

Сыромятников Петр Степанович,  
доцент кафедры «Ремонт машин»  
ХНТУСХ им П. Василенка

## РЕМОНТ РАМ СЕЛЬХОЗМАШИН

Типовые детали и сборочные единицы на разных сельскохозяйственных машинах выполняют, как правило, одинаковую работу, поэтому неискоренности, встречающиеся в них, имеют однородный характер. К ним относятся рамы, колеса, оси и валы, подшипники, цепи, предохранительные муфты и др. Для них характерно единообразие ремонтных технологических операций.

**Следовательно, ремонтировать их можно одними и теми же приемами, используя при этом одинаковую технологическую оснастку.**

Ремонт типовых деталей и сборочных единиц для восстановления их технического ресурса выполняют по определенному технологическому процессу с применением специального оборудования.

**Ремонт рам** с восстановлением их пространственной геометрии, расточка посадочных мест в картерах, корпусах подшипников, ступицах колес, восстановление посадочных поверхностей валов и осей, ремонт шлицев и другие, более сложные ремонтные операции нужно выполнять в мастерских, имеющих необходимое оборудование, где гарантировано соблюдение технических условий, а технологическую и контрольную оснастку можно использовать наиболее полно.

Рамные конструкции сельскохозяйственных машин представляют собой сложные сборочные единицы, выполненные из проката разного профиля: полос, уголков, швеллеров, труб разного размера и сечения и др., соединенных между собой сваркой, болтами и заклепками. Рамы машин значительно отличаются по своей конструкции друг от друга, однако их отдельные элементы и соединения сходны между собой.

Рама — основной несущий элемент машин. При перемещении машины во время работы по неровностям пола рама воспринимает переменные нагрузки от толчков, испытываемых машиной, и от сил, действующих на рабочие органы. От технического состояния рам, их пространственной геометрии зависит правильное положение и надежность работы монтируемых на раме сборочных единиц.

Основа рам — это продольные балки (брусья прямоугольного сечения, уголки, швеллеры, трубы круглого, квадратного или прямоугольного сечения) и поперечные связи, сделанные из проката более легких профилей. В некоторых машинах (картофелеборонные комбайны и др.) применены рамы в виде пространственных ферм, выполненные из труб.

Неисправности отдельных элементов рам вызывают расшатывание и деформацию всей рамы, что является причиной смещения передаточных механизмов и рабочих органов машины. Это нарушает правильную регулировку, может отразиться на работоспособности машины. Например, у плуга при изгибе рамы корпуса могут быть перекошены. Это ведет к увеличению сопротивления плуга, повышению расхода топлива трактором и снижению качества пахоты, так как лемеха оказываются не в одной плоскости и пахут на разную глубину.

**Изгиб рам культиваторов и сеялок** может вызывать неодинаковое заглубление рабочих органов, что снижает качество работы этих машин. Поэтому при ремонте машин обязательно нужно осматривать и проверять их рамы.

При необходимости ремонта, если есть возможность, раму все же не следует разбирать на отдельные элементы. Изогнутые балки и поперечины, имеющие растяжки, выправляют на натяжении этих растяжек. Если на раме машины установлены нерегулируемые растяжки, то перед правкой деформированной рамы один конец растяжки освобождают, а по окончании ремонта рамы вновь закрепляют его на своем месте.

**Ремонт рам, как правило, требует полной разборки машины и проводится при капитальном ремонте.**

Встречаются следующие дефекты рам: ослабление болтовых и заклепочных соединений, разрушения сварных швов, износ отверстий и опорных поверхностей, трещины и обрывы косынок, соединяющих элементы рамы, трещины и разрушения поперечных связей и стоек, трещины и разрушения продольных балок, изгибы и скручивание продольных балок и поперечных связей, обший перекос рамы.

**Основные операции по устранению дефектов рам и прицепных приспособлений — правка, выравнивание, заварка трещин, изломов с наложением накладок, наплавка изношенных поверхностей с дальнейшей обработкой их до номинального размера или изготовление новых деталей и др.**

**Изгиб сниц или брусьев** исправляют при помощи гидравлического или винтового приспособления (рис. 1). Перед правкой определяют границы изгиба и отмечают их мелом. Приспособление размещают так, чтобы траверса 5 с цепями 3 и шток силового цилиндра 2 находились против места наибольшего изгиба. Во избежание вмятин между штоком и изогнутым участком рамы устанавливают металлическую накладку толщиной 5...10 мм и длиной 150...300 мм.

Под действием силы, которая передается через шток, брус или сница выравнивается. Если прогиб рамы свыше 30 мм на 1 м длины, то участок, подлежащий правке, предварительно нагревают сварочной горелкой до 800...850 °С.

В том случае, когда брус или уголок поврежден в месте сопряжения с поперечными уголками или осями, его необходимо заменить.

При незначительных изгибах применяют более простые приспособления, используя в качестве опоры двутавровые балки №16...№22. Небольшой изгиб сниц можно выправить молотком или кувалдой на плите, прессом или кузнечным молотом. При кузнечной правке деформированных деталей используют балку двутаврового сечения, установленную на подставки или наковальню. После правки деталь следует проверить угольником, шнуром или на поверочной плите.

Прогиб швеллерных балок рам допускается до 3 мм на всей длине, прогиб балок рамы — не более 10 мм. Прямоугольность рамы проверяют по диагонали на всей длине рамы. Разность диагоналей должна быть не более 10 мм, непараллельность продольных швеллерных балок одной рамы относительно другой — не более 5 мм. Неплоскость опор под редуктор между собой не долж-

на превышать 1,0 мм. Следят, чтобы поперечные и продольные швеллеры рамы располагались под прямым углом.

**Трещины или изломы.** Перед заваркой трещину зачищают, определяют ее границы, концы засверливают и после этого заваривают. Если трещина превышает половину ширины балки или сннца, то ее заваривают с применением усиливающей накладки (рис. 2). Длину накладки выбирают такой, чтобы она перекрыла трещину на 100...150 мм, а толщина ее должна быть равна толщине основной детали при установке накладок с одной стороны или половине толщины при установке с двух сторон. Высота накладки зависит от профиля и номера балки. Накладки не должны выступать за: габариты основной детали.

Перед приваркой усиливающих накладок трещины заваривают и сварные швы зачищают за подлицо с основным металлом. Затем накладку подгоняют по месту, зачищают до ровности, снимают фаски для наложения сварного шва и прижимают струбцинами или захватами. Накладку прихватывают сваркой в нескольких местах. После этого ее приваривают продольными швами, так как поперечные швы ослабляют прочность основного металла. В отдельных случаях целесообразно применять фигурные накладки.

Скрученность бруса, балки или сннца определяют отвесом 3 (рис. 3, б) и измерительной линейкой. Небольшие изгибы и скручивание деталей рам плугов устраняют правкой в холодном состоянии. Во время правки в холодном состоянии деталь немного прогибают в направлении, противоположном изгибу, учитывая упругие деформации. Например, если стрела прогиба равна 55 мм, то полосу прогибают в сторону, противоположную изгибу, на 10—15 мм.

При значительной скрученности деформируемый участок детали нагревают в горне или газовой горелкой до 800—850 °С. Продолжительность последующей закалки — 10—12 с.

При устранении таких деформаций применяют рычаг 1 и захват 3. Уголки мелкого профиля можно выправлять специальным ключом 2 (рис. 3, а). После правки деталь проверяют при помощи шнура, отвеса и линейки.

**Разрушение сварных швов.** Перед заваркой трещину и прилегающие к ней места очищают от грязи и ржавчины стальными щетками или абразивным кругом с гибким валом, засверливают края трещины (на расстоянии 15...20 мм от конца) сверлом диаметром 4...5 мм, удаляют стальной металл. Снимают фаски с кромок трещины в зависимости от толщины свариваемых деталей. Если толщина меньше 5 мм, то трещины не разделяют. При толщине до 10...12 мм трещину разделяют под углом 90...100° наждачным кругом с гибким валом или крейцмесселем, зубилом и молотком.

Подготовленные участки заваривают, начиная с засверленных концов трещины. После этого проверяют качество сварного шва. Для повышения прочности на поврежденное место элемента рамы ставят накладку.

Размеры и форму накладки определяют по месту.

Ослабленные заклепки подтягивают на подставке, ударяя молотком по обжимке, установленной на головку заклепки. Если после такой подтяжки заклепок жесткость соединения деталей

рамы не восстанавливается, то головки ослабленных заклепок срубают и выбивают стержни заклепок. Затем развертками оправляют отверстия и, плотно соединив детали, ставят новые заклепки.

**Дефекты посадочных мест.** Изношенную часть посадочных мест в рамах, подрамниках прицепа восстанавливают наплавкой электродами Э-42 диаметром 4...5 мм при силе сварочного тока 170...200 А. Наплавленную поверхность зачищают до первоначальных размеров электрошлифовальной машиной с гибким валом. Изношенные отверстия под болты крепления сборочных единиц и агрегатов рассверливают или развертывают под болты увеличенного диаметра.

При большом износе отверстий в продольных и поперечных балках и других деталях рам их заваривают электродом Э-42 диаметром 4...5 мм. Затем зачищают, размечают, определяют центры и просверливают отверстия первоначальных размеров.

После ремонта элементы рамы должны быть прочно сварены и скреплены без перекоса и скрученности. В отремонтированных рамах не допускаются: непараллельность верхних швеллеров более 3 мм и распорных балок в горизонтальной плоскости более 3 мм, прогиб продольных связей более 4 мм. Рамы должны иметь прямоугольную форму разность диагоналей не должна превышать 10 мм; несоосность осей отверстий под валы шнеков и кулисного механизма допускается не более 1 мм.

**Разрушение сварных швов.** Если в продольном бруске или в поперечной связи рамы имеются трещины, надо решить, следует ли эти детали рамы ремонтировать или лучше заменить их новыми. Если брус или связи повреждены в месте сопряжения с другими деталями рамы, а также если накладки, поставленные для усиления сечения, могут помешать установке других деталей, то поврежденные брусья и поперечины рамы заменяют. В других случаях такие детали рамы ремонтируют, применяя сварку.

**На унифицированных плугах** установлены сварные рамы из пустотелых гнутых профилей, выполненные из низколегированной стали 10Г2Б или 20Г2С и обладающие высокой прочностью и хорошей свариваемостью. Трещины и изломы в деталях рам устраняют заваркой и наложением усиливающих накладок. Трещины засверливают сверлом диаметром 4–5 мм на расстоянии 5–10 мм от конца, а затем снимают фаски с кромок трещин в зависимости от толщины свариваемых деталей. У деталей толщиной меньше 5 мм трещину не разделяют, толщиной до 10–12 мм делают одностороннюю фаску под углом 90–100° наждачным кругом с гибким валом или зубилом. Подготовленные участки заваривают, начиная с засверленных концов трещины.

Сваренные участки усиливают двусторонними накладками, подогнанными по форме детали. Накладка, изготовленная из углеродистой стали Ст. 3, должна перекрывать трещину на 100–150 мм, а толщина ее – быть близка толщине основной детали. Приваривают накладки только продольными швами, так как поперечные швы ослабляют деталь. Изношенные отверстия в брусьях, поперечинах и прицепных устройствах заваривают, сверлят или опиливают до нормального размера.

Шарнир прицепа плуга должен удерживаться в проушине продольной тяги силами трения, создаваемыми двумя болтами при полной их затяжке и предохранительной заклепкой из стали марок Ст.0, Ст.1 или Ст.2.

Прицепную скобу, поломанную или с трещиной, заменяют. Для ее изготовления рекомендуется применять стали марок Ст.5 или Ст. 6 и закалять ее с последующим отпускком до твердости HRC 35 и более. Техническое состояние рамы проверяют на ровной бетонной площадке при помощи металлической линейки, угольников, отвеса и рулетки. После ремонта прогиб отдельных полос рамы должен быть не более 3 мм, скручивание грядилей и полос не допускается. Просвет между плоскостью рамы и поверочной линейкой в местах крепления корпусов не должен превышать 5 мм, а в остальных местах – 10 мм. Полосы рамы параллельны одна другой, отклонение – не более 5 мм. Загнутые концы грядилей находятся в одной вертикальной плоскости с их прямой частью. Прогиб балки жесткости не должен превышать 10 мм, скручивание балки жесткости по часовой стрелке, если смотреть со стороны заднего колеса, не допускается.

Рамы плугов при установке на плиту не должны иметь просвета в местах крепления корпусов и подшипников более 8 мм, а в остальных местах – более 12 мм. Прогиб балки жесткости до ее размещения на раме – не выше 5 мм. Местные зазоры в соединениях сборной (несваренной) рамы – до 3 мм.

Детали рамы, брусьев и сниц не должны иметь прогиба, превышающего 2 мм, общий прогиб – не выше 5 мм.

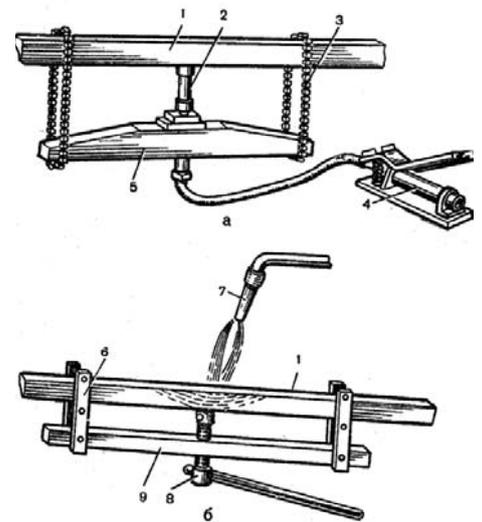
Планки прицепа навесных плугов параллельны одна другой, непараллельность – не более 5 мм. Несоосность отверстий в планках для присоединения верхней тяги навески трактора допускается не более 3 мм. Взаимная непараллельность пальцев прицепа навесных машин – не более 2 мм. Линия, проведенная через концы пальцев, должна быть параллельна брусу рамы; отклонение – не более 5 мм.

У опрыскивателей прогиб брусьев рамы допускается не более 1 мм на 1000 мм длины. Отверстия в поперечных брусьях рамы, предназначенные для крепления узлов опрыскивателя, должны быть расположены параллельно. Отклонение по центрам отверстий ряда от параллельности – не более 0,8 мм на длине расположения отверстий.

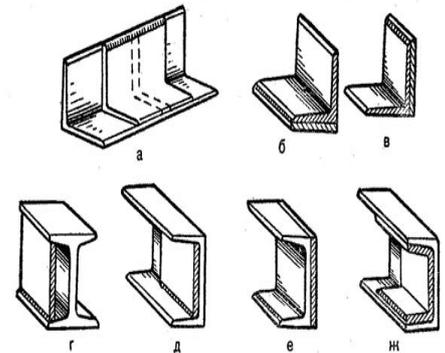
Плоскости рамы, предназначенные для монтажа механизмов, должны быть параллельны, возможные перекосы устраняют постановкой прокладок.

**Указанные требования к качеству сварного шва и прямолинейности деталей рамы относятся ко всем маркам опрыскивателей. По окончании ремонта проверяют прямолинейность и взаиморасположение элементов рамы, прочность сварных, заклепочных и болтовых соединений. Отремонтированные рамы должны удовлетворять техническим условиям на ремонт машин соответствующих марок.**

После ремонта и проверки раму необходимо покрасить. Для этого нужно предварительно очистить металлической щеткой места поврежденной краски, обезжирить и загрунтовать. Цвет краски должен соответствовать цвету первоначальной окраски. ■

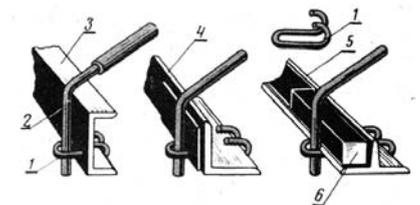


**Рис. 1. Правка рамы:** а – гидравлическое приспособление б – винтовое приспособление; 1 – деформированный участок рамы; 2 – шток силового цилиндра; 3 – цепь; 4 – гидропривод; 5 – траверса; 6 – скоба; 7 – наконечник горелки; 8 – винт; 9 – брус



**Рис. 2. Накладки для усиления деталей рам, применяемые при ремонте:**

а, б, в – уголки; г – балка двутавровая, д, е, ж – балки и поперечины из швеллеров



**Рис. 3. Правка детали рамы:**

а – правка уголков малого сечения специальным ключом: 1 – уголок; 2 – специальный ключ; б – правка рамы при скручивании: 1 – рычаг; 2 – отвес; 3 – захват; в – правка скрученных брусьев рам при помощи скобы-рычага: 1 – скоба-захват; 2 – рычаг с удлинителем; 3 – швеллер; 4 – уголок; 5 – тавровая балка; 6 – накладка