К завершающим операциям ремонта машин относятся следующие: комплектование, сборка, испытание, обкатка, контроль качества и окраска.

Комплектование. В процессе ремонтной сборки устанавливают как новые запасные детали, так и детали с ремонтными размерами и допускаемыми износами. Это приводит к тому, что не только подбирают детали, но и предварительно их комплектуют. Без этого на сборку направляют только базовые и корпусные детали.

Цель комплектования деталей — получить заданный вид сопряжения, что может быть достигнуто только при соответствующем учете действительных размеров комплектуемых деталей. Некоторые детали (шатуны, поршни) подбирают по массе. Полная взаимозаменяемость достигается у новых запасных деталей. У деталей, обработанных под ремонтный размер, она обеспечивается в рамках данного ремонтного размера, а у деталей с допускаемыми износами свойство взаимозаменяемости теряется. Из этого следует, что в процессе сборки для всех перечисленных выше групп деталей необходима предварительная комплектация.

Цель комплектования деталей — получить заданный вид сопряжения, что может быть достигнуто только при соответствующем учете действительных размеров комплектуемых деталей. Некоторые детали (шатуны, поршни) подбирают по массе. Полная взаимозаменяемость достигается у новых запасных деталей. У деталей, обработанных под ремонтный размер, она обеспечивается в рамках данного ремонтного размера, а у деталей с допускаемыми износами свойство взаимозаменяемости теряется. Из этого следует, что в процессе сборки для всех перечисленных выше групп деталей необходима предварительная комплектация.

При мелкосерийном или индивидуальном ремонте для деталей с допускаемым износом рекомендуется использовать попарный подбор, сопровождаемый необходимой пригонкой. Детали пригоняют как с помощью слесарных операций, так и (реже) с дополнительной пригоночной обработкой на станках. Притирке подвергают детали типа кранов, клапанов, сопряжения которых должны создавать герметичность.

Герметичность проверяют пробой на керосин — при заливке сопряжения керосином он не должен просачиваться между контактирующими деталями в течение 5…8 мин. Можно также наносить на сухую контактирующую поверхность несколько карандашных рисок и проворачивать притертые детали. Качество притирки считается удовлетворительным в том случае, если риски стерты.

При соединении нескольких деталей штифтами, шплинтами и шпильками отверстия пригоняют путем их развертки. В процессе пригонки детали подвергают статической балансировке (плоские детали типа маховиков и зубчатых колес) или динамической, применяемой для валов в сборе с маховиками и механизмами сцепления. Во время статической балансировки уравновешивают возмущение крутящего момента с помощью противоположно направленного момента. Допуск на статическую балансировку называется дисбалансом и измеряется в Н-см. Для статической балансировки применяют стенды на призмах и вращающихся опорах. Стенды первого типа состоят из плиты с расположенными на ней двумя параллельными стальными призмами и оправок, на которые надеты детали. Стенды на вращающихся опорах включают в себя закрепленные на плите роликовые обоймы. При дисбалансе детали, установленные на призмы или роликовые обоймы, начнут вращаться.

Подобранные комплекты деталей пропускают на узловую и общую сборку.

Сборка. Сборка резьбовых соединений. Качество сборки резьбовых соединений зависит от порядка их установки и предварительной затяжки.

Для ответственных резьбовых соединений в технических условиях на сборку машины приводят необходимый момент затяжки, создаваемый с помощью предельных и динамометрических ключей.

Во избежание перекосов и искривлений в многорезьбовых соединениях их затягивают по схемам, рекомендованным в заводских руководствах, в 2…3 приема. Кроме того, следят за тем, чтобы головки болтов и гайки были одинаковых размеров, нарезанные концы болтов и шпилек — правильной формы и выступали из гайки не более чем на 2…3 нитки, размеры шайб под головку болта и гайку были одинаковыми и стопорение соответствовало бы техническим условиям на сборку.

Сборка шпоночных и шлицев ых соединений. В связи с тем что шпонки изготовляют с плотными, напряженными посадками, при сборке соединений с призматическими и сегментными шпонками обращают внимание на то, чтобы они входили в паз с небольшим натягом по боковым граням под действием легких ударов молотка. Клиновые шпонки должны входить с помощью легких ударов молотка с некоторым натягом по высоте. Чтобы легче снять шпонку и подбить ее в процессе эксплуатации, расстояние между деталью и головкой поставленной шпонки должно равняться 1…5 ее высоты. Шпонки забивают молотками с медными или свинцовыми бойками, что предотвращают деформацию торцов шпонок.

При сборке мелкошлицевых соединений обеспечивают их соединение в прежнем положении, т. е. в соответствии с маркировкой, выполняемой во время разборки.

Сборка конусных соединений. Правильность сборки конусных соединений достигается путем контроля конусов сопрягаемых деталей, которые должны совпадать, а также неполного вхождения охватываемой детали в охватывающую, что необходимо для требуемой посадки соединения.

Сборка неподвижных соединений. Для соединения небольших деталей с легкими неподвижными посадками пользуются молотками и кувалдочками, а также ручными прессами.

Поверхности деталей, предназначенных для соединения, проверяют и очищают.

При средних посадках детали соединяют на прессах с механическим или гидравлическим приводом. Для тяжелых посадок (с натягом более 0,1 мм) подогревают охватывающую или охлаждают охватываемую деталь.

Сборка заклепочных соединений. Этот вид соединения рекомендуется выполнять под давлением, а не с помощью ударов.

Установка подшипников качения. Монтажу подшипников качения предшествует тщательная очистка как их самих, так и посадочных мест на валу и в корпусе. После этого посадочные места на валу и в корпусе смазывают тонким слоем масла.

При сборке подшипников качения кольцо, устанавливаемое на вращающуюся деталь, должно иметь переходную посадку, а кольцо, монтируемое на неподвижной детали, — скользящую посадку. Подобное распределение посадок необходимо для равномерного изнашивания кольца, соединенного с вращающейся деталью, а также некоторого проворачивания кольца, соединенного с неподвижной деталью. В результате этого не будет изнашиваться один и тот же участок беговой дорожки.



Рис. Схемы монтажа подшипников качения с применением: а — подкладного кольца, б, в — монтажной трубы, г — специальной оправки: 1 — подшипник, 2 — вал, 3 — плунжер пресса. 4 — подкладное кольцо, 5 — монтажная труба, 6—оправка; Р — усилие запрессовки

Посадка наружного кольца подшипника в корпус назначается по системе вала, а внутреннего — на вал или ось — по системе отверстия.

Мелкие и средние подшипники монтируют с посадками от плотной до глухой. Крупные подшипники при любой посадке на вал нагревают до температуры, не превышающей 90° С. При запрессовке в корпус подшипники охлаждают до нормальной комнатной температуры.

Подшипники монтируют с помощью прессов по схемам, показанным на рисунке выше. Если необходимо применять удары, используют выколотки из мягкого металла, а удары производят равномерно и поочередно по диаметрально противоположным местам. Воспрещается запрессовывать подшипники, прилагая усилия к свободному кольцу или сепаратору. В правильно смонтированном подшипнике свободное кольцо легко вращается от руки.

Установка подшипников скольжения. При монтаже подшипниковых втулок основное внимание уделяют их стопорению в корпусе, подгонке отверстия к валу путем развертывания или пришабривания и проверки совпадения маслопроводящих канавок втулки и корпуса. Равномерность прилегания шеек вала к вкладышам контролируют по окраске.

Установка уплотнений. Сальники монтируют на вал без фасок с помощью оправок. Войлочные сальники прилегают к валу по всей его окружности и не препятствуют вращению.

Установка зубчатых передач. Смонтированные зубчатые передачи проверяют на радиальное и торцовое биение, межосевое расстояние, прилегание рабочих поверхностей зубьев и боковой зазор между зубьями (рис. 1).

Другой способ определения бокового зазора — прокручивание в зубчатой передаче свинцовой проволоки, толщина расплющенной части которой показывает боковой зазор. Возможные дефекты установки зубчатых колес на валу показаны на рис. 1.



Рис. 1. Проверка бокового зазора в зацеплении цилиндрических зубчатых колес: с — боковой зазор, 1 — плечо поводка

Проверка монтажа конических зубчатых передач сводится в основном к контролю угла пересечения геометрических осей, бокового зазора и взаимного контакта рабочих поверхностей зубьев.



Рис. 2. Дефекты в установке зубчатых колес на валу: а — качание колеса на валу, б — радиальное биение, в — торцовое биение, г — неприлегание ступицы к буртику вала; 1 — зубчатое колесо, 2 — вал

У червячных передач проверяют угол скрещивания осей червячного колеса и червяка и межосевое расстояние, мертвый ход (рис. 2) и расположение отпечатков краски на зубьях.

Проверка соосности взаимно соединенных и вращающихся деталей — одна из наиболее важных контрольных операций при сборке. Несоосность деталей определяют путем замера зазора между контрольными винтами и деталью, наблюдения за перемещением контрольной втулки с одной шлифовальной скалки на другую и за вращением контрольной втулки с приливом вокруг другой скалки.



Рис. 3. Определение мертвого хода червяка при защемленном червячном колесе:
1 — червяк, 2— указатель, 3 — градуированный диск, 4 — червячное колесо, 5 — поводок, 6 — индикатор

Установка валов и осей. Перед монтажом валов и осей их осматривают и удаляют кромки и заусенцы, проверяют состояние поверхностей подшипников, их соосность.

Сборка ременных и цепных передач. При этой операции добиваются параллельности осей ременных и цепных передач, выдержки заданного межосевого расстояния, оптимального натяжения гибкого органа. Допускаемое биение на ободе шкива не должно быть более 0,0025…0,005 D для радиального и 0,0005…0,001 D для торцового (D — диаметр шкива).

Испытание и обкатка сборочных единиц и машин после ремонта. По окончании сборки наиболее ответственные сборочные единицы машины испытывают. К ним относятся лебедки, редукторы, коробки передач и двигатели самоходных машин, гидропроводы и насосы. Такие испытания могут быть подразделены на производственные и контрольные.

Производственные испытания проводят для проверки качества ремонта сборочной единицы и взаимной приработки соединенных деталей. Дефекты сборки (перекосы, неправильные зазоры, ненадежные крепления) можно обнаружить во время приработки по ненормальному нагреву отдельных сопряжений, стукам, течи. Поэтому отремонтированные сборочные единицы после сборки обкатывают на стендах по режимам, установленным техническими условиями.

В процессе контрольных испытаний перед отправкой на общую сборку ответственные сборочные единицы проходят кинематическую обработку, т. е. обкатку вхолостую.

Собранную машину также подвергают кинематической обкатке на холостом ходу для проверки работы всех составляющих ее сборочных единиц и системы управления. Если возможно, проводят и силовую обкатку, т. е. обкатку под нагрузкой, в процессе которой увеличивается фактическая площадь контактирования сопряженных деталей и соответственно уменьшаются удельные давления. Это снижает скорость изнашивания.

На рис. 4 кривая 1 характеризует нарастание износа Д за время t, а кривая — падение удельной нагрузки Р при прира- батывании детали. Для правильного проведения силовой обкатки постепенно увеличивают нагрузку. В начальный период, когда фактическая площадь контакта незначительна, нагрузка также должна быть незначительной, чтобы удельные нагрузки не превышали допускаемых значений. По мере приработки и увеличения фактической площади контакта в связи с изнашиванием нагрузку на машину увеличивают, с тем чтобы удельные нагрузки оставались постоянными, и так до тех пор, пока они не достигнут расчетных.

Процесс последующей эксплуатационной обкатки рассмотрен в § 14.

При обкатке машину необходимо смазывать в 2 раза чаще, а после окончания смазочную систему промывают и заполняют свежим смазочным материалом. После обкатки машина проходит ТО.

Проверка качества проведения ремонта. Для выполнения ремонта и технического обслуживания высокого качества осуществляют постоянный технический контроль на протяжении всех операций.

В зависимости от степени несовпадения параметров деталей с предъявляемыми к ним требованиями различают три вида брака: окончательный, исправимый и условный.



Рис. 4. Схема процесса приработки детали при обкатке машин

При окончательном браке изделие непригодно для использования, например, в случае, когда на шейках коленчатого вала в процессе ремонта возникли трещины.

Исправимый брак означает, что изделие может быть доведено до годного путем дополнительной обработки. В частности, если наблюдается несоответствие ремонтного размера заданному, деталь обрабатывают до следующего ремонтного размера.

При условном браке эксплуатация детали допускается в случае занесения в акт приемки и в технический паспорт соответствующих ограничений ее использования.

В ремонтных мастерских качество ремонта деталей устанавливают в отделе технического контроля (ОТК), который находится в непосредственном подчинении руководителя мастерской, качество ремонта всей машины — пост ОТК, который подчиняется руководителю всего предприятия.

Технический контроль бывает предварительным, при котором систематически проверяют соблюдение всей технологии ремонта; пооперационным, осуществляемым после завершения каждой технологической операции; групповым, проводимым после окончания группы определенных взаимосвязанных технологических операций, и окончательным, выполняемым для проверки качества ремонта всего изделия.

Качество ремонта всех ответственных деталей контролируют в обязательном порядке. Остальные детали проверяют выборочно.

Пост ОТК заносит в книгу учета бракованную продукцию или же составляет на такие изделия специальные извещения.

В процессе ремонта деталей на каждом его этапе проверяют следующее:

 – на участке механической обработки — соответствие размеров, формы, шероховатости деталей заданным в технических условиях;

- на сварочно-наплавочном участке — качество швов, твердость и толщину наплавленного металла; – в кузнечно-термическом участке — размеры и форму заготовок и деталей, дефекты поверхности, пережог металла, твердость поверхности и глубину термообработанного слоя;

– на участках обработки пластмасс — отслаивание, наличие пор и непокрытых участков, прочность сцепления (выборочно), составы применяемых материалов и режимы процессов их использования; -в комплектовочных участках — качество подбора деталей по заданным параметрам (выборочно);

– на сборочных участках — сборочные единицы и машины после завершения определенных групп операций, в процессе которых проверяют посадки, зазоры, ход, качество резьбовых соединений, качество постановки прокладок, соосность деталей, параллельность осей, соответствие технических параметров агрегатов и машин заданным;

 – в окрасочном отделении — качество подготовки поверхностей, подлежащих окраске, показатели окрасочных материалов и покрытия; – на складе — качество и количество запасных частей и материалов.

Помимо этого в обязанности поста ОТК входит поверка всего применяемого на предприятии контрольного и измерительного оборудования.

Качество технического обслуживания контролируют участковые механики, которые принимают машины после проведения технического обслуживания и дают разрешение на ее дальнейшую эксплуатацию. Особое внимание уделяют проверке качества регулирования тормозов, фрикционных муфт, гибких передач, гидро- и пневмосистем, состояния крепежных соединений и соответствию проведенных смазочных работ требованиям таблицы и карты смазывания.

О всех замеченных недостатках участковый механик делает запись в журнале учета проведения технического обслуживания и обеспечивает устранение замеченных неисправностей.

**Обкатка машин**

Эксплуатационная обкатка состоит из комплекса операций, предназначенных для подготовки новой или отремонтированной машины к производственной эксплуатации, обеспечивающих нормальную приработку трущихся поверхностей ее деталей.

Обкатку начинают с холостых режимов работы двигателя и машины, а затем нагрузочный режим постепенно увеличивают и доводят до установленного предела. Весьма важно правильно установить первоначальный режим обкатки, так как при этом интенсивность изнашивания наиболее высока. Продолжительность и режим обкатки машины каждой марки изложены в инструкции завода-изготовителя. После обкатки составляют акт о передаче трактора или самоходной машины в эксплуатацию, в котором отмечают продолжительность и режим обкатки, расход топлива за этот период и выполненную работу.

**Государственный надзор за техническим состоянием машин**

Задачи органов Гостехнадзора. Государственный надзор за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники (Гостехнадзор) осуществляется Государственными инспекциями по надзору за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники субъектов Российской Федерации.

Задачами органов Гостехнадзора являются:

• надзор за соответствием технического состояния тракторов, самоходных дорожно- строительных и иных машин и прицепов к ним в процессе использования независимо от их принадлежности нормативам, обеспечивающим безопасность для жизни, здоровья людей и имущества, охрану окружающей среды;

• надзор в АПК за соблюдением правил эксплуатации машин и оборудования, регламентируемых стандартами и другими нормативными документами;

• регистрация тракторов, самоходных дорожно-строительных и иных машин и прицепов к ним, а также выдача на них государственных регистрационных знаков;

• проведение периодических государственных технических осмотров самоходных машин и прицепов к ним;

• прием экзаменов и выдача удостоверений на право управления самоходными машинами;

• выдача образовательным учреждениям свидетельств о соответствии оснащенности образовательного процесса установленным требованиям в целях аккредитации и лицензирования указанных учреждений на право подготовки и переподготовки трактористов и машинистов самоходных машин;

• оценка технического состояния и определение остаточного ресурса машин и оборудования по запросам владельцев, государственных и других органов;

• надзор в АПК за соблюдением установленного порядка сертификации работ и услуг в области технической эксплуатации машин. Непосредственное выполнение функций государственного надзора за техническим состоянием машин возложено на государственных инженеров-инспекторов. Государственные инженеры-инспекторы обеспечиваются форменной одеждой, нагрудным знаком и знаками различия. Права государственных инженеров-инспекторов. Государственные инженеры-инспекторы имеют право:

• проводить проверки в соответствии с возложенными на них функциями;

• запрещать эксплуатацию поднадзорных машин и оборудования, техническое состояние которых не соответствует требованиям охраны окружающей среды или не отвечает требованиям безопасности;

• давать обязательные предписания юридическим лицам, должностным и физическим лицам об устранении выявленных нарушений;

• налагать в установленном порядке в пределах своей компетенции административные взыскания;

• направлять подлежащие обязательному рассмотрению представления по вопросам, требующим дополнительного решения соответствующих органов (организаций).

Численность государственных инженеров-инспекторов в государственных инспекциях определяется с учетом наличия подконтрольных машин и оборудования и суммарных нормативов мощности. Для выполнения своих функций инспекции по надзору за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники государственные инженеры-инспекторы обеспечиваются автомобилями, техническими средствами контроля, приспособлениями и инструментом.

Для оказания помощи органам Гостехнадзора в осуществлении надзора за техническим состоянием машин могут привлекаться на добровольных началах внештатные инспекторы. Внештатными инспекторами могут быть лица, обладающие специальными навыками и знаниями, необходимыми для выполнения поставленных задач. Они выполняют свои обязанности под руководством начальника государственной инспекции, имеют удостоверение установленного образца и нагрудный знак.

Внештатные инспекторы Гостехнадзора используют в своей работе государственные стандарты, технические условия, инструкции заводов-изготовителей и другие нормативные документы, а также технические измерительные и контрольные средства, имеющиеся в инспекции.