

В данной информации использованы материалы руководящего нормативного документа
РД 22-322-02

**КРАНЫ ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
НА КАПИТАЛЬНЫЙ, ПЛНОКОМПЛЕКТНЫЙ
И КАПИТАЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ РЕМОНТЫ**

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие технические условия (далее РД) предназначены для подготовки ремонтного производства ремонта изделий, а также контроля качества проведенного ремонта.

РД распространяется на башенные, стреловые несамоходные, мачтовые краны и краны-лесопогрузчики.

РД может быть использован при ремонте других грузоподъемных и строительно-дорожных машин.

РД устанавливает технические требования на капитальный, полнокомплектный и капитально-восстановительный ремонты. Эти требования могут учитываться при проведении и других видов ремонта (текущих, внеплановых), а также при реконструкции крановых конструкций с применением сварки.

РД рассчитан на использование предприятиями и организациями, производящими ремонт (далее - производители ремонта) и эксплуатирующими краны (далее - владельцы), а также организациями и подразделениями, разрабатывающими ремонтные документы.

2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

При разработке РД использованы нормативные документы, приведенные в приложении А.

3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В РД использованы следующие термины и определения.

Внеплановый ремонт - ремонт, выполняемый для устранения последствий аварий или отказа какой-либо сборочной единицы, влияющих на работоспособность и исправность крана.

Дообследование - этап экспертного обследования, проводимый не позднее чем через 3 месяца после обследования на смонтированном кране и заключающийся в выявлении дефектов в узлах, недоступных или труднодоступных для контроля при обследовании крана в рабочем (смонтированном) положении и подлежащих диагностированию после демонтажа и разборки крана.

Допустимый износ - износ, при котором не нарушается нормальная работа детали в соединении, сборочной единицы, изделия, и допускающий эксплуатацию крана на срок не менее одного межремонтного периода. Величина допустимого износа устанавливается настоящим РД.

Капитально-восстановительный ремонт (КВ) - ремонт крана с истекшим сроком службы, выполняемый после демонтажа и разборки крана, необходимой для дефектации и устранения дефектов, выявленных в результате экспертного обследования и дообследования, с целью восстановления ресурса до очередного ремонта (обследования) или до списания.

Капитальный ремонт (К) - ремонт, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановления ресурса изделия с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые. Этот ремонт, выполняется на стадии использования крана в пределах его нормативного срока службы.

Полнокомплектный ремонт (ПК) - ремонт крана с истекшим сроком службы, выполняемый без демонтажа крана с целью устранения дефектов, выявленных в результате экспертного обследования, для восстановления исправности и ресурса до очередного ремонта (обследования) или списания.

Предельный износ - износ, при котором дальнейшая работа детали, сборочной единицы, изделия становится технически небезопасной или экономически нецелесообразной; величина предельного износа устанавливается нормативными документами.

Проект производства ремонтных работ (ППРР) - комплект документов, предназначенных для безопасного выполнения полнокомплектного или внепланового ремонта крана на месте его эксплуатации без демонтажа крана. Допускается проводить разработку ППРР и для капитально-восстановительного ремонта.

Система технического обслуживания и ремонта (ТОиР) - комплекс организационно-технических мероприятий, проводимых в плановом порядке, по обеспечению и поддержанию работоспособности и исправности машины в течение срока службы при соблюдении заданных условий эксплуатации.

Текущий ремонт (Т) - ремонт, предусмотренный системой ТОиР, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности изделия и состоящий в устранении неисправностей путем замены и

(или) ремонта отдельных частей. Этот ремонт выполняется в соответствии с требованиями эксплуатационной документации

7. МАТЕРИАЛЫ

7.1. Материалы для изготовления новых (при замене) и ремонта существующих деталей и элементов сварных металлоконструкций крана и требования по их качеству должны соответствовать указанным в ремонтных и (или) рабочих чертежах с учетом требований РД 22-16 и РД 22-207.

7.2. Металлопрокат и трубы, присадочные и наплавочные материалы, полуфабрикаты и комплектующие изделия, запасные части, предназначенные для ремонта грузоподъемных кранов, должны подвергаться входному контролю по РД 22-28-33 и РД 22-207 на соответствие их качества требованиям стандартов, технических условий и договоров на поставку.

7.2.1. Входной контроль должен проводиться службой ОТК с целью недопущения применения в производстве материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, запасных частей, не соответствующих требованиям конструкторской и нормативной документации.

7.2.2. Производитель ремонта для обеспечения входного контроля всей поступающей продукции должен предусмотреть специальное помещение (участок), оборудованное средствами контроля и отвечающее требованиям безопасности труда

7.2.3. По результатам входного контроля должно быть принято решение о соответствии продукции установленным требованиям.

7.2.4. Металлопрокат и трубы, принятые при входном контроле, не имеющие поштучной маркировки, должны направляться на хранение или в производство только после их клеймения или окраски в соответствии с требованиями к маркировке, установленными стандартами на конкретный материал.

7.2.5. Порядок проведения входного контроля и клеймения полуфабрикатов, комплектующих изделий и запасных частей устанавливает производитель ремонта.

7.3. Для уточнения принадлежности металлопроката и труб к углеродистым сталим (при отсутствии сертификата или возникновении сомнений) следует провести анализ на содержание углерода, марганца и кремния.

7.4. Для выявления принадлежности стали металлопроката и труб к качественной или легированной стали, после выявления содержания углерода следует провести анализ на содержание хрома, никеля и кремния.

Результаты анализа следует сопоставить с данными стандартов на металлопрокат и трубы ГОСТ 535, ГОСТ 1050, ГОСТ 4543, ГОСТ 8731, ГОСТ 14637, ГОСТ 19281.

7.5. Общие требования к качеству металлопроката, допускаемым дефектам по РД 10-112-3 и РД 22-207

7.6. Требования к электродам, применяемым при ремонте

7.6.1. Электроды должны подаваться на рабочие места прокаленными, в пеналах, препятствующих их отсыреванию в течение рабочей смены

Режим сушки (прокаливания)

а) электроды с фтористо-кальциевым покрытием (УОНИ-13/45, УП-1/45, СМ-11, ДСК-50 и др.) прокаливаются при температуре 350-400°C в течение 1 ч,

б) электроды с рутиловым покрытием (АНО-4, ОЗС-4 и др.) прокаливаются при температуре 180-200°C в течение 1,5 ч Сварку после прокаливания следует производить через сутки

7.6.2. Электроды с органическим покрытием (ВСП-1, ВСЦ-2 и др.) для сварочных и наплавочных работ при ремонте грузоподъемных кранов применять не допускается (из-за недопустимости их перегрева в процессе сушки и сварки).

7.6.3. Для полуавтоматической сварки в среде углекислого газа или его смесей (CO_2+O_2+ , CO_2+Ar и т.д.), при заварке трещин и наплавке следует применять проволоку диаметром не более 1,6 мм (в среде CO_2) и не более 2 мм - в смесях CO_2 .

7.7. Требования к флюсам.

7.7.1. Для ремонта металлоконструкций из углеродистых и низколегированных сталей методами автоматической сварки (наплавки), а также полуавтоматической сварки под слоем флюса, следует применять только плавленые флюсы по ГОСТ 9087 с влажностью не более 0,1%. Достижение указанного уровня влажности обеспечивается прокаливанием при температуре 300-400°C в течение 1 ч Хранение флюса должно обеспечить сохранение требуемого уровня влажности.

7.7.2. Для ремонта металлоконструкций из высокопрочных низколегированных сталей методами полуавтоматической и автоматической сварки и наплавки следует применять только флюсы, рекомендуемые РД 22-16.

7.8. Для ремонта металлоконструкций методом полуавтоматической сварки и наплавки в среде углекислого газа следует применять только сварочную углекислоту по ГОСТ 8050 с содержанием CO_2 не менее 99,5%

7.9. Порядок хранения и использования материала в производстве должен исключать возможность применения материала, не предусмотренного конструкторской документацией или несоответствующего техническим условиям, государственным стандартам и сертификату.



7.10. Условия хранения металла должны исключать ухудшение его качества.

9. РЕМОНТ

9.1. Общие требования.

9.11. Кран и его составные части, подлежащие ремонту, должны быть отремонтированы в соответствии с требованиями настоящего РД по технологии производителя ремонта.

9.12. Производитель ремонта должен принимать решения по методу устранения дефектов составных частей в соответствии с требованиями настоящего РД и (или) требованиями технических условий на капитальный ремонт конкретного изделия, ППРР (при проведении полнокомплектного ремонта) либо руководящих ремонтных документов РРД 22-28-КБ-ООО (при проведении капитально-восстановительного ремонта).

9.1.3. При подготовке ремонтного производства к проведению ремонта конкретного изделия (крана) производитель ремонта должен принять меры к приобретению, при необходимости, для ремонта этого изделия комплекта рабочей конструкторской документации в объеме, достаточном для проведения ремонта и изготовления деталей, сборки составных частей, регулировки, наладки и испытаний как отдельных механизмов, так и изделия в целом, нормативных документов, на которые имеются ссылки в настоящем РД и приведенных в приложении А.

9.1.4. При отсутствии технических условий на ремонт конкретного изделия и рабочей конструкторской документации производитель ремонта должен разработать технические требования на дефектацию и ремонт составных частей согласно требованиям, изложенным в настоящем РД; подготовить технологическую документацию, используя эксплуатационные документы и эскизы, снятые с деталей подлежащего ремонту изделия. При этом требования к размерам, допускам, шероховатости, термообработке и другим показателям качества должны быть не ниже предъявляемых техническими условиями на изделие и нормативными документами. Например:

а) допуски формы и расположения поверхностей детали по - ГОСТ 24642, ГОСТ 25069;

б) шероховатость поверхностей - по ГОСТ 2789,

в) термообработка изготавляемой детали должна обеспечить твердость в соответствии с чертежами, а при отсутствии - замеренную у заменяемой детали;

г) степени точности передач должны приниматься для цилиндрических передач - по ГОСТ 1643;

конических - по ГОСТ 1758 и ГОСТ 3675,

червячных - по ГОСТ 3675 и ГОСТ 16502

9.15. При изготовлении деталей механизмов и металлоконструкций производитель ремонта должен обеспечить выполнение требований к металлам и присадочным материалам, установленных РД 22-207, РД 22-16 и техническими условиями на изготовление изделия.

При отсутствии данных по примененным материалам производитель ремонта должен установить химический состав и механические свойства материала по образцу, подлежащему ремонту. При возникновении затруднений по идентификации материала следует запросить предприятие-изготовитель или головную организацию.

9.16. Производителю ремонта следует использовать методы ремонта (восстановления) деталей и сборочных единиц, изложенные в приложении Е к настоящему РД.

9.2. Металлоконструкции.

Ремонт металлоконструкций должен выполняться с учетом требований настоящего РД, РД 22-207, РД 22-16, РД 22-28-31, РД 22-28-32, РРД 22-28-КБ-ООО и РРД на конкретные типы кранов.

Сварка металлоконструкций на открытом воздухе должна производиться с обеспечением защиты зоны сварки от атмосферных осадков и ветра с соблюдением температуры, указанной ниже.

При замене (ремонте) элемента непосредственно на смонтированном кране должны быть предусмотрены меры безопасности для лиц, работающих на кране, в т.ч. и по разгрузке и фиксации ремонтируемых узлов.

9.2.1. Устранение трещин.

9.2.1.1. Устранение трещин по основному металлу.

Устранение трещин по основному металлу в элементах металлоконструкций из углеродистых и низколегированных сталей следует производить в такой последовательности:

– очистить зону расположения трещины, установить ее начало и конец;

– разметить и накернить разгрузочные отверстия за пределами трещины на расстоянии S (от начала и конца трещины), равном не менее толщины элемента

– б плюс D/2 (где D - диаметр разгрузочного отверстия). Для облегчения разделки трещины целесообразно принимать $S = 2\delta + D/2$;

– просверлить напроход отверстия с рекомендуемым диаметром 4-8 мм,

– разделать трещину по п. 9.2.12, плавно закончить разделку в начале и конце за пределами трещины, но не доходя до разгрузочных отверстий. Это необходимо для предотвращения образования кратеров при сварке,

– заварить трещину по п. 9.2.13, .

– зачистить шов и околосшовную зону, при необходимости рассверлить разгрузочные отверстия сверлом на 1-2 мм большим первоначального диаметра,



- заглушить разгрузочные отверстия во избежание проникновения в них влаги (герметиком для металла, эпоксидной композицией и т.п.),
 - зачистить плоскости заделанных отверстий.
- 9.2.1.2. Разделку трещины следует производить абразивным кругом, вырубкой или специальным инструментом
- при односторонней заварке - У-образная разделка с углом 50-60°,
 - при двусторонней заварке (толщина элементов более 16 мм) - Х-образная разделка с углом 50-60° с каждой стороны.

9.2.1.3. Заварка трещин должна выполняться электродами, обеспечивающими прочностные и пластические свойства не ниже, чем у основного металла (типы электродов следует принимать по РД 22-16). Диаметр электродов при проварке корня шва - не более 4 мм

9.2.1.4. Устранение трещин в элементах металлоконструкций из высокопрочных сталей

Засверловка, разделка и заварка трещин производится по п.п. 9.2.11. — 9.2.13. со следующими изменениями.

а) разделку трещины следует производить только механической обработкой (режущим или абразивным инструментом),

б) заварку трещины на элементах толщиной более 10 мм следует производить с предварительным подогревом до температуры 250-300°C,

в) заварку следует производить электродом не ниже Э60 (по РД 22-16). диаметром

3 мм для корня шва и 4-5 мм для основного шва

9.2.1.5. Заварка трещины, ограниченной краем детали.

При заварке трещины, ограниченной краем детали и одним засверленным разгрузочным отверстием, возбуждать дугу и заканчивать сварку следует на технологической планке, приваренной к кромке детали в месте выхода трещины, которая удаляется по окончании работы. Удаление планки при сварке углеродистых и низколегированных сталей допускается производить газовой резкой, при высокопрочных стальях - только механическим способом. После удаления технологической планки торец шва должен быть зачищен абразивом до основного металла.

9.2.1.6. Усиление заваренной трещины.

При необходимости заваренная трещина может быть усиlena накладкой. Перед установкой накладки (усилительной детали) шов заваренной трещины должен быть зачищен заподлицо для обеспечения плотного прилегания накладки. Зазор между накладкой и основным металлом должен быть не более 0,2 мм (допускается местный зазор не более 0,5 мм).

Накладка должна привариваться продольными швами (вдоль усилия). Обварку накладки по периметру следует производить в том случае, если ее концы по длине имеют скосы под углом 30-45°, а притупление концов выполнено радиусом не менее 20 мм.

Накладка, расположенная вдоль ремонтируемого элемента, должна превышать длину трещины не менее чем на пять толщин ремонтируемого элемента с каждой стороны. Ширина накладки должна быть не менее трех толщин с каждой стороны трещины. Толщина накладки должна составлять 0,6-1,0 толщины ремонтируемого элемента. При толщине накладки более 10 мм последняя должна иметь скосы под шов катетом не более 10 мм

9.2.1.7. Устранение трещин по сварным швам.

При устранении трещин, проходящих вдоль сварных швов или их околосшовной зоны, шов должен быть удален механическим способом на длину дефектного места плюс две толщины элемента с каждой стороны. Допускается применение газовой резки специальными горелками, плазменно-дуговой и электродуговой специальными электродами с последующей обработкой поверхностей абразивным инструментом для удаления следов резки. Трещины по швам не засверливаются.

Угол разделки под заварку должен составлять 50-60°, разделка производится на всю глубину дефектного шва. При возможности исправления дефекта с двух сторон (при толщине элементов более 16 мм) разделку следует выполнять под Х-образный шов.

При заварке дефектного шва следует руководствоваться п. 9.2.1.5. При невозможности использования технологических планок, после заварки необходимо зачистить шов до полного удаления раковин и рыхлостей в кратере и создания плавных переходов к основному металлу и ранее наложенному шву.

Чистота поверхности после удаления дефектного шва или разделки трещины должна быть не ниже 50.

9.2.2. Ремонт вмятин.

9.2.2.1. Ремонт вмятин на плоских элементах металлоконструкций и кольцевых рамках глубиной от 1,25 до 2,5 толщины ремонтируемого элемента должен выполняться с применением вставки - пластины, толщиной равной толщине элемента. Вставка укладывается во вмятину и обваривается. Конфигурация вставки должна соответствовать конфигурации вмятины. Ремонтируемый участок, по возможности, усиливается ребрами жесткости или накладками.

9.2.2.2. Ремонт вмятин на трубчатых элементах должен проводиться при глубине вмятины более 0,8-1,2-1,5 б соответственно для поясов, раскосов и связей (где б - толщина элемента).

При глубине вмятины более 2,5 толщины элемента, последний подлежит замене.

9.2.2.3. При ремонте вмятин трубчатых поясов решетчатых металлоконструкций следует применять накладки. Толщина накладки должна быть не более 0,6-1,0 толщины деформированного пояса. Радиус гибки накладки должен соответствовать наружному радиусу трубы пояса. Накладка приваривается



продольными швами. Длина накладки должна быть более протяженности вмятины на пять толщин ремонтируемой трубы с каждой стороны, а ширина - более трех толщин с каждой стороны, но не более половины диаметра трубы.

В случае если на стороне противоположной вмятине имеются следы деформации, то на ней устанавливается вторая аналогичная накладка.

9.2.2.4. Накладка при вмятинах на элементах решетчатой конструкции может быть установлена в том случае, если край вмятины находится на расстоянии от центра узла примыкания раскосов (связей) к поясу (или от конца пояса) не ближе 150-300 мм (последняя величина для металлоконструкций, диаметр ремонтируемых элементов которых более 120 мм). При невозможности обеспечения этого требования накладка может быть удлинена за пределы узла на величину не менее указанных размеров.

9.2.2.5. При невозможности обеспечения требований п.п. 9.2.9.3. и 9.2.2.4. в части установки двух накладок и распространения их за пределы узла дефектный пояс подлежит замене.

9.2.3. Ремонт поясов.

9.2.3.1. При необходимости удаления части пояса допускается производить не более одного ремонтного стыка на весь пояс. При необходимости выполнения двух стыков следует получить разрешения разработчика крана или головной организации по краностроению.

9.2.3.2. При ремонте нескольких поясов одной металлоконструкции (секции) методом замены части пояса стыки заменяемых участков должны располагаться в разных межузловых пролетах.

9.2.3.3. При замене части пояса для обеспечения провара корня стыкового шва и соосности соединяемых элементов следует устанавливать технологическую подкладку. Толщина подкладки должна быть не менее 4 мм, ширина - 40-60 мм. Зазор между подкладкой и внутренней поверхностью должен быть не более 0,1 мм.

9.2.4. Специальные требования.

9.2.4.1. При замене дефектных элементов металлоконструкции при помощи газовой резки неровности должны быть зачищены абразивным кругом.

9.2.4.2. Остаточные деформации элементов металлоконструкции, появившиеся после ремонта и превышающие допустимые отклонения, должны быть устранены безударным методом.

9.2.4.3. Сварка и вырубка дефектного шва при отрицательной температуре должна выполняться с подогревом свариваемых элементов в зоне сварки (на длине до 300 мм) до 60-70°C. Температуру следует контролировать инструментально или органолептически, не допуская ее понижения до окончания сварочных длине до 300 мм) до работ.длине до 300 мм) до

9.2.5 Порядок наложения швов.

Для снижения деформации сварного узла и отдельных элементов от теплового воздействия наложение швов большой протяженности следует производить указанными ниже методами.

9.2.5.1. Сварку прямолинейных швов при толщине элементов до 10 мм производить короткими участками (длиной до 150 мм)-согласно рисунку

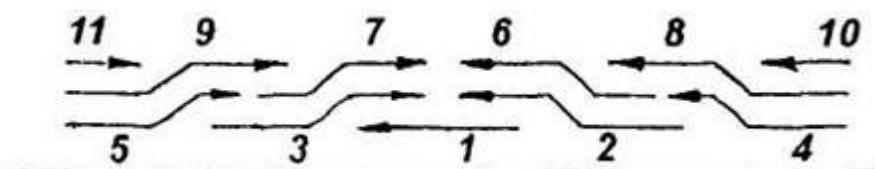


Здесь и в последующих рисунках этого раздела цифрами и стрелками указана последовательность и направление наложения швов

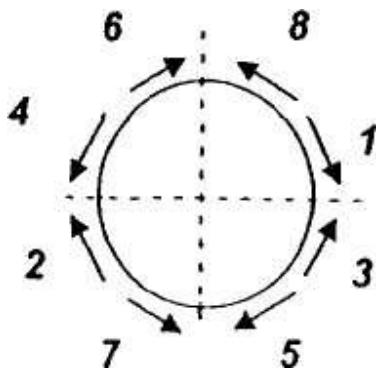
9.2.5.2. Сварку толстолистовых соединений (толщиной до 20 мм) при прямолинейных швах производить обратно-ступенчатым способом короткими швами (до 150 мм) согласно рисунку



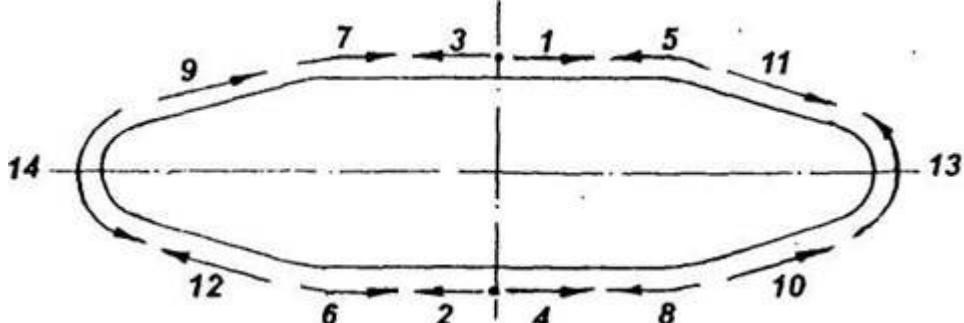
9.2.5.3. Наложение многослойных швов следует выполнять обратно-ступенчатым способом согласно рисунку. Каждый последующий слой выполнять после остывания предыдущего и очистки от шлака. При этом длина каждого шва не должна превышать 200 мм.



9.2.5.4. Сварку кольцевых соединений производить короткими швами крест-накрест согласно рисунку.



9.2.5.5. Приварку накладок выполнять короткими швами (до 150 мм) согласно рисунку.



9.2.6. Ремонт металлоконструкций кранов в исполнении ХЛ.

9.2.6.1. Металлопрокат, применяемый для ремонта металлоконструкций в исполнении ХЛ, должен соответствовать требованиям РД 22-16.

9.2.6.2. Для сварки ремонтируемых металлоконструкций в исполнении ХЛ должны применяться присадочные материалы, обеспечивающие требуемую хладостойкость по РД 22-16.

9.2.6.3. Сварку в среде углекислого газа. Следует производить проволокой диаметром не более 1,2 мм; в смесях углекислого газа с кислородом (CO_2+O_2) или аргона с углекислым газом ($\text{Ar}+\text{CO}_2$) - проволокой марок Св-08Г2С или Св-09Г2СЦ диаметром до 2 мм включительно.

9.2.6.4. При применении автоматической или полуавтоматической сварки под слоем флюса следует использовать: при флюсе АНК-47 проволоку Св-08 МХ; при флюсе АН-67А - проволоки марок Св-08ГМ или Св-08ГНМ. Для других флюсов допускается применять любую проволоку, указанную в соответствующей графе для сварочной проволоки «под слоем флюса» табл. 4. РД 22-16.

9.3. Требования к наплавке.

9.3.1. Поверхности детали, подлежащие восстановлению методом наплавки, должны быть очищены от загрязнений, окалины, следов коррозии и обезжирены.

9.3.2. Биение цилиндрической детали, подлежащей наплавке, не должно превышать 0,5 мм.

9.3.3. Наплавка восстанавливаемой поверхности может производиться методами:

а) автоматической наплавки под слоем флюса (флюс АН-348А, АН-348АМ, проволока Св-08А, Св-08ГА, Нп-30, Нп-35, Нп-40, Нп-45);

б) полуавтоматической наплавки в среде углекислого газа (углекислота сварочная, проволока Св-08Г2С, диаметром 1,6-2,0 мм);

в) ручной дуговой штучными электродами, применяемыми для сварки или специальными электродами для наплавки.

9.3.4. Наплавку поверхностей деталей, требующих повышенной износостойкости, рекомендуется выполнять проволоками Нп-45, Нп-18ХГСА, Нп-30ХГСА и др. с последующим медленным остыванием.

9.3.5. При наплавке деталей из углеродистых и низколегированных сталей с содержанием углерода более 0,37%, процесс следует производить с предварительным нагревом поверхности до температуры 250-300°C. По окончании наплавки следует обеспечить медленное охлаждение наплавленного металла (обкладка асбестом, остывание в сухом песке, в печи и т п.).

9.3.6. Производить наплавку поверхностей деталей при температуре ниже плюс 5°C не допускается.

9.4. Требования к контролю качества сварных соединений и наплавленных поверхностей.

9.4.1. Качество сварных соединений должно удовлетворять требованиям надежности и условиям эксплуатации грузоподъемной машины, устанавливаемым стандартами и техническими условиями на изделие, Правилами, настоящим РД, в том числе приложением Ж.

9.4.2. Контроль качества сварных соединений при ремонте должен осуществляться по операционно по технологическому процессу производителя ремонта в соответствии с требованиями настоящего РД.

9.4.3. При проверке технологического процесса сборки конструкции и сварки контролируются

а) чистота кромок и поверхностей, подготовленных под сварку;

б) размеры конструкции;

в) применяемые присадочные, наплавочные, сварочные и дефектоскопические материалы,

г) квалификация сварщиков,



- д) режимы сварки и последовательность выполнения операций,
- е) очередность наложения швов,
- ж) допустимость дефектов, регламентированных настоящим РД,
- з) исправность сварочного оборудования, аппаратуры, приборов, приспособлений и принадлежностей,
- и) температура окружающей среды и свариваемых элементов;
- к) правильность клеймения выполненных швов (сварных соединений).

9.4.4. Допустимые дефекты сварных соединений не должны превышать величин, приведенных в таблицах 18 и 19.

9.4.5. Контроль точности сборки соединений под сварку должен соответствовать требованиям нижеследующих стандартов Основные типы и размеры конструктивных элементов швов установлены:

– для ручной дуговой сварки	- ГОСТ 5264
– для сварки в среде защитного газа	- ГОСТ 14771
– для ручной дуговой сварки под острыми и тупыми углами	- ГОСТ 11534
– для сварки в среде защитного газа под острыми и тупыми углами	- ГОСТ 23518
– для сварки труб (всеми видами сварки)	- ГОСТ 16037.

9.4.6. Внешним осмотром проверяется качества, подготовки под сварку, качество выполнения сварных швов как в процессе сварки, так и после окончания процесса (в том числе и замерами).

Осмотру и измерению подлежат 100% сварных соединений. Не допускаются:

а) смещение кромок соединяемых элементов более допустимых значений (п.п. 9.4.4 и 9.4.5),

б) несоосность или неперпендикулярность соединяемых элементов;

в) трещины всех видов, направлений и размеров, расположенные в металле шва, по линии сплавления и в околосшовной зоне основного металла;

г) непровары (несплавления) отдельные и сплошные, расположенные на поверхности и по сечению сварного соединения (между отдельными валиками и слоями шва и между основным металлом и металлом шва); поверхности и по сечению сварного соединения (между отдельными валиками и

д) непровары в вершине (корне) стыковых, угловых и тавровых соединений;

е) газовые поры и шлаковые включения.

9.4.7. Неразрушающий контроль сварных соединений следует производить приборами и аппаратами, представленными в приложении Д настоящего РД, методами, изложенными в прилагаемых к приборам и аппаратам инструкциях, а также в стандартах ГОСТ 7512, ГОСТ 14782 ГОСТ 18442, ГОСТ 21105 и РД 22-205.

9.4.8. Короткие стыковые швы контролируются в объеме не более 25%. В длинных швах в первую очередь просвечиваются крайние участки. При выявлении недопустимых дефектов следует произвести проверку и соседних участков.

Дефектные сварные швы, выявленные при этом контроле, должны быть удалены, заварены и вновь просвечены.

9.4.9. При выполнении особо ответственных сварочных работ должен быть изготовлен свидетель-образец, результаты испытания которого являются подтверждением качества сварки.

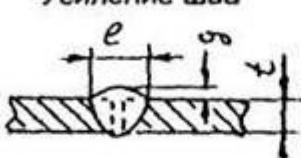
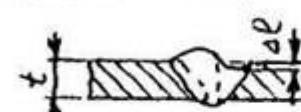
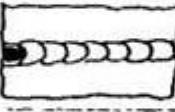
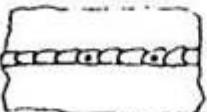
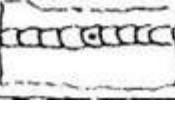
9.4.10. Механические испытания свидетеля-образца следует проводить с целью проверки прочностных и пластических характеристик сварных соединений, выполняемых производителем ремонта, на соответствие их требованиям конструкторской документации.

Испытания механических свойств сварных стыковых соединений на разрыв и ударную вязкость производятся в соответствии с требованиями ГОСТ 6996, при этом предел прочности сварного соединения должен быть не ниже предела прочности основного металла. Ударная вязкость при минус 40°C (минус 60°C для изделий исполнения ХЛ) должна быть не ниже 29 Дж/см² (3 кгс м/см²).

Таблица 18.

Допустимые дефекты стыковых сварных соединений



№ обознач сварного соединения	Сварное соединение	Толщина t , мм	Требования к сварному соединению	Примечание
<u>1</u> C2 C4	Усиление шва 	до 4 вкл	$+0,1$ $t \leq 8$ $-0,5$ $g = 2 \pm 1,0$	
<u>2</u> C2 C4	Ослабление верхнего слоя сварного шва 	до 16 вкл.	$l = 9$ мм, не более $g \leq 0,1t$	
<u>3</u> C7 C15 C16 C43	Смещение кромок (при равной толщине листов) 	до 40 вкл.	$\Delta t \leq 1 + 0,1t$	
<u>4</u> C2 C4	Подрезы: а) без разделки кромок 	до 5 вкл	$\Delta t \leq 0,2 + 0,05t$	Допускается при сварке кон- трольного об- разца и на тех- нологических планках
C8 C9 C10	б) с разделкой кромок 	до 40 вкл	$\Delta t \leq 0,2 + 0,05t$ но не более 2 мм	
<u>5</u>	Кратеры в начале и конце шва 	до 40 вкл.	не допускаются	
<u>6</u>	Поры 	до 40 вкл	допускается не более одной поры на длине 200 мм и Ø менее 1,5 мм	
<u>7</u>	Шлаковые включения 	до 40 вкл	не допускаются	

Окончание табл 18.



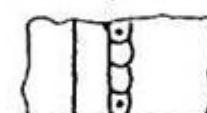
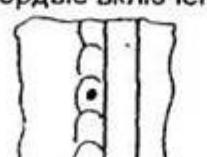
№ обознач сварного соединения	Сварное соединение	Толщина t мм	Требования к сварному соединению	Примечание
<u>8</u>	Твердые включения	до 40 вкл	отдельные включения менее 2 мм на длине шва 1000 мм	
<u>9</u>	Подплавленные брызги	до 40 вкл	не допускаются	
<u>10</u>	Места зажигания дуги	до 40 вкл	Кратеры за пределами разделки кромок под сварку не допускаются	
<u>11</u> <u>C2</u> <u>C4</u> <u>C8</u> <u>C9</u> <u>C17</u> <u>C18</u>	Усиление провара корня шва	до 40 вкл	допускаются $\Delta t \leq +0,1t$	
<u>12</u> <u>C17</u> <u>C18</u>	Непровар корня шва	до 16 вкл более 16	$\Delta t \leq 0,1t$, не более 0,8 мм $\Delta t \leq 0,05t$	
<u>13</u> <u>C17</u> <u>C18</u>	Подрез корня шва	до 40 вкл	$\Delta t \leq 0,2+0,05t$	
<u>14</u> <u>C17</u> <u>C18</u> <u>C20</u>	Непровары Δt	до 40 вкл	не допускаются	к непроварам относятся и не- сплавления шва на кромках и между наплав- ленными слоями
<u>15</u> <u>C15</u> <u>C16</u> <u>C25</u>	Недостаточный провар	от 10 до 40 вкл	не допускается	
<u>16</u>	Трещины	до 40 вкл	не допускаются	

• Обозначения по ГОСТ 5264 п. ГОСТ 1-4771

Таблица 19.

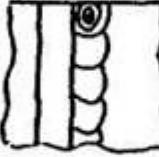
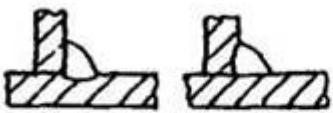
Допустимые дефекты угловых, тавровых и нахлесточных сварных соединений



№ обознач. сварного соединения	Сварное соединение	Тол- щина t , мм	Требования к сварному со- единению	Примечание
1 T1 T6	Усиление шва а) угловой шов 	4 до 20 вкл	$\Delta t \leq 1+0,1 \cdot \delta$ допускается небольшое ме- стное усиле- ние, но не бо- лее 2 мм	
H1 H2	б) шов в нахлесточном соединении 	до 20 вкл.	не допускается $g > 0,3 \text{ мм}$	
2 T1 T6	Ослабление углового шва 	до 16 вкл	$\Delta t \geq 1+0,05\delta$	
3 T1 T6	Неодинаковость катетов шва 	до 20 вкл.	$K_2 - K_1 = \Delta K, \text{ мм}$ $\Delta K \leq 1,5 + 0,2 K_1$	
4 T1	Подрез 	до 20 вкл.	допускаются отдельные ко- роткие, не ост- рые подрезы	
5	Поры 	до 40 вкл.	допускается не более одной поры \varnothing менее 1,5 мм на дли- не 200 мм	
6 T1	Шлаковые включения 	до 40 вкл	допускаются отдельные еди- ничные вклю- чения	
7 T1	Твердые включения 	до 40 вкл.	допускаются отдельные мел- кие включения, круглой формы диаметром ме- нее 2 мм	

Окончание табл 19.



№ обознач сварного соедине- ния*	Сварное соединение	Тол- щина <i>t</i> , мм	Требования к сварному со- единению	Примечание
<u>8</u> T1	Кратеры в начале и конце шва 	до 40 вкл	не допускаются	допускаются при сварке только контрольного образца и на технологических планках
<u>9</u>	Подплавленные брызги	до 40 вкл	не допускаются	
<u>10</u>	Места зажигания дуги	до 40 вкл.	кратеры за пределами разделки кромок под сварку не допускаются	
<u>11</u> T1	Непровары 	до 40 вкл	не допускаются	к непроварам относятся несплавления шва на кромках и между наплавленными слоями
<u>12</u> T1 T6	Непровар корня шва 	до 40 вкл	допускается местами $b=0,3+0,1d$, но не более 1 мм	
<u>13</u>	Трещины	до 40 вкл.	не допускаются	

* Обозначения по ГОСТ 5264 и ГОСТ 14771.

9.4.11. Исправление дефектного сварного соединения в одном и том же месте допускается не более двух раз.

9.4.12. Результаты контроля сварных соединений должны фиксироваться актами (протоколами) и вместе с актом испытаний свидетеля-образца (образцов) храниться в ОТК производителя ремонта.

9.4.13. Контроль качества наплавки должен состоять в осмотре подготовленной под наплавку поверхности, контроле наплавочных (присадочных) материалов на их соответствие требованиям настоящего РД и контроле качества наплавленного слоя (отсутствие пористости, раковин и др. дефектов), проверке твердости наплавленного слоя (после механической обработки или до нее при местной обработке части наплавленной поверхности) на соответствие требованиям рабочего (ремонтного) чертежа.

9.5. Ремонт тел вращения.

9.5.1. Изношенные поверхности валов, осей, колес, отверстий восстанавливаются как правило, до размеров по рабочим чертежкам.

Изменение номинального размера до ремонтного допускается как исключение Уменьшение размера охватываемой или увеличение размера охватывающей поверхности детали не должно быть более 6% номинального размера.

Уменьшение номинального диаметра шеек валов механизмов подъема груза и стрелы может быть допущено только по заключению головной организации.

9.5.1. При ремонте валов (осей) необходимо прочистить отверстия для подачи смазки, зачистить и прогнать резьбу.

9.5.2. В случае износа ручья стального блока более допустимого рекомендуется произвести наплавку его рабочей поверхности.



9.5.3. Установление соосности валов, соединяемых муфтами, следует производить с помощью приспособлений, обеспечивающих измерение величины отклонений. Допустимые отклонения устанавливаются стандартами на муфты.

9.6. Ремонт электрооборудования.

Ремонт электрооборудования должен выполняться в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

При изменении параметров ремонтируемых аппаратов, устройств или приборов должна корректироваться принципиальная электросхема крана для обеспечения нормального функционирования механизмов.

9.6.1. Ремонт коллекторов, контактных колец и токосъемных устройств производить по техпроцессу, разработанному для конкретного типа электромашины. Ремонт обмоток выполнять по типовым техпроцессам для каждого типа машин с учетом имеющихся дефектов.

9.6.2. Ротор электромашины после ремонта подвергать статической и динамической балансировке в сборе со всеми вращающимися частями. Статическую балансировку проводить для машин с частотой вращения до 1000 об./мин. При большей частоте вращения и машин с удлиненным ротором проводить как статическую, так и динамическую балансировку.

9.6.3. При ремонте произвести зачистку от оксидов контактных поверхностей, восстановить маркировку проводов, аппаратов управления и выводных устройств в соответствии с электросхемами.

9.6.4. Отремонтированные элементы электрооборудования подлежат испытаниям с целью проверки качества ремонта.

9.7. Ремонт гидрооборудования.

9.7.1. Гидрооборудование ремонтируется, как правило, путем замены изношенных элементов.

9.7.1.1. Допускается, по согласованию с предприятием-изготовителем использовать метод ремонтных размеров в парах золотник - корпус, поршни – блок. При этом должны быть выдержаны технические требования конструкторской документации к материалам деталей, их твердости, точности (допустимым отклонениям), шероховатости поверхностей.

9.7.1.2. Допускается ремонт зеркала гидроцилиндров (поверхности штока) методом хромирования после предварительной механической обработки (раскатки) до выведения дефекта, при обязательном соблюдении требований к отклонениям от цилиндрическости обрабатываемых поверхностей. Поверхности должны быть восстановлены до размеров, указанных в рабочих чертежах.

9.7.1.3. Требования к сборке и испытанию отремонтированных агрегатов должны обеспечиваться наличием сборочной оснастки, испытательного стенда и соблюдением чистоты на рабочих местах. Качественные и качественные показатели отремонтированных агрегатов - по конструкторской документации предприятия-изготовителя

9.8. Сборка составных частей.

9.8.1. На сборку должны поступать детали (сборочные единицы), прошедшие приемку ОТК.

9.8.2. Сборка составных частей должна производиться в соответствии с технологией сборки, разработанной в соответствии с требованиями настоящего РД и РД 22-207.

9.8.2.1. При установке поворотных опор после ремонта (замене роликов, шариков) с учетом требований п.п. 6.12 и 8.13, их следует монтировать на месте сборки с угловым смещением колец относительно положения на раме, которое кольца занимали до ремонта, на 180°.

9.8.2.2. При сборке поворотных опор присоединительные болты должны быть затянуты моментом, указанным в табл. 20, если иное не указано в эксплуатационной документации. Болты необходимо предварительно смазать.

Таблица 20.

Размер резьбы болтов, мм	M16	M20	M24	M27	M30	M36
Момент затяжки болтов, кН·м	0,2-0,22	0,35-0,4	0,6-0,65	0,8-0,85	1,15-1,25	1,9-2,0

9.8.3. Все поступающие на сборку детали (сборочные единицы) должны быть очищены от следов коррозии, стружки и загрязнений

9.8.4. Все трещицеси и резьбовые поверхности деталей (кроме тех, где смазка недопустима), а также крепеж перед сборкой следует покрыть смазочным материалом, применяемым для смазки данной сборочной единицы

9.8.5. Зазоры и натяги в соединениях сопрягаемых деталей должны быть выдержаны в соответствии с требованиями настоящего РД

9.8.6. В случаях, предусмотренных документацией, должны устанавливаться стопорящие детали (пружинные шайбы, вязальная проволока, спиральные пружины, стопорящие шайбы и планки и т. п.).

9.8.7. Все шпонки должны быть пригнаны посадочными поверхностями к пазам.

9.8.8. Шарнирные соединения должны работать без заеданий.

9.8.9. Устанавливаемые неметаллические прокладки должны быть чистыми, без расслоений, складок, вырывов, задиров и надломов. Прокладки не должны выступать за края сопрягаемых деталей. До установки на место прокладки при необходимости следует покрыть с двух сторон бакелитовым лаком по ГОСТ 901 и просушить.



9.8.10. Металлические прокладки, применяемые для регулировки, должны быть отшлифованы, не иметь трещин, вырывов и сгибов, заусенцев. Прокладки следует располагать так, чтобы более толстые из них находились ближе к корпусу, более тонкие - ближе к крышке. Привалочные плоскости следует смазывать консистентным смазочным материалом.

9.8.11. Фетровые и войлочные сальники перед установкой должны пропитываться фафитной смесью (если иное не предусмотрено документацией).

9.8.12. Самоподжимные уплотнения должны отвечать следующим требованиям: кромки манжеты не должны иметь надрывов, трещин, заусенцев; пружина должна плотно прилегать к манжете.

9.8.13. Резиновые уплотняющие кольца не должны закусываться уплотняемыми плоскостями.

9.8.14. При сборке соединений с уплотнениями в виде манжет и колец следует применять приспособления, предохраняющие поверхности уплотнений от среза (например, при вставке поршня в цилиндр или при прохождении отверстий для подвода или отвода рабочей жидкости или воздуха).

9.8.15. При подготовке элементов соединений к сварке (сборке) металлоконструкций необходимо обеспечить выполнение требований рабочих чертежей, РД 22-207 и настоящего РД.

9.8.16. Все составные части, подлежащие окраске до сборки, должны быть окрашены согласно требованиям технической документации на изделие и настоящего РД.

9.8.17. Подшипники, шарнирные соединения должны быть смазаны в соответствии с требованиями эксплуатационных документов если настоящим РД не предусмотрен иной порядок заправки.

9.8.18. При сборке деталей с подгонкой по месту требуемый характер сопряжений следует выполнять опиловкой и зачисткой, шабрением, развертыванием отверстий.

9.8.18.1. Опиловку следует применять для снятия неровностей, шероховатостей, забоин заусенцев, для снятия припуска на детали - компенсаторе под размер, предусмотренный технологией сборки, для устранения дефектов на поверхности детали (царапин, сколов), для опиливания плоскостей, пазов и выступов при подгонке соединений

Если на поверхности имеются только мелкие дефекты (царапины, риски), зачистку следует производить личным напильником, наждачной шкуркой, оселком

Для опиловки допускается использование электро-пневмоинструмента с соответствующими насадками

9.8.18.2. Шабрение следует применять после предварительной опиловки при подгонке плоскостей разъема деталей и цилиндрических поверхностей – втулок.

Качество шабрения определять на краску (для грубого шабрения 5-10 пятен, для точного 15-25 пятен на квадрат - 25*25 мм).

9.8.18.3. Развертывание отверстий следует применять для получения требуемой посадки в соединении или обеспечения соосности отверстий монтируемых деталей.

Для механизации работ следует применять электрические сверлильные машины с регулируемым вращением шпинделя.

9.8.19. Сборка шпоночных и шлицевых соединений.

9.8.19.1. В неподвижных соединениях шпонки следует устанавливать в паз вала плотно или с натягом в паз ступицы - по свободной посадке. Для призматических шпонок необходимо обеспечить зазор между верхней плоскостью шпонки и впадиной паза ступицы.

9.8.19.2 Тугоразъемные шлицевые соединения собирать на прессе. Легкоразъемные и подвижные шлицевые соединения собирать с приложением незначительных усилий.

9.8.19.3. Охватывающие детали следует контролировать на допустимое биение, согласно рабочей документации, ТУ и нормативным документам.

9.8.20. Сборку соединений с гарантированным натягом следует производить на прессах, пользуясь оправками. Скорость напрессовки (выпрессовки) не должна превышать 5 мм/с. Уменьшение усилия запрессовки достигать смазыванием поверхности минеральным маслом.

9.8.21. Сборку соединений по п. 9.8.20. с целью облегчения процесса сборки и сохранения качества поверхностей сопрягаемых деталей следует производить с нагревом охватывающей или охлаждением охватываемой детали.

Температура нагрева для стальной детали может быть определена по формуле

$$t = \frac{1350}{d} + 90 ^\circ C,$$

где d - диаметр отверстия, мм

Подсчитанную температуру нагрева детали следует увеличить на 15-30% для компенсации частичного охлаждения в процессе ее установки Нагрев детали осуществлять в жидкостной среде или в печи с контролируемой температурой атмосферой

Сборку соединений с охлаждением охватываемой детали следует применять в тех случаях, когда коэффициент линейного расширения материала охватываемой детали больше, чем материала охватывающей. Охлаждение производить в твердой углекислоте (сухой лед), имеющей температуру от -65 до -70°C. Сухой лед расходуется в количестве 18-20% от массы охлаждаемой детали.

9.8.22. Сборка составных частей с подшипниками качения.

9.8.22.1. Допустимые отклонения от геометрической формы мест посадки подшипников на вал и в корпус не должны превышать:



- овальность и конусность - не более половины допуска на диаметр,
- биение заплечика - 0,02-0,03 мм на валу,
- - 0,04-0,07 мм в отверстии корпуса.

9.8.22.2. Перед установкой подшипников посадочные места в корпусе и на валу покрыть слоем минерального масла и предохранить от загрязнения.

9.8.22.3. Перед напрессовкой на вал подшипники следует нагревать в минеральном масле в течение 15-20 минут при температуре 60-90°C.

Посадка подшипника должна производиться клейменой стороной наружу с применением оправки, обеспечивающей невозможность перекоса подшипника.

9.8.22.4. Установленный подшипник должен упираться кольцами в заплечики корпуса или вала, легко проворачиваться, иметь ровное без заеданий вращение.

9.8.22.5. Установку конических роликовых подшипников следует производить раздельно, внутреннее кольцо с роликами и сепаратором напрессовать на вал. наружное кольцо установить в корпус.

9.8.22.6. Радиальный зазор конических и радиально-упорных подшипников следует регулировать осевым вращением наружного кольца. Зазоры регулировать изменением толщины регулировочных прокладок, регулировочным винтом или гайкой.

9.8.23. Сборка цилиндрических зубчатых передач.

9.8.23.1. Сборку соединений вал - шестерня для неподвижных шестерен следует производить методами, указанными выше (раздел 9.8).

9.8.23.2. Прилегание рабочих поверхностей зубьев следует проверить на краску. Нормы контакта рабочих поверхностей зубьев - по ГОСТ 1643.

При проверке зубья меньшей шестерни покрываются тонким слоем лазури и, после проворота соединения, замеряются следы прилегания на зубьях большей шестерни. При нормальном зацеплении пятно должно располагаться в зоне делительной окружности вдоль всей длины зуба; при уменьшенном межосевом расстоянии пятно смещается к ножке зуба, при увеличенном - к головке, при перекосе осей пятно смещается к одному из торцов.

9.8.24. Сборка конических зубчатых передач.

9.8.24.1. Нормальная работа конических передач обеспечивается выполнением следующих условий:

- а) оси посадочных отверстий шестерен должны проходить через центр начальной окружности,
- б) опорные детали (стаканы, подшипники и пр.) не должны иметь смещений и перекосов осей,
- в) оси гнезд в корпусе должны находиться в одной плоскости, пересекаться в одной точке под требуемым углом, определяющим совпадение вершин делительных конусов шестерен

9.8.24.2. Проверку правильности зацепления конической передачи производить краской. Пятно, находящееся в средней (по высоте) части зуба, в его более тонкой части (без нагрузки) указывает на правильность сборки. При работе пары под нагрузкой, пятно должно переместиться и занять среднюю (по длине зуба) часть.

9.8.25. Сборка червячных передач.

9.8.25.1. Работоспособность червячной пары зависит от величины перекоса осей червяка и червячного колеса, межосевого расстояния и совпадения средней плоскости колеса с осью червяка.

9.8.25.2. Проверку правильности зацепления червячной пары производить краской. При совпадении оси червяка со средней плоскостью колеса (краска наносится на червяк) отпечаток должен составлять не менее 60% длины и высоты зуба колеса, при этом пятно располагается симметрично относительно средней плоскости колеса. Смещение отпечатка указывает на несоблюдение требований п. 9.8.25.1.

9.8.26. Сборка редукторов должна производиться по технологии производителя ремонта с учетом требований настоящего РД и РД 22-207.

9.8.26.1. Собранный редуктор предъявляется ОТК и обкатывается без нагрузки на номинальных оборотах не менее 15 минут в прямом и обратном направлениях. До обкатки редуктор заполняется чистым маслом, соответствующим карте смазывания эксплуатационных документов, а после обкатки масло должно быть слито.

9.8.26.2. В процессе обкатки проверяется:

- а) отсутствие подтекания масла;
- б) отсутствие избыточного нагрева подшипниковых узлов (не более 30°C сверх температуры окружающей среды);
- в) отсутствие неравномерных шумов и стуков, характеризующих дефектную сборку;
- г) надежность крепления деталей.

9.8.27. Собранный электродвигатель (электромашина) подлежит обкатке на холостом ходу с целью выявления дефектов сборки (ремонта). Выявленные в процессе обкатки дефекты должны быть устранены, после чего обкатка должна быть повторена

9.8.28. Сборка тормозов должна производиться из деталей и сборочных единиц, отвечающих требованиям настоящего РД.

9.8.28.1. Для вновь установленных накладок головки заклепок должны быть утоплены на величину не менее 1/2 толщины накладки.

9.8.28.2. Заедания в шарнирах тормозной системы не допускаются.

9.8.29. Сборка гидро-пневмосистем должна производиться в соответствии с требованиями РД 22-207 и настоящего РД.

9.8.30. Сборка лебедок.

9.8.30.1. Соединения валов электродвигателей, редукторов и барабанов с помощью эластичных или зубчатых муфт не должны иметь отклонений от соосности и непараллельности, превышающих допустимые по ГОСТ 21424 и ГОСТ 5006.

9.8.30.2. Радиальное биение тормозных шкивов не должно быть более 0,2 мм.

9.8.30.3. Установка и регулировка тормоза должна обеспечивать:

а) совпадение оси тормоза с осью тормозного шкива, отклонение - по паспорту тормоза,

б) перекос поверхностей накладок относительно поверхности шкива не должен превышать 0,3 мм на 100 мм ширины шкива,

в) тормозная лента должна прилегать к шкиву не менее чем на 75% всей поверхности трения. Зазор между тормозной лентой и шкивом должен обеспечить надежность торможения, согласно паспорту данного тормоза;

г) ход якоря электромагнита (электромагнитов) должен соответствовать указанному в паспорте,

д) зазор между рабочими поверхностями тормоза (колодок и шкива) в разомкнутом состоянии должен быть не более предусмотренного паспортом.

9.8.30.4. Собранная лебедка предъявляется ОТК для проверки качества, обкатки и испытаний

а) лебедка должна быть обкатана без нагрузки на номинальных оборотах электродвигателя в течение 30 минут (по 15 минут в каждую сторону) До обкатки редуктор должен быть заполнен чистым маслом, все шарниры тормозной системы, зубчатые муфты и подшипниковые узлы электродвигателя - сказаны согласно карте смазки

б) испытания лебедок должны производиться в соответствии с требованиями Правил ПБ 10-382 и ГОСТ 13556.

9.8.31. Сборка резьбовых соединений.

9.8.31.1. Болты (шпильки), соединяющие детали, испытывающие динамические нагрузки в процессе работы или требующие обеспечения герметичности соединения, необходимо затягивать с одинаковым усилием. Усилия затяжки ответственных соединений указываются в нормативной или технической документации конкретного изделия. Для равномерного затягивания гаек и болтов в ответственных соединениях следует применять предельные или динамометрические ключи.

9.8.31.2. При большом числе гаек (болтов) в соединении затягивать их следует в определенном порядке - при линейном расположении: от центра к периферии, последовательно слева, справа; при расположении по окружности крест-накрест; затягивать гайки (болты) следует постепенно, вначале на 1/3 затяжки, затем на 2/3 и, наконец, затянуть все гайки (болты) полностью.

9.8.31.3. Шплинты должны плотно сидеть в отверстиях болтов (пальцев, осей) и не должны находиться вне прорезей гаек. После установки концы шплинтов развести.

9.8.32. Сборка и регулировка механизмов крана должна производиться в соответствии с требованиями настоящего РД, РД 22-207 и документации на соответствующие механизмы.

9.8.33. Сборка крюковых подвесок - в соответствии с требованиями РД 22-207 и настоящего РД.

9.8.34. Монтаж и регулировка приборов и устройств безопасности - в соответствии с требованиями РД 22-207.

9.8.35. Монтаж электрооборудования крана - в соответствии с требованиями РД 22-207.

9.8.36. Для проверки работоспособности электрооборудования на смонтированном кране необходимо:
– проверить соответствие монтажа требованиям схемы соединений;

– произвести наладку электрооборудования в соответствии с принципиальной схемой для обеспечения требования эксплуатационных документов в части выполнения функционального назначения как отдельных механизмов, так и их работы в совокупности;

– проверить работу механизмов на соответствие их функционирования требованиям эксплуатационных документов. Эта проверка должна производиться без нагрузки на крюке. Четкость срабатывания приводов механизмов и плавность их работы должны удовлетворять данным, установленным эксплуатационными документами.

При необходимости наладки сложных систем, требующих высококвалифицированного персонала и наличия специальной аппаратуры, следует обращаться в головную организацию.

11. ПРИЕМКА И ИСПЫТАНИЯ

11.1. Приемку и испытания составных частей в процессе их ремонта и крана (отдельных сборочных единиц) по завершении ремонта следует производить в соответствии с требованиями настоящего раздела РД с учетом требований РД 22-207, РД 10-112 ч I и РД 22-28 36.

11.2. После ремонта ответственных металлоконструкций с применением сварки краны до пуска в работу согласно требованиям ПБ 10-382 должны проходить у владельца внеочередное полное техническое освидетельствование, включающее осмотр, статические и динамические испытания.

С целью сокращения объема испытаний, уменьшения числа перегрузок крана (при испытаниях) целесообразно совмещать испытания крана после ремонта (которые должно проводить ремонтное предприятие) с проведением внеочередного полного технического освидетельствования (которое должен проводить владелец) до пуска крана в работу.

11.2.1 Быстроустанавливаемые башенные краны (с оперативным временем монтажа не более 30 мин), отремонтированные на специализированном ремонтном предприятии, после ремонта должны пройти на этом предприятии внеочередное полное техническое освидетельствование, включая осмотр, статические и динамические испытания. В этом случае владелец крана до пуска его в работу должен провести лишь частичное техническое освидетельствование (без проведения статических и динамических испытаний). Технические освидетельствования должны проводиться в соответствии с РД 22-28-36.

11.3. Изготовленные, отремонтированные и полученные производителем ремонта как запасные части или комплектующие изделия, детали и сборочные единицы должны быть приняты ОТК.

11.4. Проверка параметров и качества деталей, сборочных единиц и крана в целом в процессе ремонта и после него должна производиться с помощью приборов и средств, прошедших государственную или ведомственную проверку (проверку) и признанных годными.

11.5. Приемка и контроль деталей и сборочных единиц должны производиться в соответствии с требованиями настоящего РД, чертежей предприятия-изготовителя и нормативных документов.

11.6. ОТК выдает разрешение на проведение последующих операций технологического процесса ремонта после контроля качества сварных соединений, сборки редукторов и других механизмов, подлежащих обкатке или испытаниям. Требования к промежуточному контролю изложены по тексту настоящего РД.

11.7. ОТК принимает непосредственное участие в подготовке механизмов к обкатке и испытаниям, а также организует проведение испытаний крана.

11.8. Корпуса редукторов, полученных в виде запасных частей (комплектующих изделий) или прошедших ремонт, должны быть подвергнуты контролю на соответствие межосевых расстояний, соосности или перпендикулярности посадочных отверстий, размеров и шероховатостей обработки и пр. Проверку следует производить с помощью приспособлений и мерительного инструмента, точность которых обеспечивает установление допустимых отклонений, отвечающих требованиям рабочей и нормативной документации

11.9. Механизмы, прошедшие обкатку, подвергаются испытаниям на соответствие требованиям эксплуатационных документов и Правил

11.9.1. Механизмы (поступившие в ремонт в виде отдельных составных частей) должны быть подвергнуты статическим и динамическим испытаниям

а) до проведения испытаний механизм (лебедка) должен быть обкатан без нагрузки на номинальных оборотах электродвигателя по 15 минут в каждую сторону. При отсутствии дефектов сборки и регулировки механизм подлежит испытаниям под нагрузкой,

б) статические испытания грузовых и монтажных лебедок производятся подъемом груза, создающим усилие в канате, превышающем на 25% номинальное для данной лебедки при этом груз выдерживается не менее 10 минут, а динамические - грузом выше номинального на 10% и проводятся не менее 1 ч, если иное не оговорено методикой испытаний предприятия-изготовителя.

Статические испытания стреловых лебедок - грузом, на 25% превышающим суммарное тяговое усилие в канатах, и динамические - при крутящем моменте на 10% выше номинального для данной лебедки.

Тележечные лебедки подвергают динамическим испытаниям при крутящем моменте, на 10% превышающем номинальный.

Динамические испытания механизмов поворота и передвижения производят под нагрузкой, равной наибольшему моменту приводного электродвигателя. Допускается испытания проводить 10-кратным реверсивным включением двигателя с фазным ротором на 3-5 с. с сопротивлением в цепи ротора или статора, обеспечивающим указанный момент при застопоренном выходном вале редуктора,

в) при испытании лебедка или механизм должны работать без стуков, вибраций и рывков, без превышения температурного режима. Момент торможения должен обеспечить путь торможения, указанный в паспорте на кран.

11.9.2. При установке лебедки или механизма на кран, поступивший в ремонт, допускается статические и динамические испытания механизма проводить совместно с краном после его монтажа.

11.9.3. Результаты испытаний отражаются в акте о проведении испытаний, который должен храниться в документах по ремонту

11.10. Приемка металлоконструкций крана должна производиться в соответствии с требованиями РД 22-207 и РД 10-112-3.

11.11. Краткая справка об объеме проведенного ремонта и документы подтверждающие качество работ должны быть переданы владельцу и храниться наравне с паспортом.

11.12. Приемо-сдаточные испытания крана должны проводиться в соответствии с требованиями Правил. По согласованию с владельцем приемо-сдаточные испытания допускается совмещать с внеочередным полным техническим освидетельствованием на месте монтажа крана.

В процессе испытания крана производятся настройка и испытание приборов безопасности (настройка ограничителя грузоподъемности производится после проведения статических и динамических испытаний).

11.13. Документы, подтверждающие качество примененных при ремонте материалов, вновь установленных составных частей, а также заключение о качестве сварки должны храниться в ОТК производителя ремонта.

11.14. Приемо-сдаточный акт оформляется сторонами (производителем ремонта и владельцем) по окончании ремонта.

14. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕМОНТА

14.1. При подготовке ремонтного производства и проведении ремонта крана и его составных частей должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные эксплуатационными и нормативными документами, в том числе Правилами ПБ 10-382, ГОСТ 12 1003, ГОСТ 12 1004, ГОСТ 12 1012, ГОСТ 12 1 019, ГОСТ 12 1 030, ГОСТ 12 2 007 0, ГОСТ 12 2 007 1, ГОСТ 12 2 007 6, ГОСТ 12 2 007 8, ГОСТ 12 2 010 ГОСТ 12 2 013 0, ГОСТ 12 3 001, ГОСТ 12 3 002, ГОСТ 12 3 003, ГОСТ 12 3 005, ГОСТ 12 3 009, ГОСТ 12 3 025, ГОСТ 12 3 032, ГОСТ 12 3 036, СНиП 12-03, ПОТ РМ-016, «Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации», «Правилами устройства электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и другими документами, соответствующими назначению изделий

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А (Справочное)

Перечень использованных нормативных документов

ПБ 10-382-00 Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.
ПУЭ Правила устройства электроустановок.
Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.



ПОТ РМ-016-
2001

ПБ 03-273-99

ГОСТ 2 602-95
ГОСТ 2 604-68
ГОСТ 8 002-86

ГОСТ 8 326-89
ГОСТ 9 014-78

ГОСТ 10-88
ГОСТ 12 1 003-
83 ГОСТ 12 1 004-
91 ГОСТ 12 1 012-
90

ГОСТ 12 1 019-
79 ГОСТ 12 1 030-
81

ГОСТ 12 2 007
0-75 ГОСТ 12 2
007 1-75

ГОСТ 12 2 007
6-93

ГОСТ 12 2 007
8-75

ГОСТ 12 2 010-
75

ГОСТ 12 2 013
0-91

ГОСТ 12 3 001-
85

ГОСТ 12.3.002-
75

ГОСТ 12 3.003-
86

ГОСТ 12 3.005-
75

ГОСТ 12 3.009-
76

ГОСТ 12.3 025-
80

ГОСТ 12 3 032-
84

ГОСТ 12 3.036-
84

ГОСТ 162-90

ГОСТ 166-89

ГОСТ 183-74

ГОСТ 427-75

Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. Правила пожарной безопасности.

Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства.

Правила аттестации специалистов неразрушающего контроля

ЕСКД. Ремонтные документы.

ЕСКД. Чертежи ремонтные.

ГСИ Государственный надзор и ведомственный контроль за средствами измерений. Основные положения.

ГСИ Метрологическая аттестация средств измерений

ЕСЗКС Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.

Нутромеры микрометрические. Технические условия.

ССБТ. Шум Общие требования безопасности.

ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.



[ПолимСервис.рф](http://PolymService.ru) - поставка, монтаж, ремонт грузоподъемного оборудования

ССБТ Электробезопасность. Общие требования.
ССБТ Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.
ССБТ Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ССБТ Машины электротехнические вращающиеся. Требования безопасности.
ССБТ Аппараты электрические коммутационные на напряжение до 1000 В. Требования безопасности
ССБТ Устройства электросварочные и для плазменной обработки. Требования безопасности.
ССБТ Машины ручные пневматические. Общие требования безопасности.
ССБТ Машины ручные электрические. Общие требования безопасности и методы испытаний.
ССБТ. Пневмоприводы. Общие требования безопасности к монтажу, испытаниям и эксплуатации.
ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
ССБТ. Работы электросварочные. Требования безопасности.
ССБТ. Работы окрасочные. Общие требования безопасности.
ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.
ССБТ. Обработка металлов резанием. Требования безопасности.
ССБТ. Работы электромонтажные. Общие требования безопасности.
ССБТ. Газопламенная обработка металлов. Требования безопасности.
Штангенглубиномеры. Технические условия.
Штангенциркули. Технические условия.
Машины электрические вращающиеся. Общие технические условия.
Линейки измерительные металлические. Технические условия.



ГОСТ 535-88

ГОСТ 577-68

ГОСТ 868-82

ГОСТ 901-78
ГОСТ 949-73

ГОСТ 1050-88

ГОСТ 1497-84
ГОСТ 1643-81

ГОСТ 1758-81

ГОСТ 2789-73
ГОСТ 3325-85

ГОСТ 3675 81

ГОСТ 3749-77
ГОСТ 4543-71
ГОСТ 5006-83
ГОСТ 5264-80

ГОСТ 5378-88
ГОСТ 5817-77
ГОСТ 6507-90
ГОСТ 6996-66
ГОСТ 7470-92
ГОСТ 7502-89
ГОСТ 7512-82

ГОСТ 8026-92
ГОСТ 8050-85
ГОСТ 8731-74

ГОСТ 9038-90
ГОСТ 9087-81
ГОСТ 9244-75
ГОСТ 9378-93

ГОСТ 9454-78

ГОСТ 9696-82

ГОСТ 10197-70
ГОСТ 10905-86
ГОСТ 11534-75

ГОСТ 11964-
81*Е

Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обычновенного качества. Общие технические условия.

Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия.

Нутромеры индикаторные с ценой деления 0,01 мм. Технические условия.

Лаки бакелитовые. Технические условия.

Баллоны стальные малого и среднего объема для газов на $P \leq 19,6$ МПа(200 кгс/см²) Технические условия.

Прокат сортовой, калибранный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия.

Металлы. Методы испытаний на растяжение.

Основные нормы взаимозаменяемости. Передачи зубчатые цилиндрические. Допуски.

Основные нормы взаимозаменяемости. Передачи зубчатые конические и гипоидные. Допуски.

Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.

Подшипники качения. Поля допусков и технические требования к посадочным поверхностям валов и корпусов. Посадки.

Основные нормы взаимозаменяемости. Передачи червячные цилиндрические. Допуски.

Угольники поверочные 90° Технические условия.

Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия

Муфты зубчатые. Технические условия.

Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

Угломеры с нониусом. Технические условия.

Кислота винная. Технические условия.

Микрометры. Технические условия.

Сварные соединения. Методы определения механических свойств.

Глубиномеры микрометрические. Технические условия.

Рулетки измерительные металлические. Технические условия.

Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Рентгенографический метод.

Линейки поверочные. Технические условия.

Двукись углерода газообразная и жидккая. Технические условия.

Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования.

Меры длины концевые плоскопараллельные. Технические условия

Флюсы сварочные плавленые Технические условия.

Нутромеры с ценой деления 0,001 и 0,002 мм. Технические условия.

Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие технические условия.

Металл. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах.

Индикаторы многооборотные с ценой деления 0,001 и 0,002 мм Технические условия.

Стойки и штативы для измерительных головок. Технические условия.

Плиты поверочные и разметочные. Технические условия.

Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

Дробь чугунная и стальная техническая. Общие технические условия.

Продолжение приложение А



ГОСТ 13556-91
ГОСТ 14192-96
ГОСТ 14637-89

ГОСТ 14771-76

ГОСТ 14782-86
ГОСТ 16037-80

ГОСТ 16502-83
ГОСТ 18442-80
ГОСТ 19281-89
ГОСТ 21105-87
ГОСТ 21424-93
ГОСТ 22840-77
ГОСТ 23518-79

ГОСТ 24642-81

ГОСТ 25706-83
СНиП 12-03-99
РД 10-08-92

РД 10-49-94

РД 10-112-96
Часть 1

РД 10-112-3-97

РД 22-16 96
(с изм №1)
РД 22-28-31-02

РД 22-28-32-
94*

(с изм №1
-2002г)

РД 22-28-33-
94*

(с изм №1 -
2002г)

РД 22-28-34-
95*

(с изм №1 -
2002г) РД 22-28-
36-01

РД 22-205-88

РД 22-207-88
РРД 22-28-КБ-

000-99*

ИТОc 22-01-01

Краны башенные строительные Общие технические условия.

Маркировка грузов.

Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия.



ПольемСервис.рф - поставка, монтаж, ремонт грузоподъемного оборудования

Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.

Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

Основные нормы взаимозаменяемости. Передачи глобоидные. Допуски.

Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования

Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия.

Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод.

Муфты упругие втулочно-палцевые. Параметры и размеры.

Экстракт солодкового корня. Технические условия.

Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски формы и расположения поверхностей. Основные термины и определения.

Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические условия.

Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.

Инструкция по надзору за изготовлением, ремонтом (с Изм. №1) и монтажом подъемных сооружений.

Методические указания по выдаче специальных разрешений (лицензий) на виды деятельности, связанные с обеспечением безопасности объектов котлонадзора и подъемных сооружений.

Методические указания по обследованию грузоподъемных машин с истекшим сроком службы

Часть 1 Общие положения.

Методические указания по обследованию грузоподъемных машин с истекшим сроком службы.

Часть 3 Башенные, стреловые несамоходные и мачтовые краны, краны-лесопогрузчики.

Машины грузоподъемные. Выбор материалов для изготовления, ремонта и реконструкции сварных стальных конструкций.

Альбом типовых решений по ремонту узлов грузоподъемных кранов с применением сварки.

Альбом карт технологических процессов по ремонту методами сварки и наплавки узлов грузоподъемных кранов.

Инструкция по входному контролю металлопроката и присадочных материалов при ремонтном производстве.

Требования к составлению проекта производства ремонтных работ грузоподъемных кранов (ППРР).

Краны грузоподъемные. Типовые программы и методики испытаний.

Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений грузоподъемных машин. Основные положения

Машины грузоподъемные. Общие требования и нормы на изготовление.

Общее руководство по организации и проведению капитально-восстановительного ремонта башенных кранов.

Инструкция по проведению технического освидетельствования грузоподъемных кранов.

Приложение Е

(рекомендуемое)

СПОСОБЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ МЕХАНИЗМОВ

1. Правильное назначение способа восстановления сборочных единиц и деталей обеспечивает возможность проведения качественного ремонта крана в целом.

Выбор рационального способа восстановления зависит от нескольких критериев и конкретно решается в каждом отдельном случае.

При назначении способа восстановления детали или сборочной единицы следует учитывать:

- величины износов,
- условия работы сборочной единицы или детали,
- требования к восстанавливаемой рабочей поверхности,
- технологичность избираемого способа восстановления, его трудоемкость и энергоемкость.

Таким образом, при назначении способа восстановления необходимо анализировать в совокупности все перечисленные критерии Ниже приводятся рекомендации по выбору способов восстановления и целесообразность применения, исходя из условий геометрической формы и размеров, материала и термообработки, требований к точности изготовления, характера сопряжения и нагрузки, характера и величины износа.

Иллюстрации технических требований к ремонту и восстановлению применительно к конкретным элементам крана приводятся в РД 22-28-31, а режимы сварки и типовые техпроцессы - РД 22-28-32.

2. Рекомендуемые способы восстановления деталей типа тел вращения приведены ниже в табл. Е1.

3. Восстановление шпоночных пазов.

3.1. При износе (смятии) шпоночного паза вала и сопряженного отверстия в допустимых пределах - пазы зачищаются и подгоняется новая шпонка для обеспечения требуемых посадок.

3.2. При износе шпоночного паза более допустимого

а) пазы обрабатываются под шпонку большего сечения,



б) обрабатывается новый паз под углом 90-120° к изношенному. Необходимость заварки изношенного паза должна обосновываться прочностным расчетом вала

4. Восстановление корпусов механизмов.

Посадочные поверхности отверстий корпусов восстанавливаются одним из следующих способов:

а) установкой переходной втулки, если увеличению посадочного отверстия на 6-10 мм (меньшая величина для отверстий диаметром до 100 мм) не препятствует конструкция фланца (ступицы);

б) электродуговой наплавкой с последующей обработкой поверхности отверстия (для стальных корпусов, при диаметре изношенного отверстия больше 50 мм, а длине менее диаметра);

в) хромированием при износах до 0,5 мм на сторону;

г) обработкой отверстия под увеличенный хромированием наружный диаметр подшипника качения.

Восстановление посадочных поверхностей корпусных конструкций и трещин методами сварки и наплавки представлено в части 9 настоящего РД.

5. Восстановление резьбовых отверстий.

5.1. Восстановление резьбового отверстия методом ремонтных размеров (перенарезка всех отверстий резьбой следующего номинала) следует допускать как исключение.

Таблица Е1. Восстановление деталей типа тел вращения

Наименование детали и мест износа	Износ на сторону, мм		
	до 0,5	0,5-2,0	св 2,0
Способ восстановления			
1 Валы ступенчатые с наличием пазов (шлифов), шестерен, конических, резьбовых и других поверхностей	1 Хромирование 2 Электродуговая полуавтоматическая наплавка в среде CO ₂ 3 Вибродуговая наплавка 4 Наплавка под слоем флюса	Не встречаются 2 Электродуговая полуавтоматическая наплавка в среде CO ₂	Не встречаются
2 Крупногабаритные оси шкворни и т п	1 Хромирование 2 Электродуговая полуавтоматическая наплавка в среде CO ₂	Наплавка под слоем флюса	Наплавка под слоем флюса
3 Простейшие цилиндрические детали (палец, ось)	1 Хромирование 2 Вибродуговая наплавка 3 Электроконтактная наплавка	Вибродуговая наплавка	Вибродуговая наплавка
4 Цилиндрические детали, работающие под давлением	Хромирование	Вибродуговая наплавка	Не встречаются
5 Ходовые колеса – износ дорожки катания и реборд	—	Вибродуговая наплавка	Электродуговая наплавка под слоем флюса
6 Стальные блоки, тормозные шкивы	—	1 Электродуговая наплавка под слоем флюса 2 Электродуговая полуавтоматическая наплавка в среде CO ₂	1 Электродуговая наплавка под слоем флюса 2 Электродуговая полуавтоматическая наплавка в среде CO ₂

5.2. Восстановление резьбы до номинального размера может производиться заваркой резьбового отверстия с последующей рассверловкой и нарезкой резьбы. При этом следует учитывать, что наиболее качественное восстановление резьбы получается в деталях, изготовленных из стали хорошей и удовлетворительной свариваемости (с содержанием углерода до 0,30%, а хрома, никеля, марганца, кремния - менее 2% в сумме).

Заварка резьбовых отверстий малого диаметра (M6, M8) и большой глубины (более 15-20 мм) без предварительной рассверловки затруднена. Заварка возможна для резьбовых отверстий диаметром от 16 до 22 мм.

5.3. Восстановление резьбы в деталях из чугуна, а также в стальных деталях с диаметром более 22 мм производится способом постановки ввертыша. При этом диаметр резьбового ввертыша должен составлять 1,5 наружного диаметра резьбы, а расстояние от края детали до наружного диаметра резьбы ввертыша должно составлять не менее половины диаметра ввертыша. Этот метод применим для отверстий, имеющих глубины более 20 мм



5.4. Допускается обработка нового резьбового отверстия путем смещения его по отношению к дефектному в том случае, когда данный способ не приводит к существенным доработкам сопрягаемых деталей.

6. Восстановление работоспособности шариковых и однорядных роликовых поворотных опор.

Опора разбирается с целью очистки и проверки состояния тел и дорожек качения в том случае, если осевой люфт подвижной обоймы относительно неподвижной превышает допустимый ($0,004D$, где D - диаметр опоры). Уменьшение осевого люфта производится обработкой нижней привалочной плоскости верхнего кольца. При необходимости заменяется, как правило, весь комплект тел качения.

Приложение Ж

(Обязательное)

ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СВАРКИ В РЕМОНТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Организация контроля предусматривает требования по обеспечению качества сварки при ремонте грузоподъемных машин.

Эти требования охватывают следующие стороны ремонтного производства:

- организация сварочных работ при ремонте;
- контроль за состоянием оборудования и применяемых материалов;
- операционный контроль;
- контроль качества сварных соединений.

Настоящая система регламентирует порядок, методы и объемы работ, а также нормы оценки качества сварных соединений при ремонте металлоконструкций. Контроль осуществляется специалистами службы технического контроля или другой специально уполномоченной ремонтным предприятием службой.

Допускается проведение отдельных видов контроля привлеченными организациями или специалистами других предприятий. При этом привлекаемые организации, в соответствии с РД 10-49, должны иметь разрешения (лицензии) на право выполнения контроля сварных соединений грузоподъемных машин, а специалисты должны иметь официальные квалификационные удостоверения.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ СВАРОЧНЫХ РАБОТ НА РЕМОНТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

1.1. Предприятие, производящее ремонт грузоподъемных кранов с применением сварки, должно иметь технические условия на ремонт, содержащие указания о применяемых металлах, присадочных и наплавочных материалах, способах контроля качества сварки, о нормах браковки сварных соединений и порядке приемки узлов и готовых изделий, а также о порядке оформления документации.

1.2. Сварочные работы при ремонте должны выполняться по технологическим процессам, разработанным непосредственно самим ремонтным предприятием или специализированной (главной) организацией. Для типовых узлов грузоподъемных кранов следует пользоваться картами технологических процессов, приведенными в РД 22-28-32.

1.3. Сварка несущих и расчетных металлоконструкций грузоподъемных машин и контроль качества сварных соединений должны выполняться в соответствии с требованиями РД 22-207 и настоящим документом.

1.4. Как к сварке, так и прихватке ответственных металлоконструкций, при варке площадок, лестниц и ограждений на кране допускаться только сварщики, выдержавшие испытания в соответствии с правилами аттестации сварщиков

1.5. Аттестация сварщиков и периодическая проверка их знаний должна проводиться в соответствии с «Правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства»

1.6. На предприятии должна быть предусмотрена система контроля за своевременным подтверждением практических знаний сварщиками.

1.7. Руководители службы сварочного производства и отдел технического контроля обязаны следить за тем, чтобы сварку металлоконструкций грузоподъемных машин проводили только сварщики, аттестованные на производство сварки грузоподъемных машин при заданном способе и положении сварки, а также при данном типе металла

1.8. Руководитель службы (лаборатории) неразрушающего контроля должен следить за тем, чтобы специалисты, контролирующие качество сварных соединений

– имели действующие (не просроченные) квалификационные удостоверения, выданные в соответствии с «Правилами аттестации специалистов неразрушающего контроля»;

– были аттестованы на применение именно того метода, который используется ими при контроле сварных соединений грузоподъемных машин

2. КОНТРОЛЬ ОБОРУДОВАНИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ

2.1. Проверку состояния оборудования, приборов и инструмента, используемых при проверке качества сварки, следует производить периодически по графику, составленному в соответствии с указаниями по эксплуатации, записанными в паспортах или инструкциях на применяемое оборудование. При этом контролю подлежат параметры, предусмотренные указанной документацией.

После ремонта оборудование, приборы и инструмент должны проходить обязательную проверку вне зависимости от сроков, предусмотренных графиком.



2.2. Метрологическое обеспечение оборудования, приборов и инструмента следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 8.002 и ГОСТ 8.326.

2.3. Для поддержания оборудования, приборов и инструмента в исправном состоянии на предприятии должны быть назначены лица, ответственные за своевременное проведение работ по п.п. 2.1 и 2.2 настоящего приложения.

2.4. При производстве ремонта сварных металлоконструкций должны использоваться те же материалы, что и при изготовлении новых машин. Весь металлопрокат и присадочные материалы должны соответствовать требованиям РД 22-16.

2.5. Весь металлопрокат, поступающий на ремонтное предприятие, присадочные и наплавочные материалы должны подвергаться входному контролю.

2.6. Входной контроль всех материалов по п. 2.5 должен проводиться в соответствии с РД 22-28-33.

2.7. При поступлении баллонов с газом, используемых для производства сварки, проверка соответствия газа нормативной документации производится по прикрепленным к вентилям баллонов этикеткам и по соответствуию окраски баллонов цвету нанесенных на них надписей и цвету отличительных полос согласно ГОСТ 949.

2.8. Дефектоскопические материалы, используемые для контроля сварных соединений, перед их использованием должны быть проконтролированы:

– на наличие сертификата (или заменяющего его документа) с проверкой полноты приведенных в них данных и их соответства требованиям нормативных документов (технических условий) на данный дефектоскопический материал;

– на наличие на каждом упаковочном месте (пачке, коробке, емкости и др.) этикетки (надписи) с проверкой полноты приведенных в ней данных и их соответства требованиям нормативных документов (технических условий) на данный материал, на отсутствие повреждений и (или) порчи упаковки или самого материала.

2.9. Дефектоскопические материалы следует использовать только в пределах установленного срока годности

3. ОПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Операционный контроль следует проводить до и в процессе сварки с целью проверки подготовленности материалов и деталей под сварку и пооперационной проверки соответствия выполняемых работ технологическому процессу. Особо следует контролировать выполненные сварные соединения, которые после завершения всех сварочных работ оказываются внутри замкнутых коробчатых конструкций и которые не могут быть проконтролированы в готовом изделии

3.2. В собираемых и собранных под сварку деталях (сборочных единицах) должны быть проконтролированы

– состояние поверхностей, подлежащих сварке, кромок и примыкающих к ним поверхностей свариваемого металла,

– положение подкладной технологической пластиинки (подкладного кольца) относительно стыкуемых кромок,

– величину зазора между стыкуемыми кромками,

– смещение кромок соединяемых деталей,

– угол взаимного расположения деталей в угловых и тавровых соединениях,

– качество выполнения зачистки прихваток, а также их расположение и размеры

3.3. Свариваемые кромки и примыкающие к ним поверхности свариваемого металла на ширину не менее 20 мм должны быть очищены от окалины, ржавчины, влаги масел и других загрязнений. Не допускаются к сборке элементы с трещинами надрывами и расслоениями, литье детали с обнаруженными внутренними дефектами (шлаковыми включениями, газовыми порами и т.д.).

3.4. При сборке должна быть обеспечена точность соединений в пределах размеров и допусков, установленных стандартами на основные типы и размеры конструктивных элементов швов:

– для ручной дуговой сварки – по ГОСТ 5264,

– для сварки в среде защитного газа – по ГОСТ 14771

– для ручной дуговой сварки под острыми и тупыми углами – по ГОСТ 11534

– для сварки в среде защитного газа под острыми и тупыми углами – по ГОСТ 23518,

– для сварки труб (всеми видами сварки) – по ГОСТ 16037.

3.5. Прихватки должны размещаться в местах расположения сварных швов. Сечение (катет) прихваток должно составлять 0,7 сечения будущего шва, но не более 6 мм, с тем, чтобы при последующей сварке прихватки были переплавлены.

3.6. Прихватки, имеющие дефекты, должны быть удалены механическим способом и выполнены заново.

3.7. Контроль температуры предварительного подогрева (в случае его необходимости) осуществляют термоэлектрическими термометрами, термокарандашами, термокрасками и другими приборами и средствами. Измерение температуры подогрева следует проводить на расстоянии 50 ± 10 мм от подлежащих сварке кромок.

3.8. Перед началом подогрева необходимо проконтролировать правильность установки нагревательного оборудования, теплоизоляции и средств измерения температуры.



3.9. При низких температурах перед началом сварки необходимо проверить соответствие температуры окружающего воздуха требованиям технических условий на ремонт.

3.10. В процессе самой сварки операционному контролю должны подвергаться:

- режим сварки,
- порядок наложения швов большой протяженности и многослойных швов,
- правильность применения присадочных материалов,
- внешний вид и параметры сварных швов, которые по окончании сварочных работ будут недоступны для осмотра.

Режим сварки следует осуществлять в соответствии с требованиями РД 22-28-32.

Порядок наложения швов большой протяженности (в т.ч. и многослойных швов) - согласно требований настоящего РД.

Применяемые присадочные материалы должны соответствовать РД 22-16.

Внешний осмотр и измерения параметров следует производить методами, изложенными в п. 4.1. настоящего приложения.

4. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Контроль качества сварных соединений следует, осуществлять, внешним осмотром и измерениями сварного шва; неразрушающими методами контроля; разрушающими методами.

4.1. Внешний осмотр и измерения.

4.1.1. Внешнему осмотру и измерениям подлежат 100% всех сварных соединений с целью выявления в них следующих возможных наружных дефектов:

- излома осей соединяемых элементов;
- смещения кромок соединяемых элементов;
- отступлений размеров и формы швов от чертежей (по высоте, катету и ширине шва, по равномерности усиления и т. п.);

– трещин всех видов и направлений;

– наплыдов, подрезов, прожогов, незаверенных кратеров, непроваров, пористости, раковин.

4.1.2. Контроль следует проводить с двух сторон. В случае недоступности для контроля внутренней поверхности сварного шва осмотр осуществляют только с наружной стороны.

4.1.3. Внешнему осмотру подвергают как сварной шов, так и зону прилегающую к нему основного металла шириной не менее 20 мм в обе стороны от границ шва. Поверхности сварного шва и подлежащие контролю зоны основного металла должны быть сухими и зачищенными от шлака, брызг, окалины и других загрязнений.

4.1.4. Внешний осмотр производят невооруженным глазом или с помощью лупы 2-6-кратного увеличения с обязательным применением при осмотре сомнительных мест переносного источника света.

4.1.5. При проверке размеров сечения у стыковых и угловых швов, сваренных с разделкой кромок, замеряют ширину, высоту и величину усиления шва с обратной стороны; в угловых швах, сваренных без разделки кромок, катет шва.

4.1.6. За катет шва принимают меньший катет вписанного в сечение шва неравнобедренного (рис. Ж1а) и равнобедренного треугольника (рис. Ж1б и в).

4.1.7. При контроле точности выполнения сварных швов следует пользоваться измерительным инструментом (линейками, штангенциркулями), универсальными и специальными шаблонами. Образцы шаблонов приведены на рис. Ж2-Ж5.

4.1.8. Качество сварных соединений должно соответствовать требованиям табл. Ж1.

4.1.9. При обнаружении недопустимых дефектов сварные соединения допускается подавать на проверку методами неразрушающего контроля только после исправления дефектов и повторного контроля внешним осмотром и измерениями.

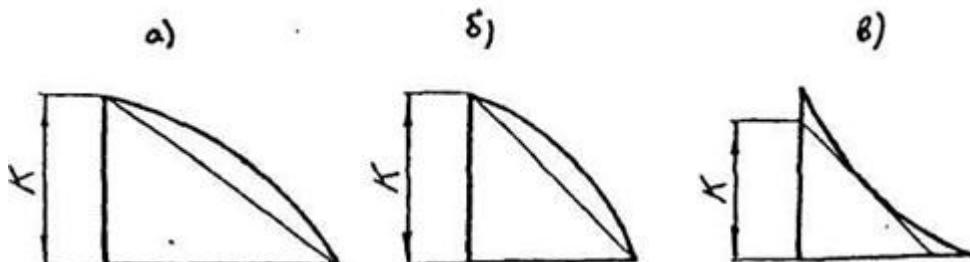


Рис Ж1. Определения катета К для выпуклых (а, б) и вогнутых (в) швов



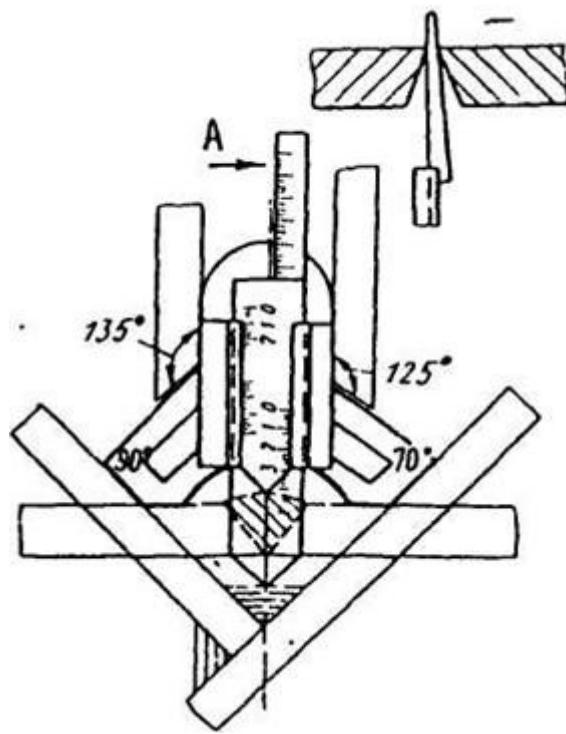


Рис Ж2. Контроль универсальным шаблоном конструкции В. Э. Ушерова-Маршака

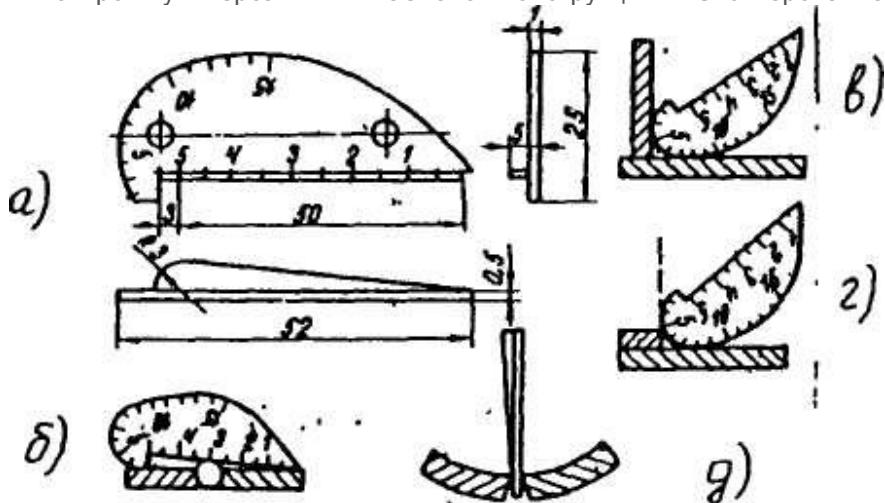


Рис. Ж3. Контроль универсальным шаблоном конструкции А. И. Красовского
 а — общий вид шаблона,
 б, в, г - контроль швов стыкового, таврового и нахлесточного соединений,
 д - измерение зазора между кромками



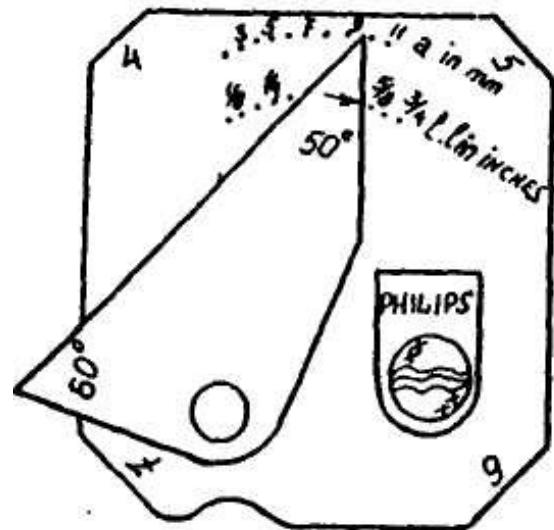


Рис. Ж4. Шаблон для контроля сварных швов (фирма «PHILIPS»)

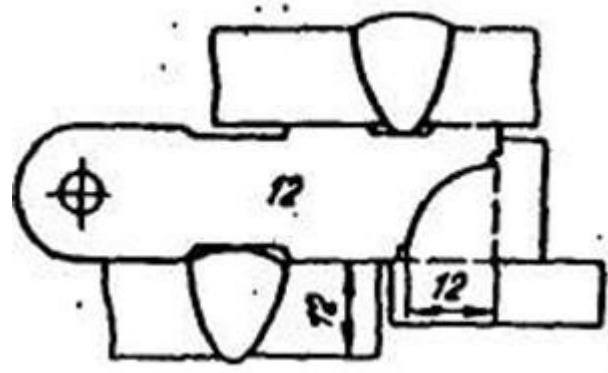


Рис. Ж5. Специальный шаблон для контроля сварных швов.

Таблица Ж1. Нормы допустимых поверхностных дефектов, выявляемых при внешнем осмотре и измерениях



Дефекты	Категория шва сварного соединения по РД 22-207		
	1	2	3
1. Трещины всех видов и направлений, прожоги, свищи, незаваренные кратеры, наплывы, поры в виде сплошной сетки	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются
2. Смещения сваренных кромок, занижения размеров сечения		Должны соответствовать стандартам на типы и размеры сварных швов	
3. Раковины и поры	Диаметром не более 1 мм для толщин до 25 мм и 2,5 мм для толщин до 25 мм и 1,5 мм для толщин более 25 мм. Расстояние между дефектами должно быть не менее трех диаметров меньшего из дефектов	Диаметром не более 1,5 мм для толщин до 25 мм и 2,5 мм для толщин более 25 мм. Расстояние между дефектами должно быть не менее трех диаметров меньшего из дефектов	
4. Подрезы поперек усилий	Не допускаются	Глубиной до 0,5 мм для толщин до 20 мм и глубиной до 3% δ, но не более 1 мм для толщин δ более 20 мм	
5. Подрезы вдоль усилий	Глубиной до 0,5 мм для толщин до 20 мм и глубиной до 3%, но не более 1 мм для толщин более 20 мм	Глубиной до 1,0 мм для толщины до 20 мм и глубиной до 5%, но не более 1,5 мм для толщин более 20 мм	

Примечание: Подрезы в соединениях из стали с пределом текучести более 450 МПа не допускаются

4.2. Неразрушающие методы контроля.

4.2.1. В ремонтном производстве могут быть использованы следующие методы контроля:
в качестве основных:

- ультразвуковой метод контроля;
- рентгенографический метод;

в качестве дополнительных:

- магнитопорошковый;
- капиллярный и другие методы, имеющиеся в распоряжении ремонтного предприятия.

4.2.2. Основные неразрушающие методы контроля используются для того, чтобы убедиться в удовлетворительном выполнении сварки и для обеспечения гарантии работоспособности отремонтированной конструкции, дополнительные методы - при капитальном ремонте или ремонте на месте эксплуатации, а также при возникновении сомнений в качестве сварки - для выявления мест, подлежащих обязательной проверке одним из методов неразрушающего контроля.

4.2.3. Ультразвуковой (УЗК) и радиографический (РГК) контроль сварных соединений следует проводить в соответствии с ГОСТ 14782 и РД 22-205 (УЗК), ГОСТ 7512 (РГК) или другими нормативными документами, согласованными с Госгортехнадзором России.

4.2.4. Результаты контроля должны быть зафиксированы документально: в журналах, картах, формульях и т. п.

4.2.5. Используемые основные методы и минимальные объемы контроля сварных швов при ремонте металлоконструкций из сталей с пределом текучести не более 450 МПа приведены в табл. Ж2.

4.2.6. В случае обнаружения недопустимых дефектов при выборочном (по длине) контроле согласно табл. Ж2 сварные соединения необходимо проконтролировать по всей длине, а объем контроля для сварных соединений категорий швов 1 и 2 следует увеличить в 2 раза, для категории швов 3 - на 50%.

При ремонте металлоконструкций из сталей с σ_т > 450 МПа в качестве неразрушающего применяют УЗК (для всех соединений, кроме нахлесточных) и магнитопорошковый (для всех соединений) контроль по всей длине швов. Допускается замена магнитопорошкового контроля на капиллярный.

4.2.7. В случае выборочного контроля (по длине) отбор участков, подлежащих контролю, если нет других указаний в технической документации, следует производить из числа наиболее трудно выполнимых участков или вызывающих сомнение по результатам внешнего осмотра. При этом обязательному контролю подлежат участки начала и конца сварных швов.

4.2.8. Нормы допустимых дефектов, выявленных при ультразвуковом (УЗК) и радиографическом (РГК) контроле, следует принимать по табл. Ж3, Ж4.

4.2.9. В случае обнаружения недопустимых дефектов они должны быть устранены, после чего следует провести повторный контроль. Исправление дефектных участков более двух раз не допускается.

4.2.10. Магнитопорошковый и капиллярный контроль сварных соединений производят в соответствии с ГОСТ 21105, ГОСТ 18442.



4.2.11. Нормы оценки качества при магнитопорошковом контроле должны соответствовать нормам для внешнего осмотра (табл. Ж1). Фактические размеры выявленных дефектов оценивают после удаления порошка или эмульсии.

4.2.12. При капиллярном контроле качество сварных соединений считается удовлетворительным, если не обнаружены удлиненные и неодиночные индикаторные следы. Количество одиночных округлых индикаторных следов не должно превышать норм, указанных в табл. Ж1 для одиночных включений, а наибольший размер каждого индикаторного следа не должен превышать трехкратных значений этих норм.

4.3. Разрушающие методы контроля.

4.3.1. Разрушающие методы контроля используются для периодического контроля качества сварки, выполненной сварщиками, принимающими участие в ремонте, и при необходимости для проверки качества сварных соединений при изменении технологии и для контроля применяемых материалов, а также для изучения дефектов, обнаруженных другими методами контроля.

Проверку следует выполнять на образцах, вырезанных из контрольных образцов, сваренных в нижнем положении. Допускается проводить проверку механических свойств на образцах, вырезанных непосредственно из несущих металлоконструкций.

4.3.2. Режимы сварки образцов должны приниматься по принятой на предприятии технологии.

4.3.3. При разрушающем контроле проводятся:

проверка механических свойств, включающая:

- испытания на разрыв,
- испытания на изгиб,
- испытания на ударную вязкость

и металлографические исследования.

4.3.4. Сварные швы, подлежащие разрушающему контролю, предварительно должны быть подвергнуты сплошному внешнему осмотру и ультразвуковому или радиографическому контролю. Результаты контроля должны удовлетворять требованиям табл. Ж1, Ж3, Ж4.

4.3.5. Минимальное количество образцов для каждого вида механических испытаний должно составлять:

- для испытаний на разрыв - 2 образца;
- для испытаний на статический изгиб - 2 образца;
- для испытаний на ударную вязкость - 3 образца.

4.3.6. Образцы для механических испытаний следует выполнять согласно ГОСТ 6996. Заготовки для образцов необходимо вырезать механическим способом или газовой резкой (не изменяющей структуру металла) с припуском не менее 4 мм на последующую чистовую механическую обработку.

4.3.7. Испытания производят в соответствии с требованиями ГОСТ 1497, ГОСТ 9454 и ГОСТ 6996.

4.3.8. Результаты механических испытаний считаются удовлетворительными, если:

- временное сопротивление и предел текучести — не ниже нижнего предельного показателя временного сопротивления металла, установленного для данной марки стали стандартами или техническими условиями;
- угол изгиба для углеродистых сталей - не менее 120°, для низколегированных при толщине элемента до 20 мм - не менее 80°, более 20 мм - не менее 60°;
- ударная вязкость металла шва при нижней температуре эксплуатации должна быть не ниже 29 Дж/см².

Таблица Ж 2. Методы и минимальные объемы контроля сварных соединений



Категория и типы шва по табл. 8 РД 22-207	Методы контроля	Объем контроля (по числу участков швов)	Длина (минимальная) контролируемых участков
1;2;3	Внешний осмотр и измерения	100%	100%
1.1 и 1.6	УЗК или РГК	100%	100%
1.2	УЗК или РГК	50%	50%
1.3	УЗК	50%	25%
1.4	УЗК или РГК (контроль стыковых швов) УЗК (контроль угловых швов)	25%	100 мм
1.5	УЗК или РГК (контроль стыковых швов) Угловые швы (внешний осмотр)	25%	50%
1.7	УЗК	100%	100 мм в каждую сторону
2.1	УЗК	25%	25%
2.2	УЗК или РГК (контроль стыковых швов) Угловые швы (внешний осмотр)	25%	50%
2.3	УЗК или РГК	25%	50%
2.4	УЗК	25%	100 мм
2.5	УЗК или РГК (контроль стыковых швов) УЗК (контроль стыковых и угловых швов)	25%	25%
2.6	УЗК	25%	25%
3	УЗК или РГК	10%	25%

4.3.9. При неудовлетворительных результатах какого-либо вида механических испытаний допускается проведение повторных испытаний на удвоенном количестве образцов.

4.3.10. При неудовлетворительных результатах механических испытаний должны быть выявлены и устранены причины низкого качества и вновь проведены испытания. В случае неудовлетворительных результатов при контроле сварочных материалов контролируемая партия материалов бракуется.

Таблица Ж3. Предельно допустимые значения характеристик дефектов, выявляемых при ультразвуковом контроле

Категория сварного соединения	Тип соединения	Толщина, мм	Опорный уровень чувствительности		Разность между браковочным и опорным уровнями чувствительности, дБ
			плоский угловой отражатель, мм ²	отверстие с плоским дном, мм ²	
1	Тавровое и угловое (с разделкой кромок), стыковое (с и св. без разделки кромок)	от 4,0 до 9,9	2,0×1	—	0
		9,9 до 14,9	2,5×2	—	0
		св. 14,9 до 19,9	3,5×2	—	0
		св. 19,9 до 39,9	—	7	0
		св. 39,9 до 60,0	—	10	0
	Тавровое и угловое (без разделки кромок), нахлесточное	от 4,0 до 60,0	2,5×2	—	0
2	Тавровое и угловое (с разделкой кромок), стыковое	от 4,0 до 9,9	2,0×1	—	3
		св. 9,9 до 14,9	2,5×2	—	3
		св. 14,9 до 19,9	3,5×2	—	3
		св. 19,9 до 39,9	—	7	3
		св. 39,9 до 60,0	—	10	3
	Тавровое и угловое (без разделки кромок), нахлесточное	от 4,0 до 60,0	2,5×2	—	0
3	Тавровое и угловое (с разделкой кромок), стыковое	от 4,0 до 9,9	2,0×1	—	6
		св. 9,9 до 14,9	2,5×2	—	6
		св. 14,9 до 19,9	3,5×2	—	6
		св. 19,9 до 39,9	—	7	6
		св. 39,9 до 60,0	—	10	6
	Тавровое и угловое (без разделки кромок), нахлесточное	от 4,0 до 60,0	2,5×2	—	0

*опорный уровень чувствительности соответствует эквивалентной площади (размерам) отражателей

Примечание. Соединения из стали с пределом текучести более 450 МПа с призма хами непроваров не допускаются.

Таблица Ж4. Нормы допустимых внутренних дефектов, выявляемых при радиографическом контроле и металлографических исследованиях

Категория сварного соединения	Толщина, мм	Поры и включения		Трешины (микротрешины)	Технологические непровары			
		диаметр (ширина), мм	длина, мм		Нахлесточные, тавровые и угловые соединения без разделки кромок	Стыковые, тавровые и угловые соединения с разделкой кромок		
						двусторонняя сварка	односторонняя сварка	
					высота (глубина) в % от толщины	высота (глубина) в % от толщины		
1	до 20 св. 20 до 60	1 3	4 7	не допускаются	не допускаются	5%, но не более 2 мм	15%, но не более 3 мм	
2	до 20 св. 20 до 60	3 4	7 10	не допускаются	не допускаются	7%, но не более 3 мм	20%, но не более 4 мм	
3	до 20 св. 20 до 60	4 5	10 12	не допускаются	не допускаются	10%, но не более 4 мм	20%, но не более 4 мм	

Примечания:



PolymService.ru - поставка, монтаж, ремонт грузоподъемного оборудования

1. Расстояние между порами и включениями должно быть не менее $3D$, где D - наименьший размер по диаметру (ширине).

2. Поры и включения в виде сплошной сетки не допускаются.

3. Непровары в соединениях из стали с пределом текучести более 450 МПа не допускаются

* Выявляются при металлографических исследованиях.

4.3.11. Металлографические исследования выполняются по требованию технологической документации или службы технического контроля. Основанием для проведения металлографических исследований, например, могут служить:

– ремонт с нарушением технологического процесса производства изделий;

– внесение изменений в технологический процесс (замена сталей, присадочных и наплавочных материалов, изменение режимов сварки и термообработки и т. п.);

– необходимость уточнения видов и типов дефектов, выявленных другими методами контроля.

4.3.12. Металлографическим исследованиям должны подвергаться контрольные швы, выполненные в условиях производства, полностью отвечающих условиям ремонта металлоконструкций.

4.3.13. Металлографическими исследованиями контролируют изломы (стыковые швы) или шлифы (стыковые и угловые швы), полученные из предварительно вырезанных контрольных образцов

4.3.14. Для обеспечения необходимого направления излома на поверхности шва вдоль его оси фрезеруют канавки $h=1\dots3$ мм в зависимости от высоты усиления (рис. Ж 6а). Односторонние соединения с непроваром в корне шва вскрывают без фрезерования канавок.

4.3.15. Шлифы изготавливают фрезерованием соединений в поперечном (или при необходимости в продольном) направлении к оси шва с их последующим шлифованием (рис. Ж 6б). Шлиф должен включать в себя полное сечение шва, зону термического влияния и основной металл, не подвергшийся термическому влиянию сварочной дуги.

4.3.16. Осмотр контролируемых поверхностей производят лупой 2-6-кратного увеличения (для выявления макротрешин). Качество сварного соединения считают неудовлетворительным, если обнаружены дефекты, превышающие нормы, приведенные в табл. Ж4.

4.3.17. При получении неудовлетворительных результатов металлографических исследований производят анализ по выявлению причин низкого качества сварных соединений, принимают меры по их устранению и производят повторный контроль.

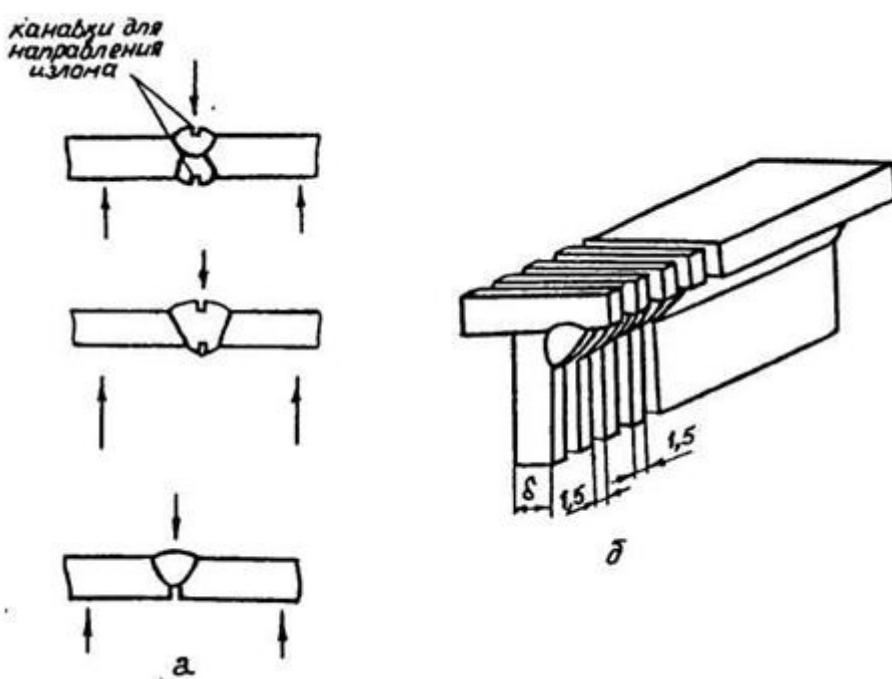


Рис Ж6. Вскрытие сварных швов изломом и фрезерованием (б)

