



ОПЫТ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ЛОКОМОТИВОВ В ХК «ЛУГАНСКТЕПЛОВОЗ»

Г. Г. БАСОВ, канд. техн. наук, А. Н. ТКАЧЕНКО, Н. П. ЕФИМОВА, инженеры (ХК «Лугансктепловоз»)

Представлены конструкции специализированного сварочного оборудования и описана технология изготовления воздушных резервуаров локомотивов.

Ключевые слова: конструкция, резервуар, днище, обечайка, объем, воздух, давление, технология, режим, сварка, сварочная установка, сварочная проволока, флюс, качество

Неотъемлемой частью выпускаемых локомотивов являются воздушные резервуары вместимостью 25...600 л, которые применяются в системах тормоза, автоматики и пожаротушения [1]. Условия их работы характеризуются наличием внутреннего статического давления, действующего краткое или длительное время при нормальной или пониженной температуре, выполняя при этом функции накопления и сохранения воздуха. В тормозных системах используются резервуары вместимостью 222, 250, 500, 600, в питательных — 120, 222, 250, запасные резервуары имеют вместимость 20, 55, уравнительные — 20, вспомогательные — 5 и 20 л [2–3]. Для огнегасящей жидкости используется резервуар вместимостью 260 л [2, 3].

Резервуар (рис. 1) состоит из следующих конструктивных элементов: цилиндрической обечайки 4, изготовленной из листовой стали толщиной 5...6 мм, двух выпуклых днищ 2 толщиной 6...8 мм, штуцера 1 для присоединения воздухопровода и штуцера 5 для постановки выпускного крана. Количество и расположение штуцеров зависит от монтажа резервуара на локомотиве. На резервуары укрепляется табличка, где указывается наименование завода-изготовителя, заводской номер, дата изготовления, допускаемое давление и срок освидетельствования [4]. Расчеты резервуаров проводят в соответствии с ГОСТ 14249–73. Обечайки и днища изготавливают из низкоуглеродистой стали марок ВСтЗсп5 ГОСТ 380–71 и ВСтЗсп4 ГОСТ 380–71 [1].

Ниже приведена технология производства воздушных резервуаров на примере изготовления главных резервуаров тормозной системы локомотивов, которая применима и для изготовления газовых баллонов.

Днища диаметром свыше 300 мм изготавливают горячей штамповкой, которую выполняют в несколько этапов, включающих вырубку заготовок из листовой стали, предварительную формовку, нагрев до 950 °С в печи, окончательную формовку в горячем состоянии, правку и последующую механическую обработку. Для изготовления обечайки из листовой стали вырезают заготовки необходи-

мых размеров, формуют на гибочных трехвалковых машинах до необходимого диаметра, предварительно загнув кромки на листогибочных машинах.

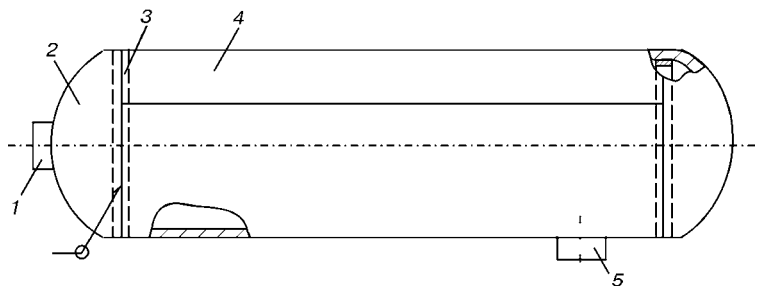


Рис. 1. Схема разделения резервуара на конструктивные элементы: 1, 5 — штуцера; 2 — днище; 3 — кольцо подкладное; 4 — обечайка

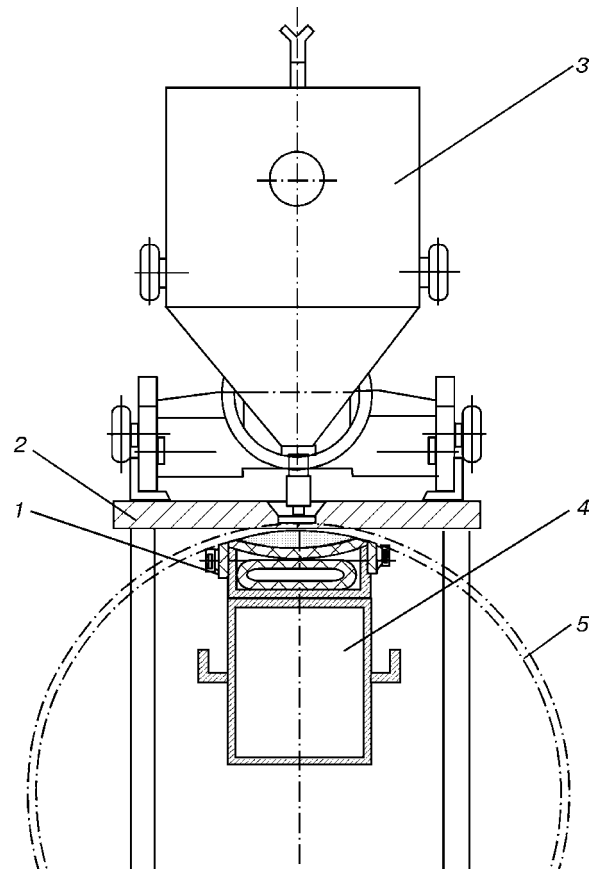


Рис. 2. Схема установки для автоматической сварки под флюсом цилиндрических обечайек на флюсовой подушке: 1 — воздушный шланг; 2 — плита с направляющими; 3 — сварочный трактор; 4 — поворотная консоль с флюсовой подушкой; 5 — обечайка

Перед выполнением сварки продольного стыкового шва производят предварительную сборку обечайки, для чего состыковывают ее кромки, выдерживая их в одной плоскости и обеспечивая при этом зазор под сварку $1,5 \pm 1$ мм. Полуавтоматической сваркой в защитном газе по торцам обечайки приваривают две выводные технологические планки.

Сварка продольных швов обечайки диаметром 300... 600 мм выполняется автоматически на установке, приведенной на рис. 2, односторонним швом на флюсовой подушке. Установка состоит из тумбы, смонтированной на плите, поворотной консоли с флюсовой подушкой, двух пневмоцилиндров, плиты с направляющими для перемещения сварочного трактора.

Собранную обечайку устанавливают на предварительно отведенную поворотную консоль. Далее консоль возвращают в рабочее положение, выставляя стык обечайки относительно проема плиты. Для прижатия консоли к плите включают пневмоцилиндры, а затем поджимают флюс к стыку путем подачи давления воздуха, подаваемого в воздушный шланг, уложенный под флюсом. После этого производят автоматическую сварку стыкового шва трактором, перемещающимся по направляющим плиты, начиная на вводной и заканчивая на выводной планках, что предотвращает образование кратеров в сварном шве обечайки. Сварку выполняют проволокой Св-08А диаметром 2 мм с использованием флюса АН-348А. Обязательной операцией, завершающей изготовление обечайки, является ее правка, выполняемая методом прокатки на листогибочной трехвалковой машине. Качество сварного шва контролируется методом рентгеновского просвечивания. Режим выполнения односторонней сварки стыкового продольного шва обечайки на флюсовой подушке следующий [5]: толщина листа 5 мм, ширина зазора $1,5 \pm 1$ мм, диаметр электрода 2 мм, сварочный ток 425...450 А, напряжение дуги 32...34 В, скорость сварки 35 м/ч, давление воздуха в шланге 0,098...0,147 МПа.

Перед сваркой кольцевых швов резервуара во внутрь днищ устанавливают подкладные кольца (см. рис. 1), которые затем впрессовывают в обечайку. До сборки днищ с обечайкой к ним вначале привариваются штуцера. Приварку осуществляют в защитном газе на автоматизированной установке (рис. 3), состоящей из вращателя, на который устанавливают днище и штуцер, и опоры с укрепленной сварочной горелкой.

Сварку двух кольцевых швов резервуара выполняют одновременно в специализированной установке (рис. 4).

Собранный на прихватках резервуар подают с питателя на рабочий стол, который поднимает

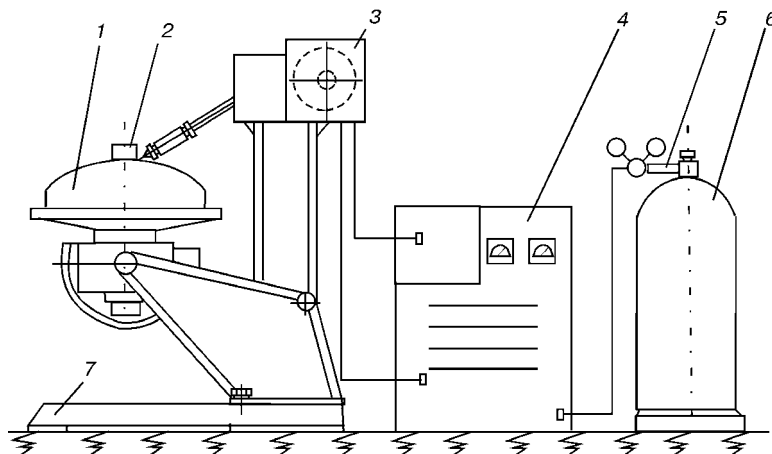


Рис. 3. Схема автоматизированной установки для приварки штуцера к днищу в защитном газе: 1 - днище; 2 - штуцер; 3 - механизм подачи проволоки; 4 - источник питания; 5 - газопровод; 6 - баллон с газом; 7 - манипулятор

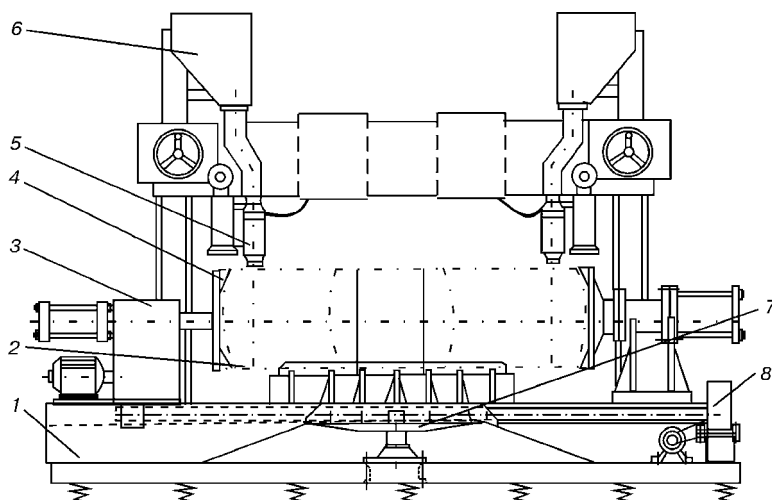


Рис. 4. Схема специализированной установки для сварки под слоем флюса одновременно двух кольцевых швов: 1 - станина; 2 - резервуар; 3 - привод вращения резервуара; 4 - захват; 5 - сварочная головка; 6 - бункер для флюса; 7 - стол подъемный; 8 - привод поднятия резервуара

его на высоту оси вращения с последующим зажимом изделия с помощью захватов. Затем устанавливаются мундштуки сварочных головок по стыкам обечайки с днищами, и одновременно включается привод вращения резервуара и сварочное оборудование. Автоматическую сварку выполняют в два прохода сварочной проволокой Св-08А под флюсом марки АН-348А на следующих режимах: ширина зазора 4...5 мм, диаметр проволоки 2 мм, сварочный ток 375...400 А, напряжение дуги 28...35 В, скорость сварки 27...35 м/ч, скорость подачи проволоки 180...200 м/ч. После окончания сварки отводятся захваты, опускается стол и резервуар скатывается на приемный стеллаж. Кольцевые швы подвергаются рентгенконтролю. После того, как качество сборки и сварки подтверждено, приступают к приварке мелких деталей: фланцев, штуцеров, скобы (для крепления таблички).

Далее резервуар подают на специализированный стенд для гидроиспытаний, на котором одновременно испытываются четыре изделия.

Техническая характеристика специализированного
стенда

Количество одновременно испытываемых резервуаров, шт.	4
Время испытания при наибольшем давлении, мин	5
Давление воздуха, атм	4
Давление воды, атм	
при заливе резервуаров	2,5
наибольшее при испытании	15
наименьшее при испытании	4
Габаритные размеры, мм	4100×3750×1260

Давление при испытаниях должно быть не менее 1,5 рабочего, что составляет 12... 15 атм (рабочее давление в тормозной системе локомотивов 8 атм). Обязательным условием при испытании на герметичность является использование теплой (подогретой) воды для исключения образования конденсата на наружной поверхности резервуара. Дефекты, обнаруженные рентгеновским просвечиванием, устраняют методом воздушно-дуговой строжки и последующей заварки ручной дуговой сваркой.

Окончательными операциями изготовления резервуаров являются консервирование и окраска.

Консервирование заключается в покрытии резьбовых соединений антикоррозионной смазкой, закупорке отверстий деревянными заглушками. Изготовленные резервуары отправляют на участок сборки локомотивов.

Внедрение описанной выше технологии изготовления резервуаров позволило полностью исключить использование ручной дуговой сварки, что повышает качество сварных соединений, улучшает условия труда, повышает его производительность и снижает себестоимость воздушных резервуаров.

1. *ОСТ 24.140.35-76*. Резервуары воздушные тепловозные. Основные размеры и технические требования. — М.: МТИТМ, ВНИТИ. — 1978.
2. *Тепловоз ТЭ10М*. Руководство по эксплуатации. — М.: Транспорт, 1985. — 421 с.
3. *Тепловоз 2ТЭ116* / С. П. Филонов, А. И. Гибалов, Н. А. Никитин и др. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Транспорт, 1996. — 334 с.
4. *Иноземцев В. Г.* Тормоза железнодорожного подвижного состава. — М.: Транспорт, 1979. — 424 с.
5. *Справочник сварщика* / Под ред. В. Степанова. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1983. — 560 с.

Designs of specialized welding equipment are presented and technology of fabrication of locomotive air tanks is described.

Поступила в редакцию 11.02.2003

**ООО НТЦ "АВИАСВАРКА"****8 лет успешной работы на рынке Украины****МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СВАРКИ:**

- ▶ проволоки из алюминиевых сплавов – АК5, АМг, АМц и др.
- ▶ проволоки из н/ж стали – Св-06Х19Н9Т, Св-08Х20Н9Г7Т, ЭП, ЭИ и др.
- ▶ проволоки для чугуна – НМЖМц (монель), ПАНЧ-11, МНЧ-2
- ▶ проволоки для меди, латуни и бронзы – МНЖКТ, БрКМц, БрАМц, БрБ2
- ▶ проволоки титановые – ВТ 1-00, ОТ4-1, СПТ-2 и др.
- ▶ электроды и ролики для контактной сварки – БрХ, БрКд, МК
- ▶ электроды вольфрамовые – ЭВИ, ВЛ, ВТ, WS, WT, WC
- ▶ прокат 12Х18Н10Т, бронза, латунь, титан, алюминий в ассортименте
- ▶ проволоки заклепочные и контрольные из алюминия, н/ж стали $\varnothing 0,5-9$ мм

04080, г. Киев, ул. Фрунзе, 47 б, корп. 5,
тел.: (044) 417 1517, 417 2352,
тел./факс: (044) 463 76 92