

УДК 631:004

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ АВТОЦИСТЕРН ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ НЕФТИ

*С.А. Яковлев, кандидат технических наук, доцент
8(8422) 55-95-97, jakseal@mail.ru*

*А.В. Морозов, кандидат технических наук, доцент
тел. 8(8422) 55-95-97 alvi.mor@mail.ru*

ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА

И.В. Савельев, главный инженер

ООО «ЦЕНТРОТЕХ», р. п. Новоспасское Ульяновская обл.

Е.В. Михайкин, студент 1 курса инженерного факультета

тел. 8 9276713383, e.mikhejkin@yandex.ru

ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА

Ключевые слова: технология, восстановление, работоспособность, трещина, емкость.

Работа направлена на восстановление работоспособности автоцистерн для перевозки сырой нефти. Разработан маршрут восстановления дефектов автоцистерн, описаны режимы сварки, применяющееся оборудование и материалы. Представлены мероприятия по повышению долговечности емкостей.

Введение. Восстановление работоспособности современных машин и узлов автотракторной техники является одной из приоритетных задач ремонтного производства предприятий. Для восстановления служебных характеристик многих изделий используют технологию сварки. Однако качественное выполнение процессов сварки легированных сталей в условиях ремонта не всегда выполнимо. Целью работы являлась разработка технологии восстановления работоспособности автоцистерн для перевозки сырой нефти применением современных технологий сварки.

Материалы и методы исследований. Материалом для исследований явилась технология восстановления автоцистерн ООО «ЦЕНТРОТЕХ» Новоспасского района Ульяновской области.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты проведенного анализа условий эксплуатации автоцистерн ООО «Центротех»



Рисунок 1 – Поверхность автоцистерны после заварки трещины

показали, что основной причиной отказов их работоспособности является наличие трещин на поверхности и внутри емкостей. На предприятии их восстанавливают заваркой ручной дуговой сваркой штучными электродами МР-3, АНО. Для исключения появления повторных трещин около заваренных участков поверх них дополнительно приваривается заплатка (рисунок 1).

С целью повышения долговечности автоцистерн после ремонта авторами разработана технология и технологическая документация на восстановления трещин. Маршрут восстановления предусматривает следующие операции: дефектовочную, подготовительную, сварочную и контрольную. Для дефектовки предлагается использовать магнитопорошковую дефектоскопию (магнит J7, порошок MFGNAFLUX) или капиллярную дефектоскопию (набор суспензий).

Для определения трещин в двухслойных емкостях предлагается новый способ. Он предусматривает заварку трещины с наружной стороны автоцистерны в месте протекания нефтепродуктов и последующее получение отверстия в емкости. Через это отверстие под давлением подается жидкость определенного состава между двумя слоями емкости. Жидкость вытекает из трещины с внутреннего слоя автоцистерны и взаимодействуя с оставшимися нефтепродуктами окрашивается. Это позволяет значительно облегчить поиск трещин внутри емкости.

Под подготовительной операцией предусматривается разделка кромок и засверливание отверстий (шлифмашинка И-2016, дрель, щетка, ветошь ГОСТ 4643).

Сварку рекомендуется выполнять полуавтоматической сваркой в среде углекислого газа высшего сорта ГОСТ 8050-85 или газа Гаргон (78...80% аргона и 22...20% углекислого газа). Авторами проведен подбор оборудования (MIG 500F КЕДР), сварочных материалов (Св-08Г2С, $d_{\text{пр}} = 0,8...1,2$ мм) и режимов сварки ($I_{\text{св}} = 120...150$ А, $U_{\text{св}} = 22...24$ В). Допускается ручная дуговая сварка постоянным током обратной полярности электродами УОНИ-13/55 ГОСТ 9467-75 ($d_{\text{эл}} = 3...4$ мм, $I_{\text{св}} = 120...150$ А, $U_{\text{св}} = 20...22$ В).

Контроль качества швов предлагается выполнять визуально, с помощью универсального шаблона сварщика УШС-3 и с помощью капиллярной дефектоскопии.

Несквозные трещины глубиной до 0,4 толщины листа необходимо разделять вырубкой металла под углом 50...60° на полную глубину трещины. Сквозные и несквозные трещины глубиной более 0,4 толщины листа разделять на полную толщину стенки (при толщине листа более 15 мм - под двустороннюю сварку). Трещины длиной более 100 мм необходимо заваривать обратноступенчатым способом.

Некоторые виды трещин (рис. 2, а) требуют установки заплат. К ним относятся: трещины по сварному шву с распространением в околшовную зону 1; крестообразные трещины 2; трещины в околшовной зоне, распространяющиеся вдоль шва на расстоянии менее 100 мм от него, 3; гнездообразные трещины 4.

При значительном уменьшении толщины стенки в результате коррозионного и эрозионного воздействий среды, а также при отслоении лакирующего слоя во время ремонта предлагается производить наплавку металла в углекислом газе. Этот способ восстановления корпуса автоцистерны применять в случаях, когда:

- сумма площадей всех дефектных участков не превышает 20% рабочей поверхности корпуса;
- площадь одного дефектного участка не более 500 см²;
- глубина дефекта не более 30% толщины стенки корпуса;
- расстояние между наплавляемыми участками не менее трехкратной толщины стенки, но и не более 100 мм;
- отсутствует склонность металла к коррозионному растрескиванию.

При невыполнении этих условий дефектные участки корпуса необходимо ремонтировать установкой заплат. Размеры заплат не должны превышать 1/3 площади листа и должны быть на 100 - 150 мм больше

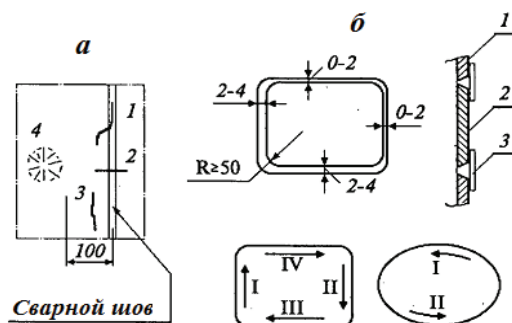


Рисунок 2 - Виды трещин, требующие установки заплат на корпусе (а). Схемы установки и приварки заплат (б):

1 - корпус; 2 - заплата; 3 - сборочные планки; I;- IV - порядок и общее направление сварки

размеров поврежденного участка. Заплаты выполняют из того же материала и той же толщины, что и корпус. Вальцовку заплат производят с радиусом кривизны на 10% меньше необходимого, т.к. при сварке заплата распрямляется. Углы заплаты должны быть скруглены с радиусом закругления не менее 50 мм. Для снижения возникающих при сварке напряжений заплаты устанавливают и приваривают по схемам, представленным на рисунке 2, б. Приварку заплат необходимо проводить встык.

При необходимости можно выполнять частичную замену корпуса аппарата. Для корпусов, прошедших термообработку, после выполнения сварочных работ необходима последующая термообработка.

Заключение. Проведенные анализ причин потери работоспособности автоцистерн для перевозки нефти определил технологию их восстановления. По заявке предприятия авторами разработан маршрут восстановления, подобрано оборудование и материала, определены режимы технологических воздействий. Предлагаемая технология позволяет повысить качество ремонтных работ и повысить долговечность автоцистерн.

Библиографический список

1. Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов / под ред. В.А. Зорина. 5-е изд., стер. Издательский центр «Академия», 2008. - 512 с.
2. Технология ремонта машин / Е. А. Пучин, В. С. Новиков, Н. А. Очковский и др.; Под ред. Е. А. Пучина. - М.: КолосС, 2007. - 488 с.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF MAINTENANCE AVTOTSISTERN FOR OIL TRANSPORTATION

Yakovlev S.A., Morozov A.V., Savelyev I.V.

Key words: technology, restoration, working capacity, crack, capacity.

Work is directed on maintenance of tankers for transportation of crude oil. The route of restoration of defects of tankers is developed, the welding modes, the applied equipment and materials are described. Actions for increase of durability of capacities are presented.