность для грузовых автомобилей и их агрегатов; для автобусов и легковых автомобилей - только первая; силовых агрегатов (двигатель с коробкой передач и сцеплением) - первая; дизелей - первая; для карбюраторных двигателей - первая и вторая.

Все остальные агрегаты автомобиля имеют только одну комплектность.

Автомобиль первой комплектности - автомобиль со всеми составными частями и запасное колесо.

Автомобили второй комплектности - сдают в ремонт и принимают в ремонт без платформы, металлических кузовов и специального оборудования.

Двигатель первой комплектности - двигатель в сборе со всеми составными частями, установленными на нем, вместе со сцеплением, компрессором, вентилятором, насосом гидроусилителя рулевого управления, топливной аппаратурой, приборами системы охлаждения и смазочной системы, воздухоочистителем, электрооборудованием и т.п.

Двигатель второй комплектности - двигатель в сборе со сцеплением без иных агрегатов узлов, установленных на нем.

В виде исключения в отдельных случаях авторемонтное предприятие может в ремонт принимать автомобили и агрегаты в иной комплектности, нежели выше оговоренные, то есть отличной от установленной. Доукомплектование таких агрегатов и автомобилей осуществляется по калькуляции ремонтного предприятия, скоординированной и согласованной с заказчиком.

Выработавшие ресурс, но не достигшие предельного состояния автомобили и агрегаты не могут быть подвергнуты капитальному ремонту.

В капитальный ремонт не могут приниматься:

- грузовые автомобили, если их кабины и рамы подлежат списанию;

- автобусы и легковые автомобили, если их кузова не могут быть восстановлены;

- агрегаты и узлы, у которых базовые или основные детали подлежат списанию.

Обязательно должны быть очищены от загрязнений наружные поверхности автомобилей и агрегатов, которые сдаются в ремонт. Совершенно не допускается, чтобы автомобили и агрегаты имели детали, отремонтированные способами, не дающими возможности дальнейшего их эксплуатирования или ремонта, и имеющие пригодные к эксплуатации аккумуляторы и шины. Детали, сборочные единицы и приборы обязательно должны быть закреплены на машине в соответствии с его конструкцией.

Показателем технического состояния автомобилей, сдаваемых в капитальный ремонт, является обязательная возможность запуска двигателя и проверки пробегом до 3 км.

Имеющий дефекты и повреждения аварийного характера или неисправности, при которых запуск двигателя и его движение невозможно или могут привести к дальнейшим разрушениям деталей, автомобиль сдается в капитальный ремонт не на ходу.

Для высококачественного установления технического состояния автомобилей и агрегатов непременно следует применять средства диагностирования. Техническое состояние агрегатов определяется на контрольно-испытательных стендах. Итогом применения диагностирования является заключение о техническом состоянии автомобилей и агрегатов с установлением места, вида и причины дефекта.

Во время непосредственной приемки автомобиля в ремонт составляется приемо-сдаточный акт установленной формы в трех экземплярах. В нем отображается техническое состояние и комплектность автомобиля, сдаваемого на ремонт в АРП. Акт обязательно подписывается с одной стороны представителями ремонтного предприятия и с другой стороны - заказчика. Второй экземпляр выдается заказчику, а первый и третий экземпляры акта остаются на ремонтном предприятии.

Для сборочных единиц, которые сдаются в ремонт отдельно, должна быть представлена справка, указывающая на необходимость капитального ремонта, составленная заказчиком.

Двигатели и их сборочные единицы подлежат сдаче в капитальный ремонт на основании требований ГОСТов и технических условий на ремонт. Они должны быть укомплектованы сборочными единицами и деталями, обусловленными и предусмотренными конструкцией. Допускаются и отклонения в комплектности, но они должны быть в пределах конструктивных изменений, внесенных в данную модель организацией-разработчиком. Допускается отсутствие на двигателях и сборочных единицах отдельных крепежных деталей (болтов, гаек, шпилек) и мелких деталей (колпачков и т.п.).

Не допускается наличие деталей, отремонтированных способами, исключаящими последующее их использование или ремонт на двигателе и его сборочных единицах. Двигатель и его сборочные единицы обязательно должны быть очищены и вымыты снаружи, а смазка и вода - слиты. Все отверстия должны быть закрыты крышками или пробками-заглушками, во избежание проникновения атмосферных осадков и пыли во внутренние полости двигателей и их сборочных единиц.

В целях защиты от коррозии противокоррозионной смазкой следует обрабатывать наружные неокрашенные металлические поверхности. Применяемые для перевозки двигателей и сборочных единиц тара и транспортные средства должны обеспечивать их сохранность.

Паспорт и справка, прилагающиеся к каждому двигателю и отдельно сдаваемому топливному насосу, должны обладать соответствующей отметкой, подтверждающей необходимость проведения капитального ремонта.

Процесс приемки включает в себя следующие стадии:

- предварительный технический осмотр и выявление комплектности;
- наружная мойка;
- окончательный технический осмотр.

В случае, если машина или сборочная единица не отвечает техническим условиям на приемку, то такая машина или сборочная единица в капитальный ремонт не принимается, но может быть принята в восстановительный ремонт.

Принятые в ремонт автомобили и агрегаты направляются на склад ремонтного фонда, где и хранятся до поступления в ремонт.

Ремонтный фонд (автомобили и агрегаты) можно хранить под навесами на площадках с твердым покрытием. Склады ремонтного фонда должны быть оборудованы (в соответствии с учетом вида изделия и программы производства) стеллажами, в том числе многоярусными, монорельсами, кранами-штабелерами, предоставляющими возможность установки, снятия и транспортирования ремонтного фонда. Топливную аппаратуру и электрооборудование сохраняют в помещениях, обеспечивающих сохранность, с хорошей вентиляцией. Не допускается совместное хранение топливной аппаратуры, электрооборудования.