

Качественное упрочнение изломов

Необходимо подкрепление!

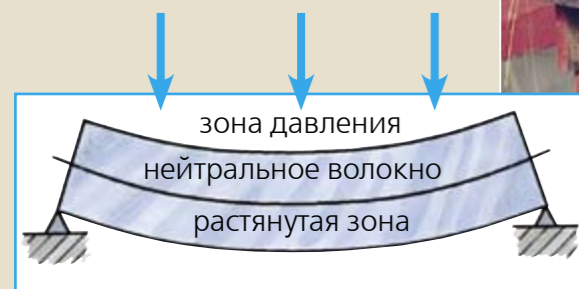
Разрыв металла означает лишь одно: он был слишком слабым. Укрепляя металл на месте разрыва или трещины методом сварки, мы восстанавливаем исходное положение вещей, после чего прерванную работу можно продолжать. Правда, необходимо учитывать, что в „заштопанном“ месте металл снова может подвести.

После обычной сварки можно, в лучшем случае, вернуть прежние показатели прочности, которые он имел до появления проблемы. Естественно, характеристики прочности зависят также и от качества сваривания.

Для гарантии того, что металл в этом месте больше не будет подвержен разрывам, его необходимо укрепить дополнительными средствами. Усиливающий лист служит своему назначению только в том случае, если он правильно вырезан. Все прочие составляющие этой задачи несут в себе дополнительные опасности. „Чем больше – тем лучше“ – эту, якобы, прописную истину, в данном случае следует побыстрее забыть.

Используя (обычно без особого разбора) всевозможные тяжелые усиливающие пластины, мы скорее увеличим вес детали, но совсем не ее прочность. Говоря о необходимости восстановления металла и устранении поломок сельскохозяйственной техники, мы ведем речь, главным образом, о тех узлах конструкции транспортных средств и агрегатов, которые подвер-

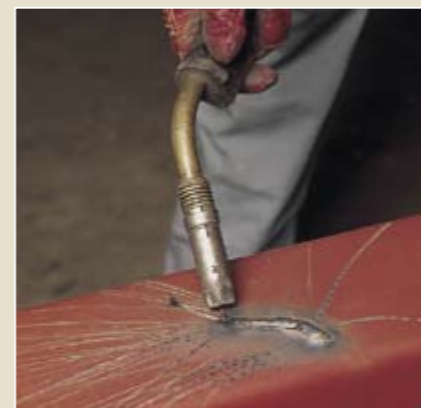
Высокая динамическая нагрузка на элементы конструкции транспортных средств и агрегаты, в конечном итоге, приводит к частичному или полному разрыву металлических профилей. Простого заваривания разрыва сейчас уже недостаточно – необходимо усиление места разрыва. В этой статье речь пойдет о правильной обрезке линии разрыва и наваривании усиливающего листа.



При необходимости наваривания усиливающего листа Вы должны определить направление силовых линий, а затем вырезать соответствующий кусок металла.



Чтобы трещина не росла дальше, необходимо высверлить отверстие. При этом важно сверлить в конце трещины!



Тщательно заварите всю трещину. После этого отшлифуйте сварной шов.



Отшлифуйте трещину, чтобы качественно проварить металл по всей длине трещины.



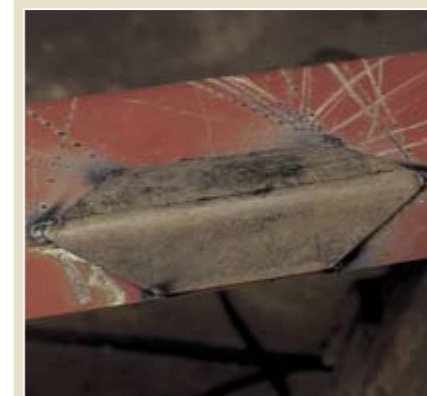
Не играет роли, будет ли заострен усиливающий лист наружу...

жены огромным динамическим нагрузкам. Будь то почвообрабатывающие орудия, навешиваемые агрегаты или уборочная техника – производители техники изначально производят технику с учетом больших эксплуатационных нагрузок на детали, узлы и поверхности. Эта способность металла выдерживать большую нагрузку ни в коем случае не должна быть утеряна после сварочно-ремонтных работ. Это правило должно быть на первом месте.

Укрепление швеллерных профилей и труб квадратного сечения. Швеллерные (корытные) профили или трубы квадратного сечения охотно ис-



...или на нем будут выполнены х-образные вырезы. Результат одинаков.



Ремонт угловых трещин производится при помощи выгнутых усиливающих элементов.

пользуются в несущих конструкциях кузовов прицепов и сельскохозяйственных орудий. При необходимости ремонта трещин или разрывов таких элементов надо сначала оценить распределение нагрузок в профиле. В каком направлении действуют силы, приведшие к разрыву? Настолько же важен вопрос о наименее нагруженном участке. Это кажется сложным, но в действительности процесс достаточно прост. Представьте, например, шасси прицепа: обе продольных балки рамы

своей передней либо задней частью опираются на ось. Сила (нагрузка), воздействующая на средний, свободный несущий участок этих балок, заставляет металлический профиль прогибаться. При этом, нижняя часть профиля оказывается растянутой, а верхняя – сжатой. Наименее „пострадавшей“ оказывается центральная часть балки. Эту часть называют „нейтральным волокном“.

При ремонте необходимо стремиться к тому, чтобы изменить направление силы на это испытывающее наименьшие нагрузки нейтральное волокно. Добиться этого можно, лишь изготовив усиливающие элементы.

Чтобы остановить рост трещины, в первую очередь, ее необходимо высверлить. Найдите конец трещины и просверлите на этом месте отверстие. Отшлифуйте лакированные детали в целях безопасности до металла, составляющего основу, это нужно, чтобы точно определить конец трещины.

Обработайте при помощи угловой шлифовальной машины трещину таким образом, чтобы сварной шов захватил всю толщину металла. Труднодоступные для шлифовальной машины участки необходимо обработать острым зубилом.

Аккуратно проварите всю трещину. Следите за тем, чтобы шов был проварен по всей конструкции. Снимите шлифовальной машиной выступающий металл.

Поместите усиливающий лист над заваренной трещиной и приварите его по периметру. Усиливающий лист имеет специфическую форму – это необходимо, чтобы перенаправить силовые линии в нейтральное волокно. При этом не играет роли, как будет заострена пластина, внутрь или наружу, результат всегда одинаков. Важно, чтобы кончики указывали на нейтральное волокно.

В корне неправильным решением был бы прямоугольный усиливающий лист, наваренный на место разрыва. Силовые линии были бы пересечены тупыми гранями пластины, этот участок окажется местом запрограммированного разрушения.

Вовремя обнаруженные повреждения швеллерных профилей или труб квадратного сечения представляют собой „всего лишь“ угловые трещины. Ремонт их не отличается от описанной выше процедуры. Трещину необходимо про-

Не верно



Прямоугольный усиливающий элемент обрывается слишком резко, что мешает нормальному расположению силовых линий

Верно



Правильнее будет согнуть пластину и завести ее в U-образный профиль.



Треснувшая труба также ремонтируется заостренными усиливающими пластинами.

сверлить, отшлифовать и заварить. После этого на место разрыва наваривается остроконечный усиливающий элемент. Профиль усиливающего листа, безусловно, должен совпадать с профилем поврежденного участка. Его можно вырезать, например, из куска швеллера. Выгнуть должным образом пластину было бы слишком затруднительным.

Укрепление внутренней стороны швеллерного профиля.

Чтобы укрепить швеллерный профиль, можно закрыть его открытую сторону стальным листом. В результате из открытого U-образного профиля получается закрытый коробчатый профиль. Не возникает сомнения, что при этом стабильность конструкции увеличивается – при условии, что все сделано правильно. Ни в коем случае нельзя просто раскроить стальной лист на

прямоугольные куски с тупыми углами. Силовые линии в этом случае не будут завершены должным образом! Правильнее будет загнуть лист, как показано на рисунке, и вставить наискось внутрь швеллера. Для этого необходимо слегка подрезать края листа.

Укрепление труб круглого сечения.

Оборванную трубу можно укрепить как снаружи, так и изнутри. Последний вариант применим в случаях, если труба сломана полностью. Принцип ремонта треснувшей трубы круглого сечения тот же, что и трубы прямоугольного сечения: просверливать



На рисунке изображен подходящий усиливающий элемент, который проталкивается в трубу и приваривается к ней через отверстия.

Не верно



Соединение в T-образной балке дополнительно укреплено накладкой – абсолютно неверно!

Верно



Косой срез обеих половин обеспечивает высокую прочность соединения.

ние отверстия, шлифование, сварка и наваривание усиливающего элемента поверх проблемного участка.

При этом настолько же важной остается форма усиливающего элемента. Определите, какие нагрузки испытывает труба, и представьте, как проходят в ней силовые линии. Усиливающие элементы и здесь должны иметь острые выемки. Профиль элементов должен точно соответствовать закруглению трубы. Этого можно добиться, если вырезать усиливающий элемент из трубы несколько большего диаметра. Не имеет значения, будут ли концы заострены или сделаны х-образные выемки. Как и в предыдущих случаях, необходимо сделать так, чтобы нейтральное волокно было направлено на центр профиля. В некоторых случаях более удобным будет заточить усиливающий элемент наружу.

Если труба оборвана полностью, более целесообразным способом ремонта может быть вставка в разорванные ее половины трубы меньшего диаметра. Равноценного усиления можно добиться при скреплении разрыва снаружи трубой большего диаметра. Сначала просверлите внешнюю трубу в нескольких местах достаточно крупным сверлом.

Через образовавшиеся отверстия внешняя труба затем приваривается к

Верно

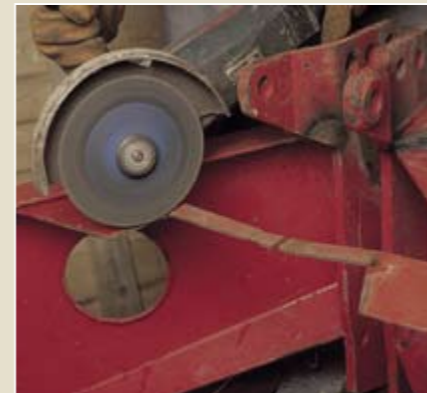


Настолько же удачен и ступенчатый стык, хотя вырезать его – трудоемкий процесс.

трубе, расположенной внутри. Такая мера, однако, эффективна лишь в том случае, если одна труба входит в другую достаточно плотно. Здесь начинаются проблемы: найти трубу подходящего диаметра не всегда легко. Порекорировать можно только одно, вырезайте из списываемых в металлолом сельскохозяйственных машин куски труб, которые впоследствии могут использоваться в подобных целях. Производители машин часто используют трубы с таким сечением и толщиной стенок, которые практически не встречаются на металлобазах.



Уменьшение растягивающего усилия на нижней стороне профиля ощутимо повышает несущую способность балки.



Элемент жесткости этого трехточечного навесного блока мешал карданному валу. После того, как элемент жесткости был вырезан, прочность блока снизилась, и он начал часто ломаться.

Удлинение и укрепление балок T-образной формы.

В сельскохозяйственной практике едва ли можно столкнуться со случаями поломок и, соответственно, необходимостью ремонта тавровых балок. Гораздо чаще случается, что профиль слишком короток, и его необходимо нарастить. Чтобы место соединения не стало местом возможного разрыва, концы балок должны быть отрезаны технически правильно.

Весьма распространена ошибка, когда соединяются между собой две перпендикулярно обрезанные балки. На вертикальную стенку балки при этом часто наваривается широкая усиливающая пластина. Задумано хорошо, но непрофессионально.

Правильнее будет обрезать стыки под углом, и приварить их друг к другу. От боковых усиливающих элементов при этом можно (и нужно) отказаться.

Возможная альтернатива – ступенчатая форма стыков балок. Балки сцепляются между собой, благодаря чему сварное соединение имеет достаточную прочность. Усиливающие элементы излишни и в этом случае.

Если же на место соединения будут воздействовать чрезвычайно высокие нагрузки, можно порекомендовать

наварить на нижнюю плоскость балки дополнительный усиливающий элемент. Для этого следует разместить над швом металлическую пластину и приварить ее к балке.

Замена стальных профилей.

В сельскохозяйственных машинах довольно часто приходится заменять или полностью вырезать мешающие друг

другу компоненты конструкции. Чтобы стабильность устройства не пострадала, новые детали должны быть не менее прочными, чем прежние.

Пример из практики: чтобы обеспечить достаточную свободу карданному валу, в горизонтальной соединительной пластине трехточечного навесного блока изображенной здесь ротационной бороны пришлось сделать довольно большой вырез.

К сожалению, это резко снизило прочность конструкции. Блок стал менее жестким и часто ломался. Выйти из положения позволила металлическая пластина, более узкая, чем оригинальная деталь, но, в то же время, значительно более толстая. В подобных ситуациях рекомендуется придерживать сечения оригинальных компонентов.

Следите также за тем, чтобы сварное соединение имело достаточную длину, необходимую для распределения нагрузок.

Если относительно толстая пластина приваривается к более тонкой, но более широкой пластине коротким швом, это мало что дает. Место соединения оказывается слабым местом конструкции.

Попытайтесь приварить более толстую пластину наискось, это позволит увеличить длину шва. В данном случае обе пластины можно было бы приварить друг к другу параллельно.



Если такой широкий стальной лист заменяется более узким, новый усиливающий элемент должен быть значительно толще. Пример: если ширина оригинальной детали 100 мм, а толщина 5 мм, ее замена при ширине 50 мм должна иметь толщину 10 мм.



Старайтесь сделать сварной шов как можно более длинным, это необходимо для распределения нагрузок. В противном случае, короткий шов окажется слабым местом конструкции.

ДРД

Практические рекомендации при сварке труб



Очень короткую трубу наращивают: концы труб прикладываются один к другому и свариваются. Работу облегчает струбцина с приваренными U-образными профилями. Приспособление позволяет хорошо зажать и одновременно выпрямить трубы.



Важно: приварите U-образный профиль сначала к неподвижной губке струбцины. Затем установите в него кусок трубы и сверху еще один профиль. Зажмите струбцину и приварите второй профиль. Оба U-образных профиля приварены теперь безупречно ровно относительно друг друга.