

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
НАМАНГАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Факультет: ИНЖЕНЕРИЯ
Кафедра ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ**

**ДИПЛОМНАЯ РАБОТА
по направлению:
5320300-Технологические машины и оборудования**

**на тему:
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СБОРКИ И СВАРКИ
РЕСИВЕРА ВОЗДУШНОГО ТОРМОЗА ГРУЗОВОГО
АВТОМОБИЛЯ**

Выполнил работу:

**студент группы 43-ТМЖ-14 (р)
Бадриддинов Яхёхон Садриддин ўғли**

Руководитель:

Икрамов Ойбек “Узчасус” МЧЖ муҳандиси

Наманган-2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	
АННОТАЦИЯ.....	
1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ	
1.1. Технология изготовления тонкостенных сосудов, работающих под давлением воздушного тормоза грузового автомобиля.....	
1.2. Общие сведения об изготовлении воздушного тормоза грузового автомобиля работающих под давлением.....	
1.3. Крупносерийное производство воздушного тормоза грузового автомобиля, работающих под давлением.....	
1.4. Технология изготовления воздушного тормоза грузового автомобиля, со стенками средней толщины.....	
1.5. Общие сведения об изготовлении ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля.....	
11. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
2.1. Материалы для изготовления сварных конструкций ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля.....	
2.2. Материалы, рекомендуемые для изготовления сварных конструкций тормоза автомобиля.....	
2.3. Технологичность сварных конструкция воздушного тормоза автомобиля.....	
111. КОНСТРУКТОРСКИЙ ЧАСТЬ	
3.1. Этапы проектирования ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля сварных конструкций.....	
3.2. Технология изготовления ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля работающих под давлением.....	
4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	
4.1. Расчет затрат на изготовления воздушного тормоза грузового автомобиля.....	
5. ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩИЕ СРЕДА	
5.1. Состояние условий труда при стендовых испытаниях.....	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	

ВВЕДЕНИЕ

Одно из направлений повышения эффективности производства - его переоснащение современной техникой, внедрение передовых технологических процессов и достижений современной науки.

В технологических машинах и оборудовании таким направлением наряду с увеличением с манёвренным тормозными системами мощности выпускаемой техники, повышением ее надежности и эффективности является массовый переход на машиностроительную технику, позволяющую повысить производительность труда благодаря облегчению управления технологическими машинами, сокращению времени рабочего цикла, механизации вспомогательных операций. Широкое внедрение машин с оборудованием поставило перед машиностроительной промышленностью задачу обеспечения их качественного технического обслуживания и ремонта тормозной системы автотракторов, а следовательно, и эффективного использования.

Основными преимуществами машины и оборудование являются: независимое расположение привода и возможность любого разветвления мощности, простота кинематических схем и создание больших передаточных чисел, легкость реверсирования исполнительного механизма, достаточная скорость выполнения технологических операций, возможность предохранения от перегрузок, стандартизация и унификация деталей и сборочных единиц.

В технологических машины в том числе грузового автомобиля широко применяются воздушного тормоза изделия в оборудование. Они отличаются сравнительно малыми габаритными размерами и массой на единицу передаваемой мощности, бесступенчатым регулированием скорости, удобством эксплуатации, высоким коэффициентом полезного действия и другими положительными факторами, которые способствуют их распространению. Поэтому выпуск оборудование особо важное значение. Однако их изготовление и ремонт при существующей технологии - очень трудоемкий и сложный процесс, требующий больших затрат труда и средств.

Эффективное повышение производительности труда при ремонте оборудование с использованием существующих технологических процессов практически невозможно. Необходимы качественно новые технологические процессы. К ним прежде всего следует отнести нанесение полимерных покрытий на обработанные внутренние поверхности воздушного тормоза машины, позволяющие получать высокую точность и чистоту поверхности оборудование без механической обработки. Вопросам технологии нанесения покрытий на внутренние поверхности деталей сварочного изделия тормоза грузового автомобиля, надежности их работы посвящен настоящий проект.

АННОТАЦИЯ

Данный дипломный проект содержит 75 листа рукописного текста и 6 листов графической части. Пояснительная записка включает в себя пять разделов, а также введение, выводы и предложения, приложения-спецификация графической части.

Технологическая часть. В нем предложены обоснованы процессы тормозная система грузового автомобиля.

Конструкторская часть. В этом разделе предложены разработки технология сборки ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля.

Кроме того, в проекте разработаны мероприятия по охране труда, а также описана техника безопасности при работе с приспособлением. Для экономической оценки дипломной работы рассчитаны технико-экономические показатели проекта. Заканчивается дипломный проект выводами и приложениями.

The given degree project contains 83 sheets of the hand-written text and 6 sheets of a graphic part. The explanatory note includes five sections, and also introduction, outputs and offers, the application-specification of a graphic part.

Technological part. In it the offer process of manufacture of a detail of "Sleeve" is justified.

Designer part. In this section accommodating for opening-up of machining job of details by a method станочной handlings is offered.

Besides, in the project actions for a labour safety are developed, and also accident prevention is described at operation with accommodating. For an economic estimation of the thesis project overall economics are calculated. The degree project is completed by outputs and applications.

Актуальность темы. Технологические процессы для проектирования технологических процессов механической обработки разработки технология сборки ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля всего производственного процесса данного завода (или цеха), начиная от обработки исходных материалов и заготовок и кончая сборкой готовой машины. Как производство с новыми технологиями является актуальным.

Рабочая гипотеза. Повышения производительности разработки технология сборки ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля машин, можно досчитать при применения новый технология при проектирования механического цеха разработки технология сборки ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля. По новыми осношения для обработке деталей оборудования и станками.

Цель исследования. Разработки технология сборки ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля путей повышения производит

машиностроительные детали путём снижения расходов материалов и при правильном проектировании механического цеха.

Объект исследования. Процесс изготовления разработки технология сборки ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля с проектирование технологического процесса механической обработки машиностроительной деталей.

Научная новизна. Введены технологические и конструкторские процессы изготовления разработки технология сборки ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля при проектирование цеха по механическом обработке.

Практическая значимость. Применение нового проекта участков механического цеха по изготовлению деталей «Ресивера».

Реализация результатов исследований. Рекомендации по проекту участка механического цеха по изготовлению деталей «Ресивера» с годовой программой 150 000 штук были рассмотрены на учёном совете института НамИСИ, а также приняты кафедрой «Технологические машины и оборудование» факультета Технология института.

Апробация работы. Результаты исследований доложены и одобрены на учёном совете НамМСИ кафедры ТМЖ

Публикация. Основные положения дипломного проекта подготовлено в 1 научных статьях конференция института

2. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

2.1. Технология изготовления тонкостенных сосудов, работающих под давлением *воздушного тормоза грузового автомобиля*

При расчете на прочность ресивера *воздушного тормоза грузового автомобиля* считают тонкостенным, если толщина его стенки значительно меньше прочих размеров. С позиций конструктивного оформления сварных соединений и технологии изготовления сосудов считают тонкостенным, если толщина стенки не превышает 7...10 мм.

Тонкостенным сосудам обычно придают форму цилиндра, сферы или тора (рис. 18.1).

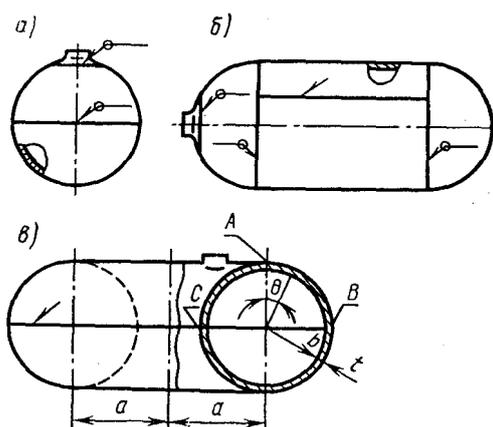


Рис. 1. Характерные типы сосудов для тормоза воздушного типа: а — сферический; б -цилиндрический; в — торовый

Сферический сосуд при заданной емкости имеет минимальную массу, торовый можно компактно разместить, например, вокруг камеры сгорания, цилиндрическая форма сосуда обеспечивает наиболее технологичное конструктивное оформление. Соединения осуществляют продольными, кольцевыми и круговыми швами. Тонкостенные сосуды обычно являются конструктивными элементами различных транспортных установок. В тех случаях, когда не требуется экономия массы, используют хорошо сваривающиеся материалы невысокой прочности. В зависимости от свариваемости металла и его чувствительности к концентрации напряжений представления о технологичности одного и того же конструктивного оформления могут оказаться — различными. Характерные для низкоуглеродистых сталей хорошая свариваемость и малая чувствительность к концентрации напряжений позволяют использовать любые типы сварных

соединений. Поэтому при использовании таких материалов главной задачей ставится снижение трудоемкости изготовления изделия. Примером этого служат конструкции тормозных воздушных баллонов грузовых автомобилей, изготавливаемых в условиях крупносерийного и массового производств, когда технологичность изделия особенно важна. Такой баллон (рис. 18.2, а) имеет обечайку из горячекатаной стали 20кп и два штампованных днища из стали 08кп толщиной 2,5 мм. К днищу дуговой или рельефной сваркой приварены бобышки. Соединение днища с обечайкой нахлесточное. Такое решение облегчает механизацию сборки путем одновременной запрессовки обоих днищ в обечайку. Для этого отбортованной части днищ придают коническую форму, обеспечивающую центровку их относительно обечайки при сборке. Ацетиленовый баллон (рис. 18.2, б) выполнен из более прочной низколегированной стали 15ХСНД, и нахлесточные соединения при его изготовлении недопустимы. Все рабочие соединения стыковые, причем кольцевые швы допускается выполнять на подкладках. При использовании высокопрочной стали 25ХСНВФА ($\sigma_B=1400$ МПа) подкладные кольца у стыковых соединений уже применять нельзя (рис. 18.2, в).

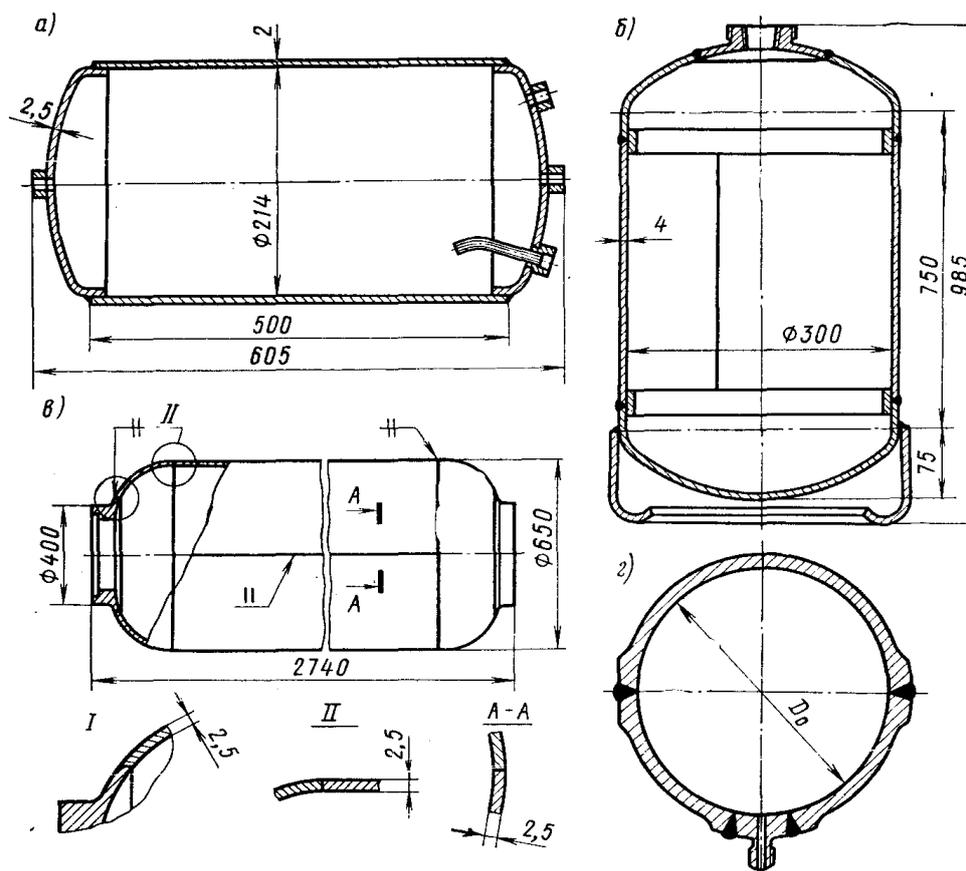


Рис. 18.2. Тонкостенные сосуды:

а — тормозной резервуар грузового автомобиля; б — ацетиленовый баллон; в — сосуд высокого давления; г — шар-баллон из титанового сплава

Иногда для понижения рабочих напряжений в зоне сварного соединения увеличивают толщину металла в местах расположения швов (рис. 18.2, г).

1.2. Общие сведения об изготовлении *воздушного тормоза грузового автомобиля* работающих под давлением

При изготовлении сосудов приходится выполнять прямолинейные, кольцевые и круговые стыковые швы. В зависимости от толщины стенок приемы выполнения каждого из них имеют свои особенности; разнообразна и применяемая оснастка.

Швы тонкостенных сосудов, как правило, выполняют в среде защитных газов. Сборку рекомендуется производить с помощью зажимных приспособлений. Надежное прижатие свариваемых кромок к подкладке позволяет выполнять одностороннюю сварку в приспособлении без прихватки. При сборке и сварке прямолинейных швов между листами и продольных швов обечаек равномерно и плотное прижатие кромок к подкладке осуществляется зажимными приспособлениями клавишного типа. Усилие прижатия обычно составляет 300...700 Н на 1 см длины шва и создается гидравлическим или пневматическим устройством (рис. 18.3).

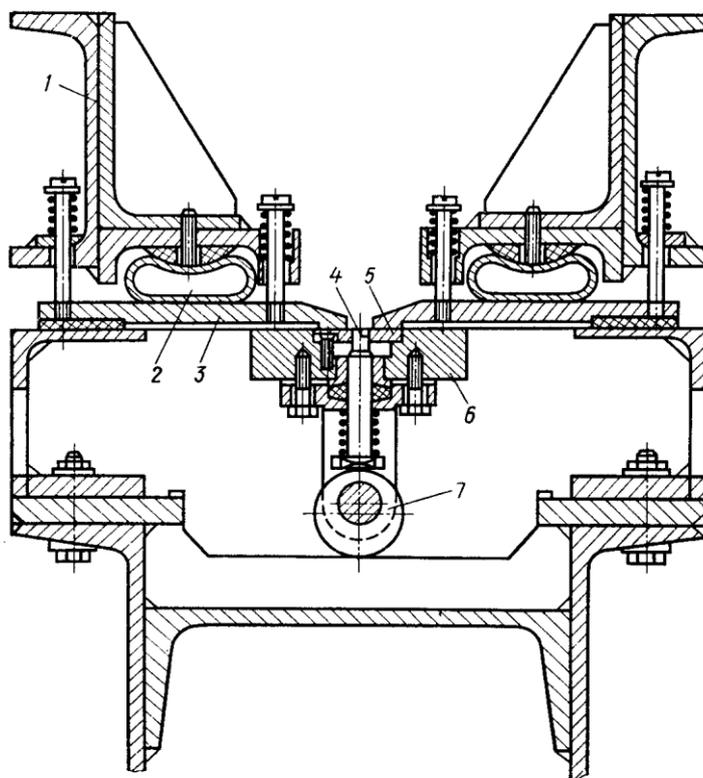


Рис. 18.3. Приспособление для сборки и сварки прямолинейных стыков тонколистовых элементов

На верхнем основании жесткого каркаса 6 закреплен ложемент с подкладкой 5. Прижим свариваемых кромок осуществляют отдельно для

каждого листа через набор клавиш 3, укрепленных на балках 1. Давление на клавиши передается пневмошлангами 2 и регулируется редуктором. Установка и прижатие листов производятся в такой последовательности: поворотом эксцентрикового валика 7 из подкладки выдвигаются фиксаторы 4, после чего до упора в них заводится листовая заготовка и зажимается подачей воздуха в шланг. Затем фиксаторы убираются и до упора в кромку заготовки устанавливается другая заготовка и зажимается подачей воздуха в шланг 2.

При сборке и сварке продольных стыков обечаек основание приспособления выполняют в виде консоли; прижимные балки с клавишами закрепляют к ним одним концом жестко, а другим концом — посредством откидных болтов.

Продольные швы вызывают нарушение прямолинейности образующих тонкостенных обечаек и уменьшение кривизны в зоне шва в поперечном сечении.

Для исправления таких сварочных деформаций широко используют прокатку роликами.

При выполнении кольцевых швов тонкостенных сосудов из материалов, мало чувствительных к концентрации напряжений, используют остающиеся подкладные кольца, которые облегчают центровку кромок и их одностороннюю сварку. Для ряда высокопрочных материалов такой прием оказывается неприемлемым. В этом случае кольцевые стыки собирают и сваривают на съемных подкладках разжимных колец. Однако надо учитывать, что из-за подогрева кромок впереди сварочной дуги они расширяются и отходят от подкладного кольца в радиальном направлении, что может привести к смещению кромок. В тонкостенных сосудах, работающих под давлением, смещение кромок в стыковом шве — опасный концентратор, и при изготовлении необходимо принимать меры по их предотвращению или устранению. Для прижатия кромок можно применять наружные стяжные ленты, однако их приходится располагать на некотором расстоянии от оси стыка и перемещения предотвращаются лишь частично. Более эффективно оказывается прижатие кромок к подкладкам роликом, перекатываемым по поверхности стыка непосредственно перед сварочной дугой. Прижим не дает возможности кромкам оторваться от поверхности подкладного кольца в месте образования сварного соединения. Приспособление для прижатия кромок обечаек (рис. 18.5) закреплено на консоли сварочной головки.

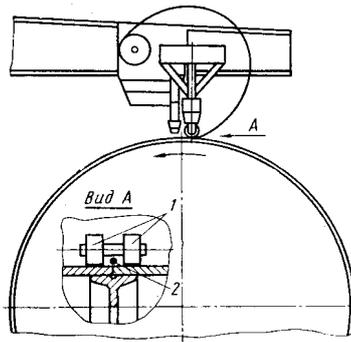


Рис. 18.5. Схема приспособления для прижатия кромок к подкладному кольцу перед сварочной головкой:

1 - прижимные ролики; 2— присадочная проволока

Прижимные ролики опираются на обе свариваемые кромки, выравнивая их и прижимая к подкладному кольцу с помощью пружины.

Деформация от кольцевого шва для большинства материалов уменьшают диаметр обечайки. Такое сокращение зоны шва хорошо поддается исправлению прокаткой роликами. При сварке алюминиевых сплавов диаметр обечайки в зоне кольцевого шва, выполненного на подкладном кольце, может оказаться не только не меньше, но даже больше первоначального размера. Рассмотренный выше прием прижатия кромок к подкладному кольцу роликом, расположенным перед сварочной головкой (см. рис. 18.5), позволяет практически полностью предотвратить такое увеличение диаметра при сварке стыков обечаек из алюминиевых сплавов.

Соединение элементов арматуры (фланцы, штуцера) со стенкой сосуда обычно делают стыковым, допуская соединение угловыми швами или рельефной сваркой только для материалов, мало чувствительных к концентрации напряжений. Стыковые круговые швы выполняют односторонней сваркой на подкладке с канавкой. Вид сборочно-сварочной оснастки и конструктивное оформление стыка определяются необходимостью плотного прижатия кромок к подкладке, предотвращения их перемещений в процессе сварки и устранения сварочных деформаций, приводящих к местному искажению формы оболочки в зоне шва. В зависимости от формы поверхности стенки сосуда (сферической или цилиндрической), материала и толщины свариваемых элементов конструктивно-технологические решения могут быть различными. Так, например, при сварке фланца в сферический сосуд из алюминиевого сплава АМг6 целесообразно использовать соединение с буртиком (рис. 18.6).

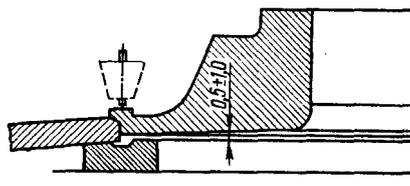


Рис. 18.6. Фланца ресивера *воздушного тормоза грузового автомобиля*

Технологический буртик предназначен для передачи усилия прижатия фланца на оболочку, обеспечения их соосности и повышения жесткости кромки фланца.

При небольших размерах сосуда или того элемента, в который вваривается деталь арматуры, сварку кругового шва целесообразно осуществлять неподвижной сварочной головкой при вращении приспособления с закрепленным свариваемым стыком. При вварке арматуры в узел значительных размеров круговой шов более удобно выполнять сварочной головкой, перемещающейся по поверхности элемента оболочки, закрепленного неподвижно.

1.3. Крупносерийное производство воздушного тормоза грузового автомобиля, работающих под давлением

В крупносерийном производстве тонкостенных сосудов (тормозные резервуары, пропановые баллоны) для выполнения сборочно-сварочных операций применяют специальные полуавтоматические установки. В них для сборки продольного стыка обечайки необходимо выполнять следующие операции: приемку обечайки; ориентирование стыка; прижатие его к подкладке симметрично относительно формующей проплав канавки; выполнение шва; освобождение обечайки от зажатия и ее сброс.

Наиболее сложной для автоматизации операцией является ориентирование. Если эту операцию выполняет рабочий, то установка значительно упрощается и это нередко является причиной отказа от применения полностью автоматизированных устройств.

На такой установке (рис. 18.7) сборочную и сварочную операции можно выполнять на разных позициях, связанных транспортирующим устройством, например, планшайбой 1 с шаговым поворотом, на которой закреплены консольные балки 2, 6 и 9, несущие сварочную подкладку.

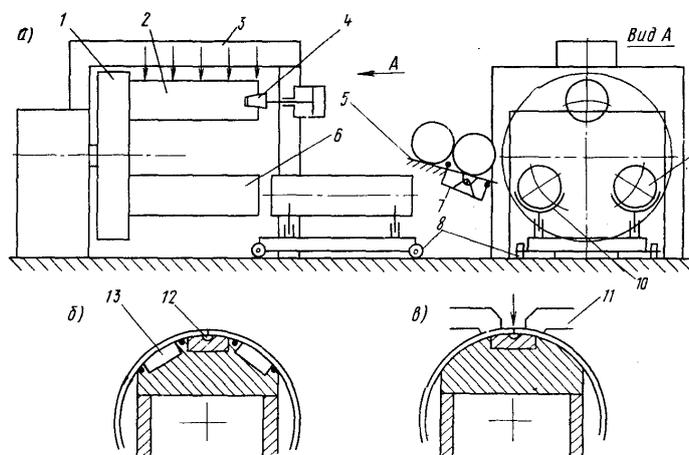


Рис. 18.7. Полуавтоматическая установка для сборки и сварки продольного стыка обечайки:

а — схема установки; б — расположение обечайки на позиции сборки;
в — расположение обечайки на позиции сварки

От обечаек, расположенных на наклонном накопителе 5, отсекателем 7 отделяется одна, которая скатывается на приемное место 10 тележки 8. При движении этой тележки обечайка надвигается на консоль 6 планшайбы, находящейся в положении приема, опускается на нее, а тележка отходит в исходное положение. Оператор ориентирует одну из кромок вдоль оси канавки 12 подкладки и фиксирует ее вакуумными присосками 13, вторую кромку устанавливают впритык к первой. Сборочная операция при необходимости завершается установкой заходных планок и нажатием кнопки, снимающей ограничение автоматического включения шагового поворота. Точная установка стыка под сварочную головку обеспечивается конусным фиксатором 4, который одновременно используется для поддержания конца консольной балки 2 при зажатии кромок обечайки клавишными прижимами 11 балки портала 3. Операция сварки в этом случае может осуществляться без участия оператора. По ее окончании клавишные прижимы и фиксатор отходят и поворот планшайбы 1 (рис. 18.7, а) переносит сваренную обечайку на позицию съема, где она подхватывается приемным устройством тележки.

1.4. Технология изготовления *воздушного тормоза грузового автомобиля, со стенками средней толщины*

Сосуды со стенками средней толщины (до 40 мм) широко используются в химическом аппаратостроении, а также как емкости для хранения и транспортирования жидкостей и сжиженных газов.

Нередко требуется защита рабочей поверхности аппарата от коррозионного воздействия среды и сохранения вязкости и пластичности материала несущих конструктивных элементов при низкой температуре. Поэтому все используемые материалы весьма разнообразны: углеродистые и высоколегированные стали, медь, алюминий, титан и их сплавы. Так как для обеспечения необходимого срока службы аппарата достаточно иметь слой коррозионно-стойкого материала толщиной всего несколько миллиметров, то нередко используют двухслойный прокат.

Аппаратуру емкостного типа обычно выполняют в виде цилиндрических сосудов. При избыточном давлении 0,4...1,6 МПа и выше, а также в емкостях, используемых для транспортировки жидкостей, соединения листовых элементов обечаек и днищ выполняют только стыковыми.

Примером таких сосудов служат железнодорожные цистерны различного назначения. Для перевозки нефтепродуктов выпускают цистерны вместимостью 60 и 120 т, диаметром до 3 м со сферическими или

эллипсоидными днищами; их изготавливают из стали СтЗсп или 09Г2С. При изготовлении цистерн для перевозки кислот применяют двухслойную сталь, алюминиевые сплавы, различные защитные покрытия.

1.5. Общие сведения об изготовлении ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля

Цилиндрические сосуды обычно собирают из нескольких обечайек и двух полусферических или эллиптических днищ. Обечайки вальцуют из одиночного листа или из сварной карты при расположении швов вдоль образующей. Днища либо сваривают из отдельных штампованных лепестков, либо штампуют целиком из листа или из сварной заготовки. Сборку и сварку цилиндрической части сосуда производят на роликовом стенде. Продольный стык обечайки собирают на прихватках с помощью простейших стяжных приспособлений. Сборку кольцевого стыка между обечайками является наиболее трудоемкой операцией. Для ее механизации роликовый стенд можно оборудовать установленной на тележке 5 скобой 1 (рис. 19.4).

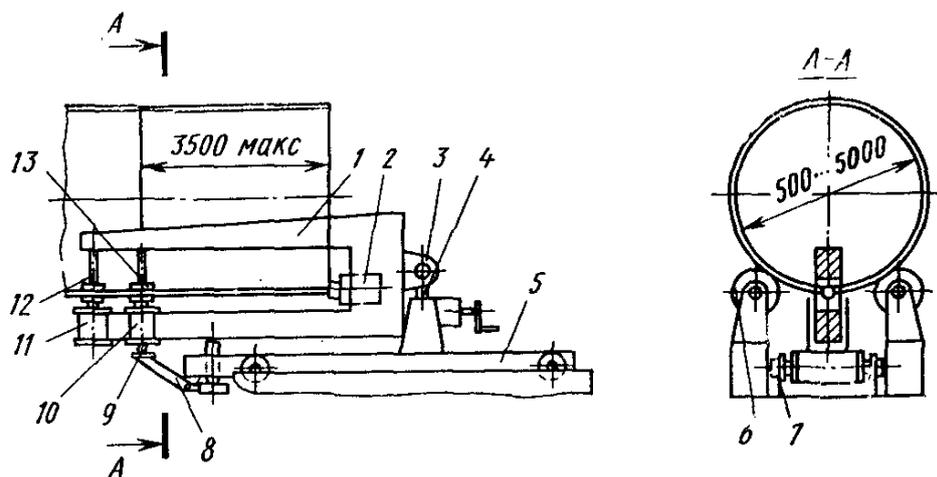


Рис. 19.4. Установка для механизированной сборки кольцевых стыков цилиндрических сосудов

Тележка передвигается вдоль стенда по рельсовому пути 7. Настройка скобы в вертикальной плоскости осуществляется тягой 4. Последовательность операций при сборке в этом случае такова. На роликовый стенд 6 краном подают две обечайки. Скобу продвигают так, чтобы опора 13 гидроцилиндра 10 оказалась в плоскости собираемого стыка, и закрепляют на первой обечайки включением гидроцилиндра 11. После того как торцовый гидроцилиндр 2, придвигая вторую обечайку к первой, установит требуемый зазор в стыке, гидроцилиндром 10 выравнивают кромки и ставят прихватку. Поворот собираемых обечайек на некоторый угол для постановки других прихваток требует не только отвод прижимов гидроцилиндром 10 и 11, но также и опор 12 и 13. Последнее осуществляется путем небольшого поворота скобы 1 вокруг оси 3 под действием штока 9 гидроцилиндра 10. Шток 9 при движении вниз, встретив неподвижную регулируемую опору 8, поднимает цилиндр, поворачивая скобу 1.

Сварка продольных и кольцевых швов сосудов со средней толщиной стенки выполняется чаще всего под флюсом с двух сторон. Выполнение первого слоя на весу требует тщательной сборки и ограничения размера зазора по всей длине шва. Поэтому роликовые стенды обычно оборудуют флюсовыми подушками, позволяющими производить сварку первого слоя шва без жесткого ограничения зазора в стыке. Флюсовая подушка для продольных швов представляет собой жесткий короб, закрепленный на тележке. Пневмоцилиндры поднимают короб до упора в изделие. Плотное прижатие флюса к стыку создается подачей сжатого воздуха в шланг. Поджатие флюса при сварке кольцевых швов может осуществляться с помощью подушки ременного типа (рис. 19.5). Движение ремня и подача флюса к месту горения дуги происходят вследствие сил трения.

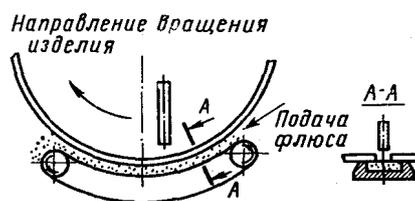


Рис. 19.5. Схема флюсоремной подушки для сварки кольцевых швов

Другая конструкция флюсовой подушки для кольцевых швов представлена на рис. 19.6. При подаче воздуха в пневмоцилиндр 4 диск флюсовой подушки 2 поднимается до упора в изделие, а сам цилиндр, благодаря пружинной подвеске, опускается и упирается траверсой 7 в рельсы, фиксируя положение тележки 1. При вращении изделие увлекает за собой диск 2 с ложементом 5 и, поворачивая его вокруг наклонной оси 3, прижимает резиновую камеру 6 с флюсом к стыку.

Первый слой выполняют изнутри обечайки, а второй сваривают снаружи по ранее уложенному первому с полным проплавлением всей толщины стенки. При толщине стенки сосуда более 25 мм автоматическая сварка под флюсом обычно выполняется в несколько слоев.

При серийном изготовлении сосудов днища часто выполняют штамповкой целиком, причем листовая заготовка может быть сварной. В мелкосерийном и индивидуальном производствах днища обычно собирают и сваривают из отдельных штампованных элементов.

В некоторых случаях емкости имеют эллиптическую или овальную форму поперечного сечения (бензовозы, автоцистерны для перевозки молока и др.). При автоматической сварке под флюсом стыков обечаек с днищами вращение сосуда необходимо осуществлять так, чтобы скорость сварки была постоянной и в зоне дуги шов располагался горизонтально. Станок, схема которого показана на рис. 19.7, удовлетворяет этим требованиям.

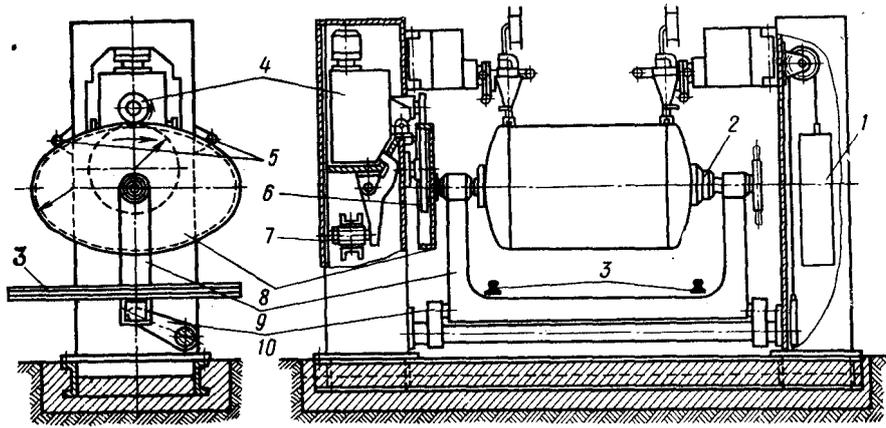
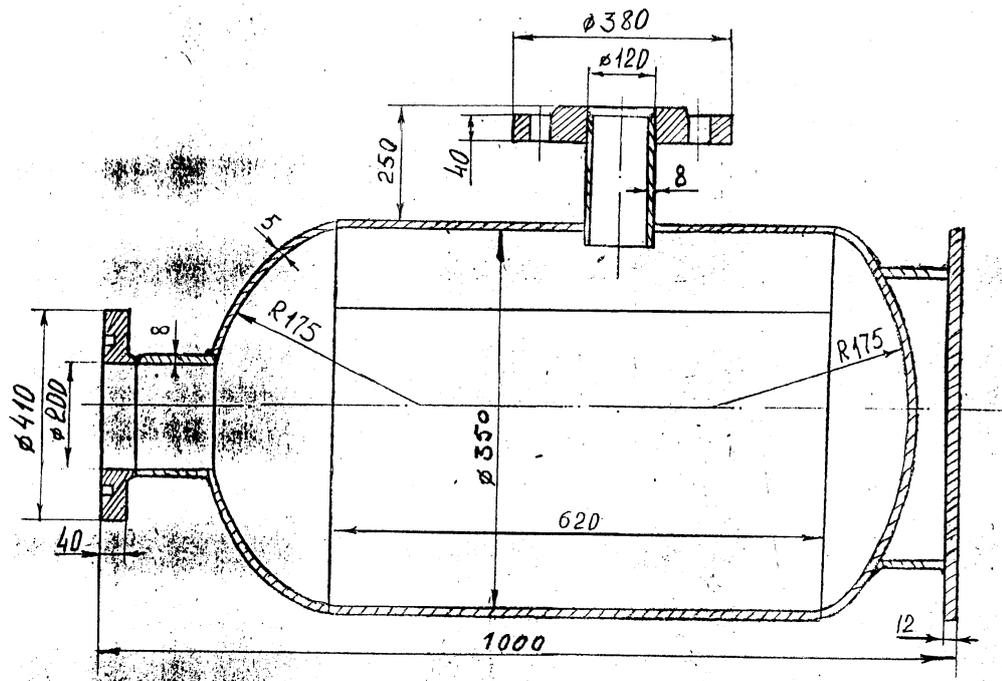


Рис. 19.7. Схема станка для автоматической сварки ресивера *воздушного тормоза грузового автомобиля*

Копирный диск 8 имеет две беговые дорожки: наружную, по которой катится ведущий ролик приводного механизма 4, и внутреннюю — для опорного холостого ролика 6. Под действием пружинящего упора 7 копирный диск оказывается зажатым между ведущим и опорным роликами, а его крайние положения ограничиваются холостыми роликами 5. Наружная беговая дорожка копирного диска 8 представляет собой овал, как у изделия. Цистерна, предварительно собранная на прихватках, подается на станок тележкой по рельсам 3 и закрепляется в плавающей скобе 9 зажимным центрирующим приспособлением 2, жестко связанным с копирным диском. Вес изделия уравнивается противовесом 1 с помощью подвижных рычагов 10. Наличие двух сварочных головок позволяет одновременно выполнять сварку обои швов.

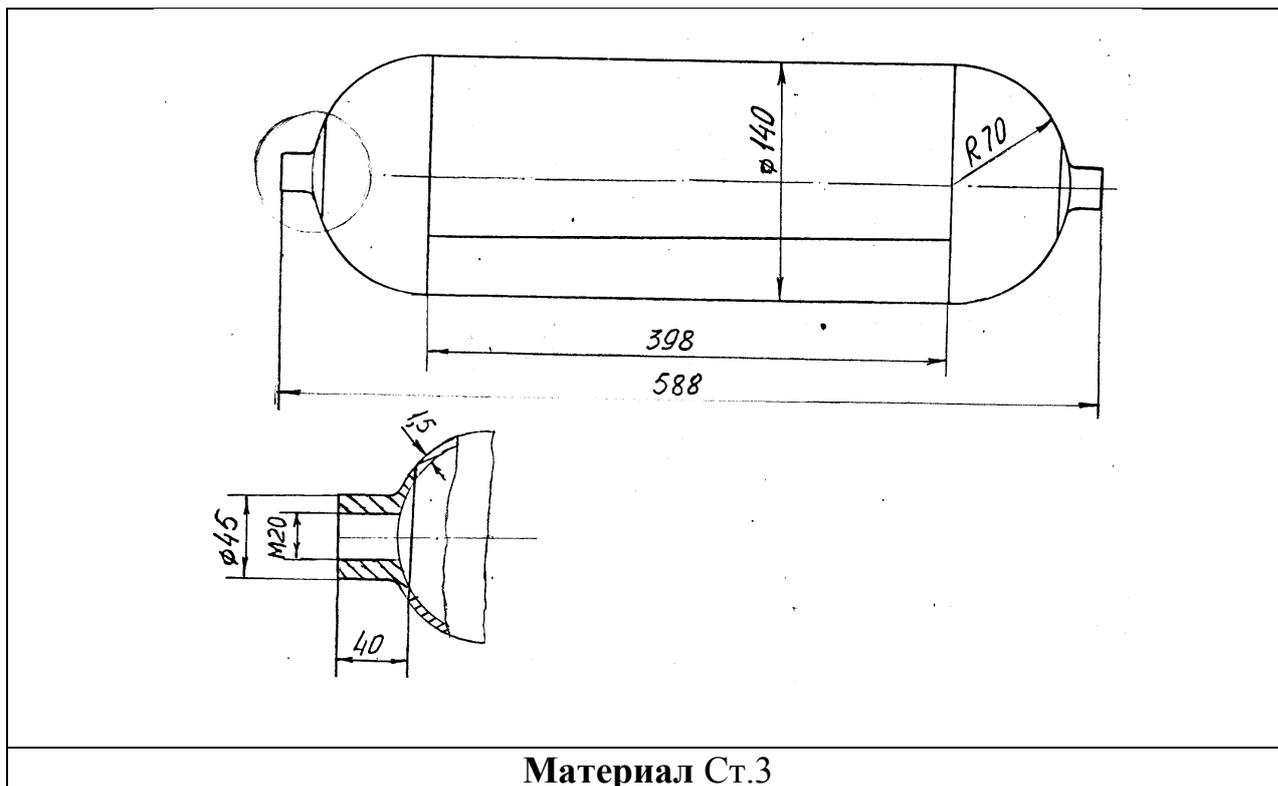
<p>Вариант №1 Технология изготовления ресивера <i>воздушного тормоза грузового автомобиля</i></p>
<p>Материал Ст.3</p>

Вариант №2
Технологические процессы для изготовления ресивера *воздушного тормоза*
грузового автомобиля



Материал Ст.3

Вариант №3
Технология изготовления **воздушного баллона**



11. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ И КОНСТРУКТОРСКИЙ ЧАСТЬ

1.1. Материалы для изготовления сварных конструкций ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля

Исключительное разнообразие сварных конструкций затрудняет их единую классификацию. Их можно классифицировать по методу получения заготовок (листовые, литосварные, кованосварные, штамповарные конструкции); по целевому назначению (вагонные, судовые, авиационные и др.). При рассмотрении вопросов проектирования и изготовления сварные конструкции целесообразно классифицировать в зависимости от характерных особенностей их работы:

- балки — конструктивные элементы, работающие в основном на поперечный изгиб. Жестко соединенные между собой балки образуют рамные конструкции;

- колонны — элементы, работающие преимущественно на сжатие, или сжатие с продольным изгибом;

- решетчатые конструкции — это система стержней, соединенных в узлах таким образом, что стержни испытывают, главным образом, растяжение или сжатие. К ним относятся фермы, мачты, арматурные сетки и каркасы;

- оболочковые конструкции, как правило, испытывают избыточное давление; к ним предъявляют требование герметичности соединений. К этому типу относят различные емкости, сосуды и трубопроводы;

- корпусные транспортные конструкции подвергаются динамическим нагрузкам. К ним предъявляют требования высокой жесткости при минимальной массе. Основные конструкции данного типа — корпуса судов, вагонов, кузова автомобилей;

- детали машин и приборов работают преимущественно при переменных, многократно повторяющихся нагрузках. Характерным требованием является получение точных размеров, обеспечиваемое главным образом механической обработкой заготовок или готовых деталей. Примерами таких изделий являются станины, валы, колеса.

2.2. Материалы, рекомендуемые для изготовления сварных конструкций тормоза автомобиля

Для сооружения металлических сварных конструкций применяют стали, алюминий, титан и их сплавы, которые имеют различные механические свойства.

Стали. В зависимости от химического состава сталь бывает углеродистая и легированная.

Углеродистая сталь делится на низкоуглеродистую (содержание углерода до 0,25%), среднеуглеродистую (содержание углерода от 0,25 до 0,45%) и высокоуглеродистую (содержание углерода от 0,45 до 2,14%). Сталь, в составе которой, кроме углерода, имеются легирующие компоненты (хром, никель, вольфрам, ванадий и т. д.), называется легированной.

Легированные стали бывают: низколегированные (суммарное содержание легирующих компонентов, кроме углерода, менее 2,5%); среднелегированные (суммарное содержание легирующих компонентов, кроме углерода, от 2,5 до 10%); высоколегированные (суммарное содержание легирующих компонентов, кроме углерода, более 10%).

По способу производства сталь может быть:

а) обыкновенного качества (содержание углерода до 0,45%) кипящая, полуспокойная и спокойная. Кипящую сталь получают при неполном раскислении металла кремнием, она содержит до 0,05% кремния. Спокойная сталь имеет однородное плотное строение и содержит не менее 0,12% кремния. Полуспокойная сталь занимает промежуточное положение между кипящей и спокойной сталями и содержит 0,05—0,12% кремния;

б) качественной — углеродистой или легированной, в которых содержание серы и фосфора не должно превышать по 0,04% каждого;

в) высококачественной — углеродистой или легированной, в которых содержание серы и фосфора не должно превышать соответственно 0,030 и 0,035%. Такая сталь также имеет повышенную чистоту по неметаллическим включениям и обозначается буквой А, помещаемой после обозначения марки.

По назначению стали бывают конструкционные (машиностроительные), инструментальные, строительные и стали с особыми физическими свойствами

Углеродистые конструкционные стали. *Сталь углеродистая обыкновенного качества.* Для углеродистой стали обыкновенного качества по ГОСТ 380-94 установлены следующие марки: Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Ст6.

Качественные углеродистые конструкционные стали применяют для изготовления ответственных сварных конструкций. Они выпускаются по ГОСТ 1050—74, который гарантирует механические свойства и химический состав. Качественные углеродистые стали маркируются цифрами, обозначающими среднее содержание углерода в сотых долях процента. Например, Сталь 05 означают, что сталь содержит углерода 0,05%.

Легированные конструкционные стали.

Низколегированные стали (09Г2, 14Г2, 12ГС, 16ГС, 09Г2С, 10Г2С1, 15ГФ, 15ХСНД и др.) легированы таким образом, чтобы повышение прочности и предела текучести стали сопровождалось сохранением достаточной пластичности, ударной вязкости, свариваемости.

Из теплоустойчивых сталей изготавливаются изделия, работающие при температурах, не превышающих 600 °С (для более высоких температур изделия производят из жаростойкой и жаропрочной сталей). К теплоустойчивым сталям относятся 12МХ; 20МХЛ; 34ХМ; 20ХЗМВФ; 20ХМФ; 20ХМФЛ; 12Х1М1Ф; 15ХМФКР; 12Х2МФБ; Х5М; 15Х5МФА и другие.

Большое значение в производстве имеют высоколегированные стали, обладающие специальными свойствами: повышенной сопротивляемостью коррозии при работе в агрессивных средах, жаропрочностью в условиях высоких температур и т.д.

К коррозионностойким сталям относятся 0Х18Н10, 0Х18Н10Т, Х18Н10Т, Х18Н9, Х18Н9Т, 0Х18Н12Т, 0Х18Н12Б, 1Х21Н5Т, 1Х16Н13Б, Х18Н12Т и другие.

К жаростойким сталям относятся Х25Т, Х28, Х23Н18, Х23Н13, Х20Н14С2, Х25Н20С2 и другие.

К жаропрочным сталям относятся 1Х16Н14В2БР, 1Х16Н16В2МБР, 1Х14Н14В2М, 4Х14Н14В2М, 1Х16Н13М2Б, 1Х14Н14В2М, Х18Н12Т, Х23Н13, Х23Н18, ХН35ВТ и другие.

Цветные металлы и сплавы. Алюминий и его сплавы. Алюминий является одним из наиболее распространенных элементов в природе; он обладает малой плотностью, высокой электро- и теплопроводностью, высокой коррозионной стойкостью в окислительных средах и стойкостью против перехода в хрупкое состояние при низких температурах. Плотность алюминия 2,7 г/см³. Теплопроводность алюминия в три раза выше теплопроводности малоуглеродистой стали. Температура плавления чистого алюминия 657° С. При нагревании алюминий легко окисляется,

образуя тугоплавкую окись алюминия (Al_2O_3), плавящуюся при температуре свыше $2060^\circ C$.

Тугоплавкая пленка окиси и возможность образования пор и кристаллизационных трещин в металле шва — основные трудности при сварке алюминия.

Причиной образования пор в сварных швах является водород, который в связи с резким изменением растворимости при переходе алюминия из жидкого состояния в твердое, стремится выйти в атмосферу.

Кристаллизационные трещины в сварных швах чистого алюминия возникают из-за повышенного содержания кремния и уменьшаются с введением в алюминий добавок железа.

В технике применяют не только чистый алюминий, но и сплавы его с марганцем, магнием, медью и кремнием. Сплавы алюминия обладают большей прочностью, чем чистый алюминий. Литейные алюминиевые сплавы (марок АЛ), содержащие 4—5% меди (АЛ7) или от 10 до 13% кремния (АЛ2), или 9,5—11,5% магния (АЛ8), способны хорошо отливаться. Литейные сплавы алюминия с кремнием называют силуминами.

В сварных конструкциях наибольшее применение находят деформируемые сплавы: термически неупрочняемые алюминиево-марганцевые (АМц), содержащие от 1 до 1,6% марганца, и алюминиево-магниевые (АМг), содержащие до 6,8% магния.

В самолетостроении используются термически упрочняемые сплавы дюралюмины (сплавы Д). Дюралюмин марки Д1 содержит: 3,8—4,8% меди, 0,4—0,8% магния, 0,4—0,8% марганца, остальное алюминий. Высоколегированный дюралюмин Д16 содержит: 3,8—4,9% меди, 1,2—1,8% магния, 0,3—0,9% марганца, остальное — алюминий.

После термической обработки сплав Д16 имеет временное сопротивление при растяжении 420—460 МПа и относительное удлинение 15—17%.

Чистый алюминий, сплавы АМц, АМг и силумины хорошо поддаются сварке. Хуже свариваются термоупрочняемые сплавы Д. Это обусловлено тем, что в сварном шве такого сплава получается структура литого металла, прочность которого в два раза меньше прочности основного прокатанного металла. Кроме того, вследствие значительной усадки металла шва и его низкой пластичности в процессе сварки возникают трещины в швах. При сварке происходит отжиг основного металла, что приводит к ухудшению механических свойств сварного соединения.

2.3. Технологичность сварных конструкция воздушного тормоза автомобиля

Оптимальными являются конструктивные формы, которые отвечают служебному назначению изделия, обеспечивают надежную работу в пределах заданного ресурса, позволяют изготовить изделие при минимальных затратах материалов, труда и времени. Эти признаки определяют понятие

технологичности конструкции. Кроме того, необходимо, чтобы конструкция отвечала требованиям технической эстетики. Эти требования должны соблюдаться на всех стадиях проектирования и изготовления конструкций.

Технологичность конкретной конструкции оценивают качественно и количественно. Качественная оценка характеризует технологичность обобщенно на основании опыта исполнителя. Она предшествует количественной оценке и выражается численным показателем, характеризующим степень удовлетворения требований к технологичности конструкции. Необходимость количественной оценки, номенклатура показателей и методика их определения устанавливаются отраслевыми стандартами и стандартами предприятий.

111. КОНСТРУКТОРСКИЙ ЧАСТЬ

3.1. Этапы проектирования ресивера *воздушного тормоза грузового автомобиля сварных конструкций*

На этапе эскизного проектирования выявляют принципиальную возможность обеспечения заданных служебных свойств изделия при различных вариантах конструктивного оформления и оценивают их технологическую целесообразность.

Генеральное конструктивное оформление обычно предопределяется предшествующим опытом создания изделий данного типа. Напротив, выбор формы и размеров отдельных элементов определяется параметрами и особенностями конкретной проектируемой конструкции. При проектировании этих элементов одновременно с выбором материала и метода получения заготовок конструктор назначает расположение сварных соединений, их тип и способ сварки.

На стадии технического проекта конструкции всех основных узлов и наиболее трудоемких деталей обычно разрабатывают в нескольких вариантах, которые затем сравнивают по их технологичности и надежности в эксплуатации. В случае необходимости производят расчеты трудоемкости изготовления, металлоемкости и других показателей. Не всегда удается изыскать вариант, существенно превосходящий все другие; тогда выбор производят на основании того показателя, который в данном случае является решающим.

На этапе рабочего проектирования производят детальную технологическую проработку принятого варианта конструкции. В первую очередь прорабатывают чертежи и технические условия на крупные заготовки, в особенности поставляемые извне, затем чертежи всех основных узлов и деталей и технические условия на их изготовление, сборку, монтаж и испытания. Рабочие чертежи направляют в отдел главного сварщика. Здесь при разработке рабочей технологии спроектированной конструкции выявляют недостатки, связанные в основном с выбором материалов (по их свариваемости), видов заготовок, размеров швов, характера подготовки

кромки, припусков на механическую обработку, допусков формы и размеров, методов контрольных операций. Необходимые изменения по согласованию с конструктором вносят в чертежи в технологическую документацию до запуска изделия в производство. В ряде случаев при создании принципиально новых типов сварных конструкций, а также при освоении новых материалов или сварочных процессов к решению наиболее сложных вопросов привлекают научно-исследовательские организации.

3.2. Технология изготовления ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля работающих под давлением

В крупносерийном производстве тонкостенных сосудов (тормозные резервуары, пропановые баллоны) для выполнения сборочно-сварочных операций применяют специальные полуавтоматические установки. В них для сборки продольного стыка обечайки необходимо выполнять следующие операции: приемку обечайки; ориентирование стыка; прижатие его к подкладке симметрично относительно формующей проплав канавки; выполнение шва; освобождение обечайки от зажатия и ее сброс.

Наиболее сложной для автоматизации операцией является ориентирование. Если эту операцию выполняет рабочий, то установка значительно упрощается и это нередко является причиной отказа от применения полностью автоматизированных устройств.

На такой установке (рис. 18.7) сборочную и сварочную операции можно выполнять на разных позициях, связанных транспортирующим устройством, например, планшайбой 1 с шаговым поворотом, на которой закреплены консольные балки 2, 6 и 9, несущие сварочную подкладку.

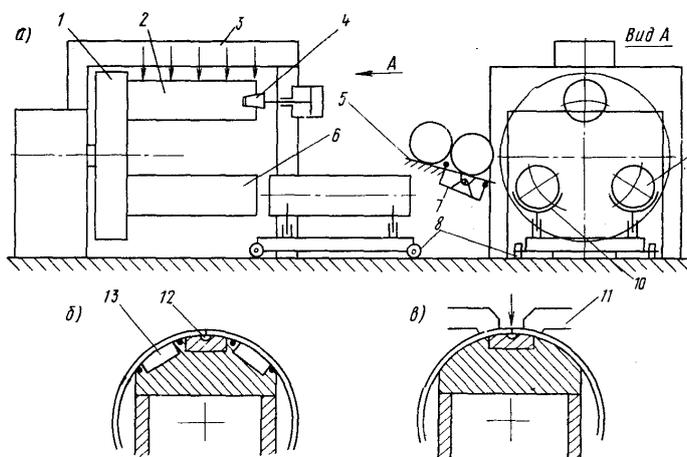
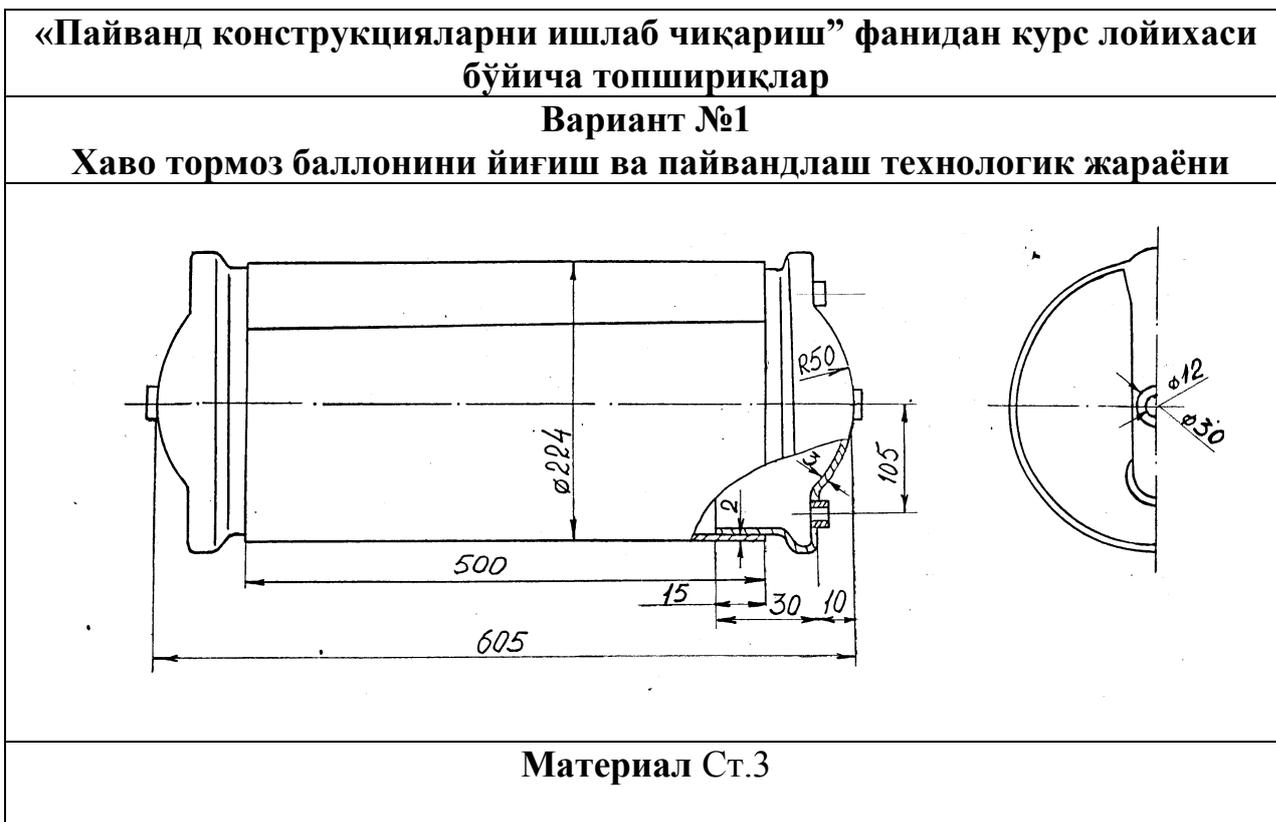


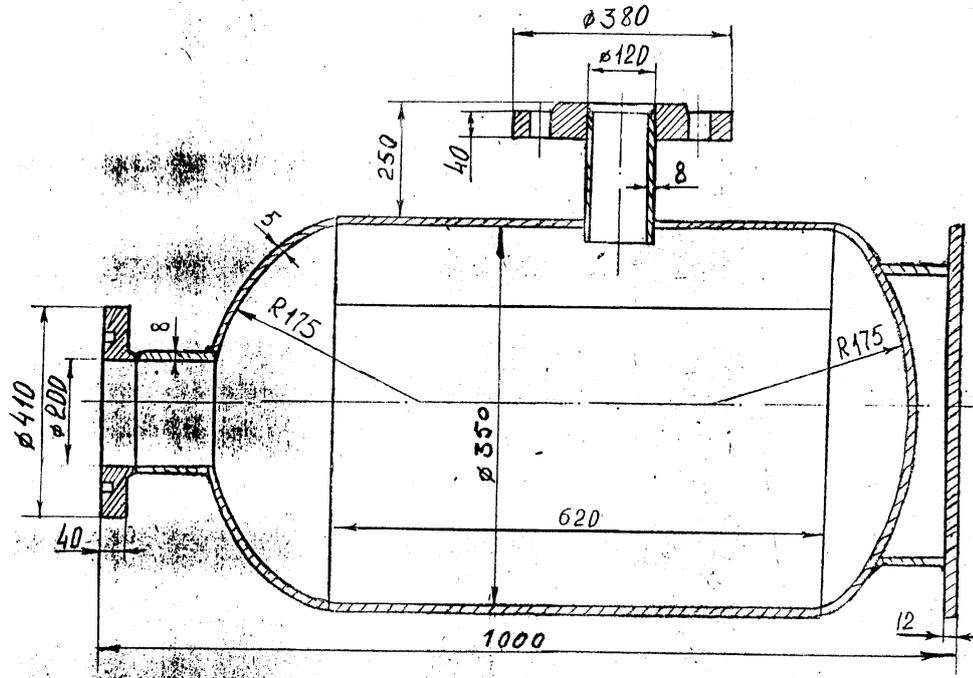
Рис. 18.7. Полуавтоматическая установка для сборки и сварки ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля а — схема установки; б —

расположение обечайки на позиции сборки; в — расположение обечайки на позиции сварки

От обечаек, расположенных на наклонном накопителе 5, отсекателем 7 отделяется одна, которая скатывается на приемное место 10 тележки 8. При движении этой тележки обечайка надвигается на консоль 6 планшайбы, находящейся в положении приема, опускается на нее, а тележка отходит в исходное положение. Оператор ориентирует одну из кромок вдоль оси канавки 12 подкладки и фиксирует ее вакуумными присосками 13, вторую кромку устанавливают впритык к первой. Сборочная операция при необходимости завершается установкой заходных планок и нажатием кнопки, снимающей ограничение автоматического включения шагового поворота. Точная установка стыка под сварочную головку обеспечивается конусным фиксатором 4, который одновременно используется для поддержания конца консольной балки 2 при зажатии кромок обечайки клавишными прижимами 11 балки портала 3. Операция сварки в этом случае может осуществляться без участия оператора. По ее окончании клавишные прижимы и фиксатор отходят и поворот планшайбы 1 (рис. 18.7, а) переносит сваренную обечайку на позицию съема, где она подхватывается приемным устройством тележки.

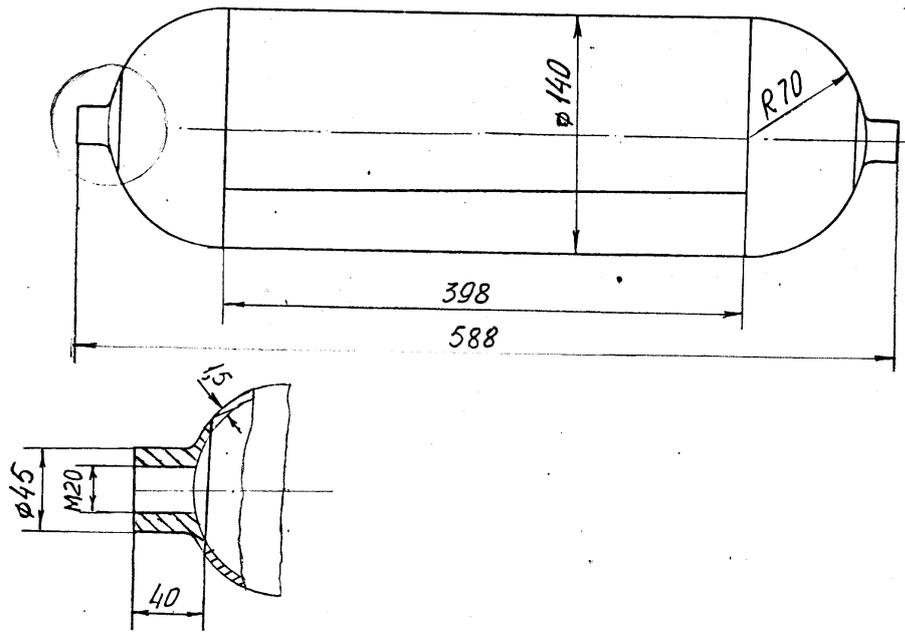


Вариант №2
Рессиверни йиғиш ва пайвандлаш технологик жараёни



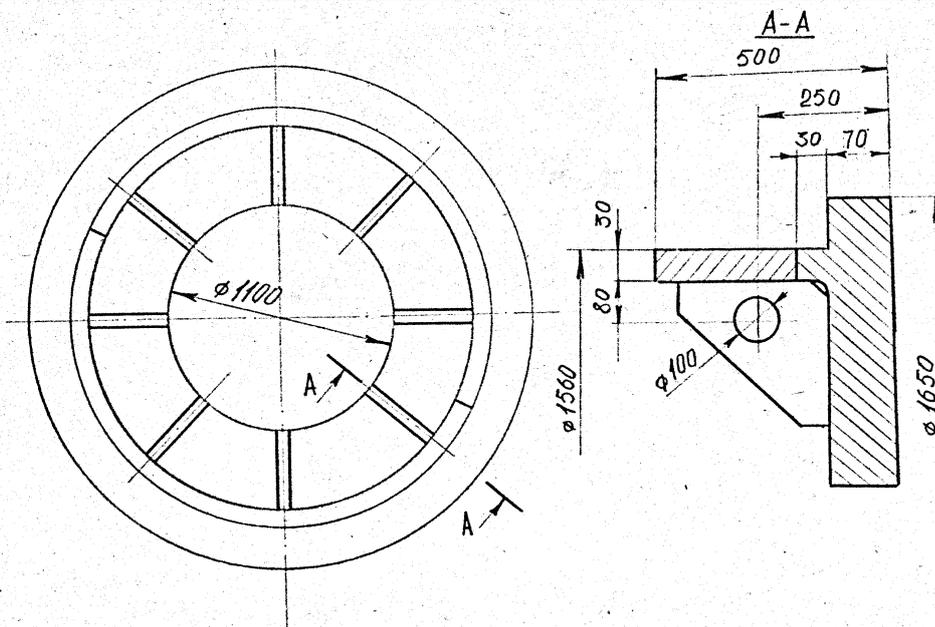
Материал Ст.3

Вариант №3
Технологические процесс для изготовления ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля



Материал Ст.3

Вариант №5
Коллектор фланца для ставления ресивера *воздушного тормоза*
грузового автомобиля



Материал Ст.3

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

В настоящее время для предприятий технологических машин комплекса воспроизводство в полной мере основных фондов затруднено в связи с повсеместными неплатежами и основным направлением содержания машин в работоспособном состоянии является изготовления **воздушного тормоза грузового автомобиля**

Таким образом трудозатраты на участке для выполнения всего объема работ по изготовления изделий из полимерных материалов, с составом звена в количестве 2^x человек, оба слесаря 4 разряда, с режимом работы в одну смену в течении года.

Годовой фонд времени работы участка (оборудования):

$$\Phi_z = \left[(365 - D_v - D_n) \times t_{cm} - D_{nn} \times 1 \right] \times \eta, \quad (5.1.)$$

где: D_v - выходные дни в году, равно 104;

D_n - праздничные дни в году, равно 8.

η - коэффициент использования оборудования, учитывающий простои в в работе и пр.

$$\Phi_2 = [(365 - 104 - 8) \times 8 - 8 \times 1] \times 0,96 = 1968 \text{ часов}$$

Количество изделий (СПТ), которое можно изготовить на участке в год:

$$N = \frac{\Phi_2}{t} = \frac{1968}{2,3} = 856 \text{ штук} \quad (5.2.)$$

Расчет экономической эффективности ведем из соотношения затрат на материалов, с применением полимерных композиций (заливка полимером).

Таким образом для расчета экономической эффективности принимаем:

Количество изделий, изготавливаемых при базовом методе:

$$n = 856 \text{ штук}$$

Количество изделий, изготавливаемых методом заливки композиции (внедряемый метод):

$$n = 856 \text{ штук}$$

В дипломном проекте для расчета экономической эффективности принимаем СПТ с внутренним диаметром $d = 140$ мм, длиной $L = 1105$ мм.

Для расчета эффективности рассматриваем и оцениваем только те технологические операции, которые не являются общими для сравниваемых вариантов.

Таблица 5.2.

Операции	Оборудование	Кол-во	цена оборудования на 1.01.10 с учетом транспортно-складских расходов (10%) по данным ЛОМЗ, сум.	Норма амортизации (год-вая), %	Штучно-калькуляционное время операции, час
1	2		4	5	6
А. Базовый вариант 1) чистовая	токарный		39.600	6	0,41(t _{шк}

расточка гильзы	станок 1М63Г,				1)
2) шлифование гильзы	внутришлифовальный станок 3М227ГВФ2Н		56.800	6	0,53(t _{шк} 2)

Продолжение табл.5.2.

1	2		4	5	6
Б. Внедряемый вариант	внедряемое приспособление				0,87(t _{шк} 3)
-заливка композиции	тара		1210	50	
- сборка приспособления	термошкаф				
-приготовление композиции	ручной инструмент		3312	12	
- нагрев до 50° С	индивид.изгот		130	50	
- заливка	овл. термошкаф				
- нагрев до 80° С	верстак		3312	12	
- разборка приспособления с гильзой			580	7	

4.1. Расчет затрат на изготовления воздушного тормоза грузового автомобиля

I. Капитальные вложения.

A. По базовому варианту.

С учетом загрузки станочного оборудования другими работами при годовом фонде времени станков $\Phi_r = 1968$ час и штучно-калькуляционном

времени работы на намоточном станке $t_{ш.к.1} = 0,41$ час, на шлифовальном станке $t_{ш.к.2} = 0,53$ час (таб.5.2.) доля капитальных вложений составит:

$$K_1 = \frac{n_2 \cdot t_{ш.к.1} \cdot Ц_m}{\Phi_2} + \frac{n_2 \cdot t_{ш.к.2} \cdot Ц_{ш}}{\Phi_2}, \quad (5.3.)$$

где: $Ц_{г, ш}$ - балансовая стоимость намоточного, шлифовального станков.

$$K_1 = \frac{856 \cdot 0,41 \cdot 39600}{1968} + \frac{856 \cdot 0,53 \cdot 56800}{1968} = 20156 \text{ сум.};$$

Б. По внедряемому варианту.

Капитальные вложения по оборудованию для заливки полимерного материала:

$$K_2 = 1210 + 3312 + 130 + 580 = 5232 \text{ сум. (таб.5.2.поз.Б 1 а,в,г,е)}$$

II. Себестоимость работ.

1. Стоимость материалов.

А. По базовому варианту.

Резиновые изделий - цена (СПТ) равна 6 сум. 20 коп.

Стоимость потребляемых материалов:

$n \times 3 \times 6,2 = 856 \times 3 \times 6,2 = 15922$ сум., где 3 - количество изделий.

Б. По внедряемому варианту.

Количество композиции на одну изделий в кг равно:

$$P = \left(\frac{\pi \cdot D^2}{4} - \frac{\pi \cdot d^2}{4} \right) \cdot L \cdot k \cdot \gamma, \quad (5.4.)$$

где: D - диаметр трубы после обработки, равен 144 мм;

d - диаметр трубы номинальный, равен 140 мм;

k - коэффициент потерь, равен 1,2;

$\square \square$ - удельный вес композиции, равен 1,2 г/см³

$$P = \left(\frac{3,14 \cdot 14,4^2}{4} - \frac{3,14 \cdot 14^2}{4} \right) \cdot 110,5 \cdot 1,1 \cdot 1,2 = 1,3 \text{ кг.}$$

Стоимость полимерной композиции (ЭД-20, МТФ-9-15, ПЭПА) равна 3200 сум. за 1 тонну. 1кг. - 3р 20 коп

Цена одного уплотнения равна 6 сум. 20 коп., а с учетом повышения износостойкости в 7 раз стоимость комплекта (3 шт.) составит:

$3 \times 6,2 : 7 = 2$ сум. 66 коп.

Стоимость потребляемых материалов на восстановление изделий:

$856 \times (3,2 \times 1,3 + 2,66) = 5838$ сум.

Основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих для сварщиков по изготовлению воздушного тормоза грузового автомобиля

А. Базовый вариант.

Тарифная ставка станочника 5 разр. равна 3 сум. 95 коп.

а) Заработная плата составляет:

$$C_3 = n_2 \cdot t_{ш.к.} \cdot l_{ст.} \cdot \rho \cdot \tau, \quad (5.5.)$$

где: $t_{ш.к.}$ - штучно-калькуляционное время (табл.5.2.) $t_{ш.к.1} = 0,41$; $t_{ш.к.2} = 0,53$;

$\square\square$ - коэффициент, учитывающий дополнительную зарплату, равен 1,12;

$\square\square$ - коэффициент, учитывающий отчисления в пенсионный фонд, соц.страх, фонд занятости и обязательное медицинское страхование, равен 1,39.

$$C_3 = 856 \cdot (0,41 + 0,53) \cdot 3,95 \cdot 1,12 \cdot 1,39 = 4208 \text{ сум.}$$

Б. Внедряемый вариант.

Тарифная часовая ставка слесаря 4 разр. равна 3 сум. 15 коп. ($l_{ст.}$)

$$C_3 = (n \cdot l_{ст.} \cdot N \cdot t_{ш.к.3}) \cdot \rho \cdot \tau = \quad (5.6.)$$
$$= (856 \cdot 3,15 \cdot 2 \cdot 0,78) \cdot 1,12 \cdot 1,39 = 6548 \text{ сум.},$$

где: N - количество рабочих в бригаде;

$l_{ст.}$ - тарифная ставка.

Расходы на эксплуатацию и содержание для изготовления ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля оборудования.

А. По базовому варианту.

а) Подготовка станков к работе и ежедневное обслуживание входит в функции станочников.

б) Стоимость электроэнергии: токарный станок имеет мощность электродвигателя 6,3 кВт, шлифовальный станок - 5,7 кВт; коэффициент загрузки намоточного станка по мощности $K_M = 0,7$, шлифовальный станок $K_M = 0,5$; стоимость электроэнергии за 1 кВт.час $\text{Ц}_э = 0,277$ сум.

Стоимость электроэнергии составит:

$$C_э = \text{Ц}_э \cdot N \cdot K_M \cdot K \cdot t_{ш.к.} \cdot n_2, \quad (5.7.)$$

где: $C_э$ - цена 1 кВт.час электроэнергии;
 N - мощность двигателя, кВт;
 K_m - коэффициент использования станка по мощности, для
намоточного и шлифовального соответственно 0,8 и 0,7;
 $t_{ш.к.}$ - штучно-калькуляционное время операции;
 K - коэффициент основного времени в штучно-калькуляционном.

$C_э = 856 \cdot [0,277 \cdot 6,3 \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 0,41 + 0,277 \cdot 5,7 \cdot 0,5 \cdot 0,7 \cdot 0,53] = 505$
сум.

в) Стоимость смазочных материалов и охлаждающих жидкостей
принимаем в размере 10 % от затрат на электроэнергию: $505 \cdot 0,1 = 51$ сум.

г) Амортизационные отчисления (табл.5.2.) в % от балансовой
стоимости оборудования:

$$A = A_T + A_{ш} = C_T \cdot N_T \cdot d_T + C_{ш} \cdot N_{ш} \cdot d_{ш} \quad (5.8.)$$

где: $C_{T, ш}$ - балансовая стоимость станков (табл.8.2.);

$N_{T, ш}$ - норма амортизационных отчислений в год (табл.8.2.);

$d_{T, ш}$ - доля использования станков в год. $\left(\frac{n \times t_{шк}}{\Phi_2} \right)$

$$A = 39600 \cdot 0,06 \cdot 0,152 + 56800 \cdot 0,06 \cdot 0,196 = 1059 \text{ сум.}$$

д) Затраты на текущий ремонт составляют 65 % от амортизационных
отчислений: $1059 \cdot 0,65 = 688$ сум.

е) Прочие затраты принимаем в размере 10 % от суммы затрат.
 $(505+1059+688) \times 0,1=225$ сум.

ж) Общая сумма затрат: $505+1059+688+ 225 = 2477$ сум.

Итого себестоимость составляет 22607 сум.

Б. По внедряемому варианту.

а) Стоимость электроэнергии.

Термошкаф имеет мощность $N_m = 3,5$ кВт, коэффициент загрузки по
мощности $K = 1$, стоимость электроэнергии 0,277 сум. за кВт.час

$$C_з = N_m \cdot C_э \cdot N \cdot K \cdot \frac{t_{осн.}}{\eta}, \quad (5.9.)$$

где: K - коэффициент полезного действия, равен 0,85;

N - количество изделий;

$t_{осн}$ - время нагрева (час).

$$C_з = 856 \cdot 0,277 \cdot 3,5 \cdot 1,0 \cdot 0,75 : 0,85 = 623 \text{ сум.}$$

б) Износ инструментов и приспособлений .

На оборудование для заливки:

$N_{a1} = 3312 \cdot 0,12 + 580 \cdot 0,07 + 1210 \cdot 0,5 + 130 \cdot 0,5 = 1108$ сум. (табл. 8.2. Б1 а,в,г,е)

в) *Затраты на текущий ремонт*

берем 65 % от амортизационных отчислений:

$1108 \cdot 0,65 = 720$ сум.

г) *Прочие затраты*

берем 10 % от затрат: $(623 + 1108 + 720) \cdot 0,1 = 245$ сум.

д) *Всего затрат:* $2451 + 245 = 2696$ сум.

Итого себестоимость составляет 15082 сум.

Полученные по результатам расчета данные заносим в таблицу.

Таблица 5.3.

Показатели экономической эффективности

Показатели	Единицы измерения	Базовый вариант	Внедряемый вариант (нанесение полимерного покрытия)
Кол-во СПТ	шт.	856	856
Капитальные вложения	Сум	20156	----
Стоимость технологической оснастки	Сум	----	5746
Себестоимость	Сум	18900	15289
Увеличение прибыли	сум	----	3611

Энергетические затраты при осуществлении проекта. Для того, чтобы определить количество потребляемой электроэнергии, необходимо сначала определить активную мощность токопотребителей по формуле:

$$N_a = K_c \cdot N_{уст}, \quad (5.10)$$

где: K_c - коэффициент спроса, учитывающий время работы токоприемников и их загрузку; $N_{уст}$ - суммарная установленная мощность токопотребителей, кВт.

$$N_a = 0,55 \cdot 30 = 16,5 \text{ кВт.}$$

Годовой расход электроэнергии для силового потребления определяют с учетом действительного годового фонда времени и коэффициента загрузки (по времени):

$$N_{r1} = N_a \cdot \Phi_d \cdot n \cdot K_3, \quad (5.11)$$

где: Φ_d - годовой действительный фонд времени работы токопотребителей для одной смены (равен 1802,69 часа); n - число смен; K_3 - коэффициент загрузки токопотребителей по времени (принимается 0,8).

$$N_{r1} = 16,5 \cdot 1802,69 \cdot 1 \cdot 0,8 = 23795,5 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

По этой же формуле рассчитывают годовой расход электроэнергии на освещение участка. Освещается участок лампами типа ЛДЦ по 80 Вт каждая, мощность всех ламп составит:

$$39 \cdot 80 = 3120 \text{ Вт.}$$

Тогда годовой расход электроэнергии на освещение:

$$N_{r2} = 3120 \cdot 1802,69 \cdot 1 = 5624,9 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

Полный годовой расход электроэнергии по участку составит:

$$N_r = N_{r1} + N_{r2}, \quad (5.12)$$

$$N_r = 23795,5 + 5624,4 = 29419,9 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

Целью данного экономического расчета являлось доказательство того, что предлагаемый к применению метод изготовления изделий СПТ является оптимальным для всех случаев не только по простоте и доступности применения, но и по экономической целесообразности.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УЧАСТКА

№	НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	ЕД. ИЗМЕР.	КОЛИЧЕСТВО
1	ГОДОВАЯ ПРОГРАММА	штук	100 000
2	КОЛИЧЕСТВО РАБОЧИХ	человек	15
	А). Основных	Человек	12
	Б). Вспомогательных	Человек	2
	В). ИТР	Человек	1

	Г). СКП	Человек	1
	Д). МОП	человек	1
3	КОЛИЧЕСТВО СТАНКОВ	штук	7
4	МОЩНОСТЬ СТАНКОВ	кВт	69,2
5	СРЕД. ЗАГРУЗКА СТАНКОВ	%	69
6	ЦЕНА ОДНОЙ ИЗДЕЛИЙ	сум	1120,1
7	ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ	М ²	286
8	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ	%	17
9	ПРИБЫЛЬ	сум	19817682,3
10	СРОК ОКУПАЕМОСТИ	лет	2,2

5. ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩИЕ СРЕДА

5.1. Состояние условий труда при стендовых испытаниях

При исследовании изделий на специализированных стендах в ряде случаев возникают условия, неблагоприятные для исполнителей работ. Такие ситуации создаются из-за того, что при трансформации энергии в стендах имеют место шумы, а большая кинетическая энергия вращающихся и поступательно движущихся масс является первопричиной и источником создания неблагоприятных условий для обслуживающего персонала.

Источниками импульсных опасностей являются подвижные массы, потоки воздуха, газов и жидкостей, незаземленные источники электрической энергии, неправильное размещение оборудования на рабочем месте. Импульсная опасность, приводящая к травме, мгновенно реализуется в случайные моменты времени и может быть представлена дискретной случайной функцией производственного процесса.

Источниками аккумулятивных опасностей являются: повышенный шум, вибрация, загрязненность воздушной среды газами и парами. В результате действия этих факторов организм человека переутомляется, нарушается координация движений, притупляется реакция организма на внешние раздражители. Аккумулятивная опасность реализуется на протяжении всего производственного процесса, представляя его непрерывную функцию и приводит к повышенному утомлению и заболеваниям.

5.2. Анализ вредных и опасных факторов.

Таблица 6.1.

Анализ вредных и опасных факторов.

/п	Рабочее место	Опасные и вредные факторы	Характеристика опасных и вредных факторов
	2	3	4
	Стенд разборки и сборки г/цилиндров	Шум	Шум как физиологическое явление представляет собой неблагоприятный фактор внешней среды и определяется как звуковой процесс, неблагоприятный для восприятия и мешающий работе и отдыху. По физической природе шум, создаваемый стендом, обусловлен процессами механического воздействия деталей.
		Освещенность	Свет является естественным условием жизнедеятельности человека и играет большую роль в сохранении здоровья и высокой работоспособности. Недостаточная освещенность требует не только постоянного напряжения глаз, что приводит к переутомлению и снижению работоспособности, но также может привести к тому, что будут незамечены некоторые изменения в работе стенда.
		Опасность травмирования вращающимися частями привода стенда	При работе стенда вращающейся его частью является ремонтирующийся гидроцилиндр, поэтому существует опасность травмирования вращающимися частями стенда при его работе.
		Опасность травмирования при работе с подъемными механизмами	При работе изделиями подаются к рабочему месту краном-балкой и краном-укосиной, поэтому может возникнуть аварийная ситуация вследствие обрыва троса, неправильного крепления груза и другими факторами, связанными с эксплуатацией подъемно-

			транспортного оборудования.
		Пожароопасность	В ходе разборки, ремонта, сборки и испытания изделий используется горюче-смазочные материалы. При разборке гидроцилиндров оставшееся в гильзах масло может быть разлито, и при небрежном отношении к мерам пожарной безопасности могут привести к возникновению пожара.
		Опасность поражения электрическим током	В своем устройстве стенд имеет электрооборудование, необходимое для его функционирования, поэтому наличие электрооборудования и токоведущих частей при неправильной эксплуатации и несоблюдении правил техники безопасности электроустановок может привести к поражению обслуживающего персонала электрическим током.

5.3. Требования нормативно-технической документации по охране труда.

Таблица 6.2.

Требования нормативно-технической документации по охране труда.

/п	Требования	Нормативный документ
	2	3
	Рабочее место, его оборудование и оснащение, применяемые в соответствии с характером работы, должны обеспечивать безопасность, охрану здоровья и работоспособность работающих	ГОСТ 12.2.061-81. Оборудование
	Шум на рабочем месте не должен превышать 80 дБА.	ГОСТ 12.1.003-83. Шум. Общие требования безопасности.
	Производственное оборудование должно иметь встроенное устройство для удаления выделяющихся в процессе работы вредных веществ непосредственно от места их образования и скопления.	ГОСТ 12.2.003-74.
	Искусственное освещение в	СНиП II-4-79

	<p>производственных помещениях должно устаиваться с лампами накаливания или люминисцентными лампами в виде общего освещения с равномерным или локализованным размещением светильников и комбинированного (общего и местного). Применение одного местного освещения не допускается. Норма освещенности рабочего места должна составлять при общем освещении 300 лк.</p>	
	<p>Приводные части станда, а также передачи, к которым возможен доступ людей, должны быть ограждены.</p>	<p>ГОСТ 12.2.002-80. Ограждения. Общие требования.</p>
	<p>Движущиеся и вращающиеся элементы оборудования, к которым возможен доступ обслуживающего персонала, должны быть ограждены со всех сторон и по всей длине, независимо от высоты расположения и скорости движения.</p>	<p>ГОСТ 12.2.027-80. Оборудование гаражное и авторемонтное.</p>
	<p>Органы управления, связанные с определенной последовательностью их применения, должны группироваться таким образом, чтобы действия работающего осуществлялись слева направо и сверху вниз.</p>	<p>ГОСТ 12.2.064-81. Органы управления производственным оборудованием.</p>
	<p>В конструкциях органов управления, предназначенных для включения оборудования, должны быть предусмотрены средства защиты от случайного включения.</p>	<p>ГОСТ 12.2.027-80.</p>
	<p>Электрическая схема станда должна исключать возможность его самопроизвольное включение/выключение.</p>	<p>ГОСТ 12.2.007-75. Изделия электротехнические. Общие требования.</p>
	<p>Каждая электрическая машина должна иметь элемент заземления.</p>	<p>- // - // - // - // - // - // -</p>
	<p>Рабочее место около станда должно быть оснащено стандом со схемой строповки гидроцилиндров.</p>	<p>ГОСТ 12.3.009-76. Погрузочно- разгрузочные работы. Общие требования.</p>

5.4. Мероприятия по защите работающих от опасных и вредных факторов

Для того, чтобы уменьшить или исключить вообще влияние опасных и вредных факторов на человека необходим целый комплекс мер по охране труда.

Методы борьбы с шумом.

Одним из методов борьбы с шумом является применение звукопоглощающих материалов для облицовки стен, потолков и полов производственных помещений.

В качестве оперативного способа профилактики вредного воздействия шума на работающих целесообразно использовать средства индивидуальной защиты, в частности потивошумные наушники, Наушники снижают уровень звукового давления от 3 до 36 дБ.

Устройство освещения.

При проведении стендовых испытаний и работ важную роль играет рациональное освещение, позволяющее следить за объектом, за работой приборов. Это может обеспечить применение совмещенного освещения: естественного (бокового) и искусственного (комбинированного). Для общего освещения используют газоразрядные лампы низкого давления, а именно, люминисцентные типа ЛДЦ. Для местного освещения пульта управления стенда применяются лампы накаливания. При пользовании источниками искусственного освещения, чтобы исключить слепящее действие света, которое способствует быстрому утомлению глаз, необходимо применять светильники. Избегая контрастных и резких раздражительных тонов, необходимо правильно подобрать окраску стен помещения.

Для того, чтобы рассчитать общее искусственное освещение участка, сначала необходимо выбрать тип ламп.

Выбираю лампы типа ЛДЦ со светильником ОД. Количество ламп, необходимых для освещения, рассчитывается по формуле:

$$N = \frac{E_H \cdot K \cdot S \cdot Z}{\eta \cdot \Phi_L}, \quad (6.1.)$$

Где: E_H - нормируемое (требуемое) освещение, лк;

S - площадь помещения, м²;

K - коэффициент запаса (для ламп ЛДЦ $K=1,5$);

Z - коэффициент неравномерности освещения (для ламп типа ЛДЦ $Z=1,1$);

Φ_L - световой поток лампы равен 3200 лм;

η - коэффициент использования светового потока.

Для отыскания η нужно найти индекс помещения i :

$$i = \frac{S}{H_p(L+B)}, \quad (6.2.)$$

Где: H_p - расчетная высота подвески светильника;
 L и B - соответственно длина и ширина помещения.

$$i = \frac{100}{4,8(8+12,5)} = 1$$

Находим значение $\eta = 40\%$

$$N = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 100 \cdot 1,1}{0,40 \cdot 3200} = 38,6 \approx 39 \text{ шт.}$$

Предотвращение возникновения пожара.

Необходимо строгое выполнение требований безопасности при хранении и использовании горюче-смазочных материалов.

Необходимо оборудовать противопожарный щит средствами пожаротушения.

На рабочем месте запрещается пользоваться открытым огнем и курить.

Обтирочный материал хранить только в металлических закрытых ящиках.

Мероприятия по защите от поражения электрическим током.

Для предотвращения возможности поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электрооборудования, а также металлические конструкции стенда, которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции, должны быть надежно заземлены.

Защита электродвигателя и питающего его кабеля от тока короткого замыкания и перегрузок должна осуществляться автоматами, установленными на станции управления.

На полу, у пульта управления стендом, для электробезопасности необходим резиновый коврик.

Тип, кинематическое исполнение и степень защиты электрооборудования должны соответствовать номинальному напряжению, характеру его работы и условиям окружающей среды.

Вся аппаратура открытого исполнения (сумильники, предохранители и т.д.) должна быть установлена в закрывающихся на замок металлических конструкциях или иметь предупреждающие надписи и знаки.

Мероприятия по защите работающих при погрузочно-разгрузочных работах.

Перед использованием стропами и цепями для транспортировки гидроцилиндров необходимо проверить их состояние и в случае необходимости заменить.

Следить за тем, чтобы под грузом не было людей и груз не перемещался под рабочими местами по пути транспортировки груза.

Строповку груза производить согласно схемы строповки.

5.5. Техника безопасности.

5.5.1. Общие требования.

Стенд должен быть заземлен.

Не допускаются к управлению стендом лица, не прошедшие обучение и не аттестованные по профессии стропальщика и станочника, а также лица, моложе 18 лет.

Запрещается разборка и ремонт изделий, находящейся под давлением.

Запрещается работа на неисправном гидроприводе, при неисправном манометре, а также на не рекомендуемой жидкости.

При испытании гидроцилиндров обязательно пользоваться защитным экраном и сигнальной лампой.

5.5.2. Требования перед началом работы.

Перед началом работы рабочий обязан осмотреть и проверить техническое состояние узлов и деталей стенда и убедиться в их исправности.

Проверке на исправность и надежность подлежат:

- ограждения и защитные кожухи вращающихся узлов стенда, а также их крепление;

- электрические кабели и провода;

- заземление стенда;

- освещение рабочего места;

- система управления стендом.

Работать на стенде, имеющем неисправности, запрещается.

Необходимо убедиться в наличии на рабочем месте средств индивидуальной защиты, средств пожаротушения и средств оказания первой медицинской помощи.

5.5.3. Требования во время работы.

При появлении во время работы стенда посторонних шумов, стуков и т.д. необходимо отключить стенд и проверить откуда исходят данные признаки неисправности.

Во время работы стенда запрещается:

- отвлекаться от выполнения прямых обязанностей;

- выходить из помещения при работающем стенде;

- передавать управление стендом лицам, не имеющим на это разрешение.

При прекращении подачи электроэнергии рабочий должен отключить стенд от сети.

5.5.4. Требования по окончании работ.

По окончании работ рабочий обязан:

- выключить стенд и провести его уборку;
- сделать необходимые записи в журнале приема и сдачи смены.

5.5.5. Требования в аварийной ситуации.

При возникновении аварийной ситуации рабочий обязан отключить стенд от сети и сообщить об этом своему непосредственному руководителю.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании выполненной работы можно сделать следующие выводы:

Предлагаемая технология по изготовления из разработки технология сборки ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля позволит существенно упростить технологию изготовления деталей, снизить себестоимость расхода, значительно понизить размер капиталовложений, и при этом: увеличить ресурс машин, почти полностью исключить выбраковку изделий, увеличить производительность.

Конструкция разработанного стенда сборки и разработки технология сборки ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля позволяет механизировать отвинчивание и завинчивание деталей, что позволит снизить трудозатраты на эту операцию и уменьшить производственный травматизм. Таким образом задачу **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ И СВАРКИ РЕСИВЕРА ВОЗДУШНОГО ТОРМОЗА ГРУЗОГОВО АВТОМОБИЛЯ** дипломного проекта, состоящую в том, чтобы показать перспективность использования данного метода на предприятиях машиностроительного комплекса, можно считать выполненной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

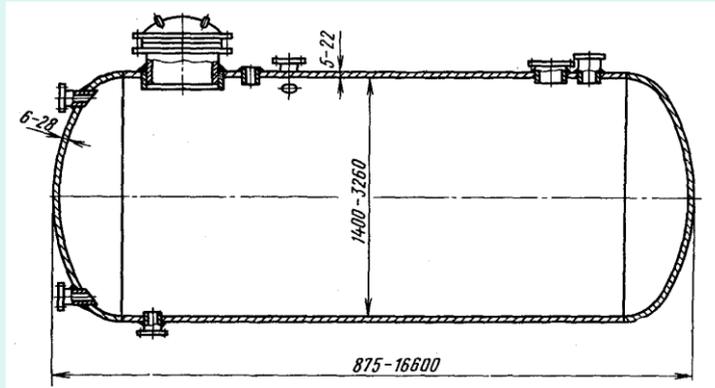
1. Васильев В.В. Механика конструкций из композиционных материалов. - М.: Машиностроение. 1988. -272 с.
2. Андреев Г.Я., Шержуков Г.Е., Шевченко В.Я. и др. Изготовление стеклопластиковых труб. – Харьков: ХГУ, 1964.-99 с.
3. П.А.Лысенков “Вопросы охраны труда в дипломных проектах”, методические указания, Л.: ЛТА, 1989 г., 32 с.
4. В.Н.Кудрявцев “Детали машин”, Л.: “Машиностроение”, 1980 г., 464 с.
5. Н.М.Беляев “Сопротивление материалов”, М.: “Физматгиз”, 1962 г., 856 с.
6. Проектирование, расчет и испытание конструкций из композиционных материалов/ Руководящие документы. –М.: Издательский отдел ЦАГИ, 1972. -55 с.
7. Дикаревский В.С. Пластмассовые трубы и способы их соединения. - 1960. -68 с.
8. Колчинский Ю.Л. Изготовление и монтаж технологических трубопроводов из неметаллических материалов. - М.: Стройиздат, 1985. -208 с.
9. Удыма П.Г. Коррозионностойкие трубопроводы из неметаллических материалов. -М.: “Стройиздат”, 1963. - 219 с.
10. В.И.Гавриленко, К.И. Щетинина “Экономические вопросы в дипломных проектах”, учебное пособие, Л.: ЛТА, 1987 г., 72 с.
11. В.Г.Деркаченко “Пояснительная записка курсового и дипломного проектов”, методические указания, Л.: ЛТА, 1988 г., 40 с.
12. Кенько В.М. Неметаллические материалы и методы их обработки. –Минск: Дизайн ПРО. 1988. -240 с.
13. Макаров В.Г., Шевченко А.А. Надежность изделий из стеклопластика в химической промышленности. -М.: Химия, 1993. -127 с.
14. Конструкционные стеклопластики / Справочник. –М.: Химия, 1997. -358 с.
15. Калинин В.А. Макаров М.С. Намотанные стеклопластики. –М.: Химия, 1986. -272 с.
16. Методы производства стеклопластиков. Обзор зарубежной литературы / под ред. И.Г. Гуртовника и В.П. Черемисина. –М.: ВНИИСПВ, 1970. -29 с.
17. Буланов И.М., Воробей В.В. Технология расчетных и аэрокосмических конструкций из композиционных материалов. –М.: МГТУ им Н.Э.Баумана, 1998. -514 с.

18. Цыплаков О.Г. Конструирование изделий из композиционных волокнистых материалов. –М.: Машиностроение, 1984. – 142 с.

19. М.Мелибаев., Х.Киргизов., Ф.Нишенов. Диплом лойихасини бажариш буйича услубий курсатма.Наманган. НамМПИ. 2015.

Лекция № 16

Технология изготовления сосудов, работающих под давлением, со стенками средней толщины



- Рис. 19.1. Конструкция резервуара с эллиптическими отбортованными днищами

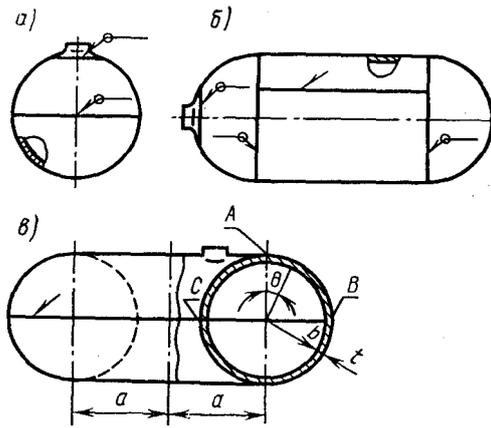


Рис. 1. Характерные типы сосудов для тормоза воздушного типа: а — сферический; б -цилиндрический; в — торовый

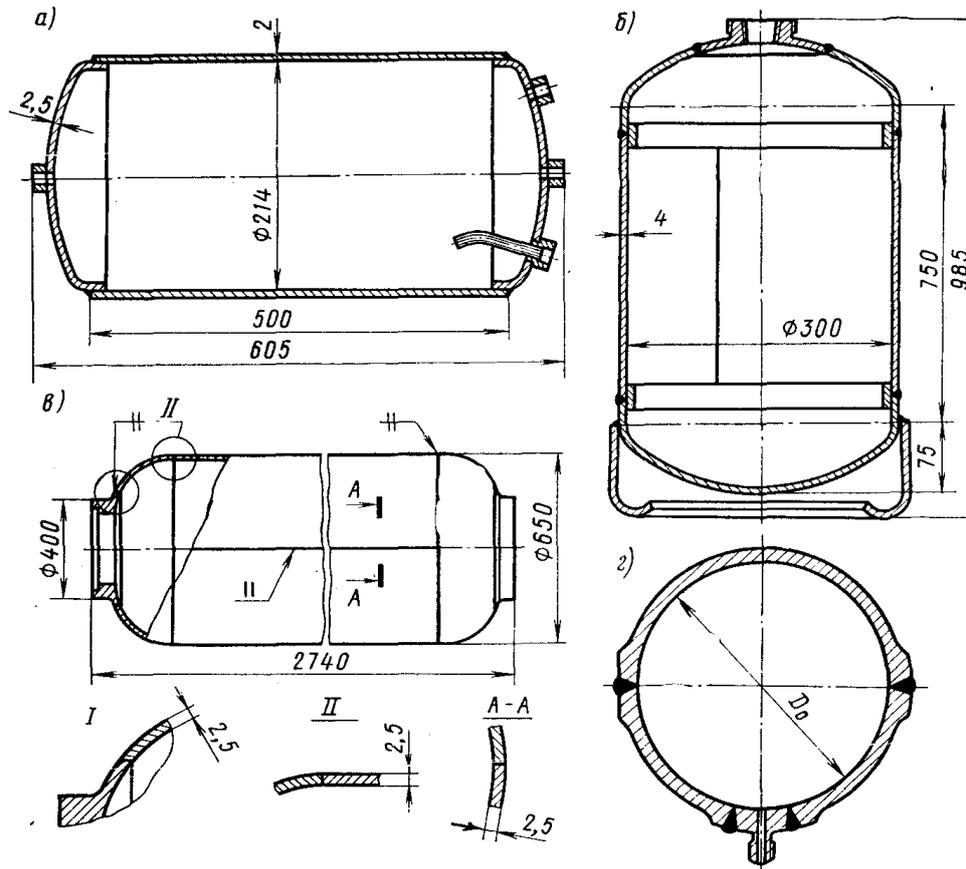


Рис. 2. Тонкостенные сосуды: а — тормозной резервуар грузового автомобиля; б — ацетиленовый баллон; в — сосуд высокого давления; г — шар-баллон из титанового сплава.

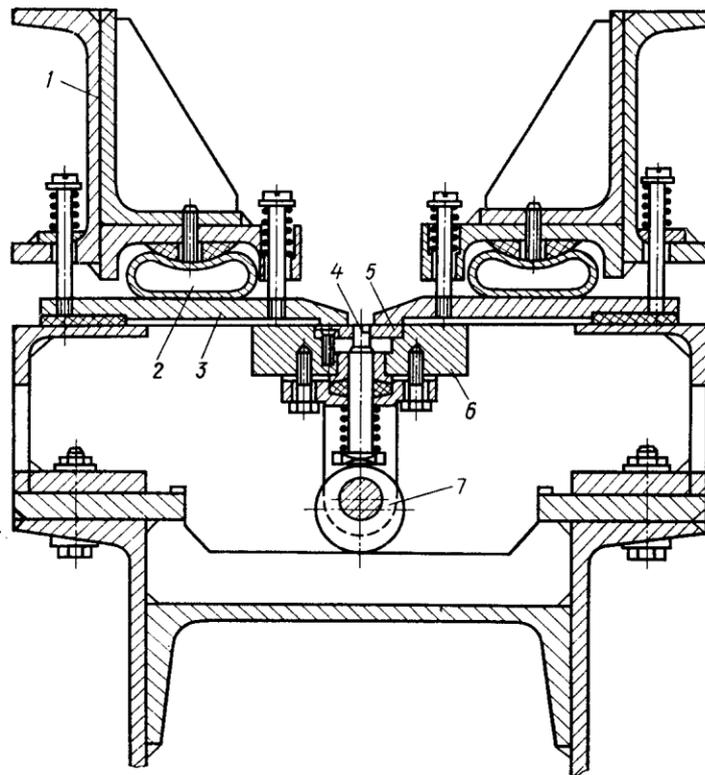
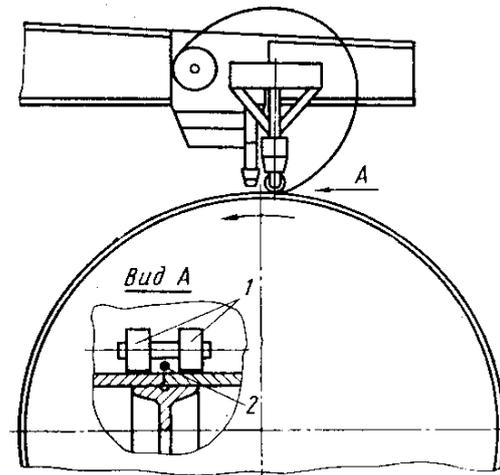


Рис. 3. Приспособление для сборки и сварки прямолинейных стыков тонколистовых элементов



**Рис. 4. Схема приспособления для прижатия кромок к подкладному кольцу перед сварочной головкой:
1 - прижимные ролики; 2— присадочная проволока**

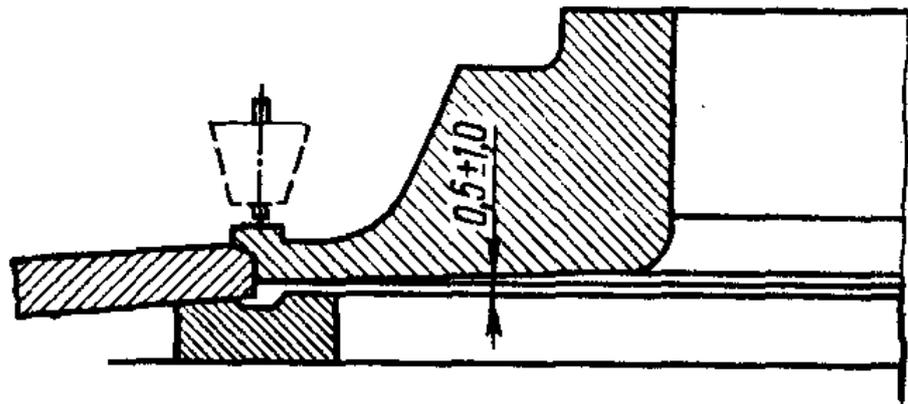


Рис. 5. Фланца ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля

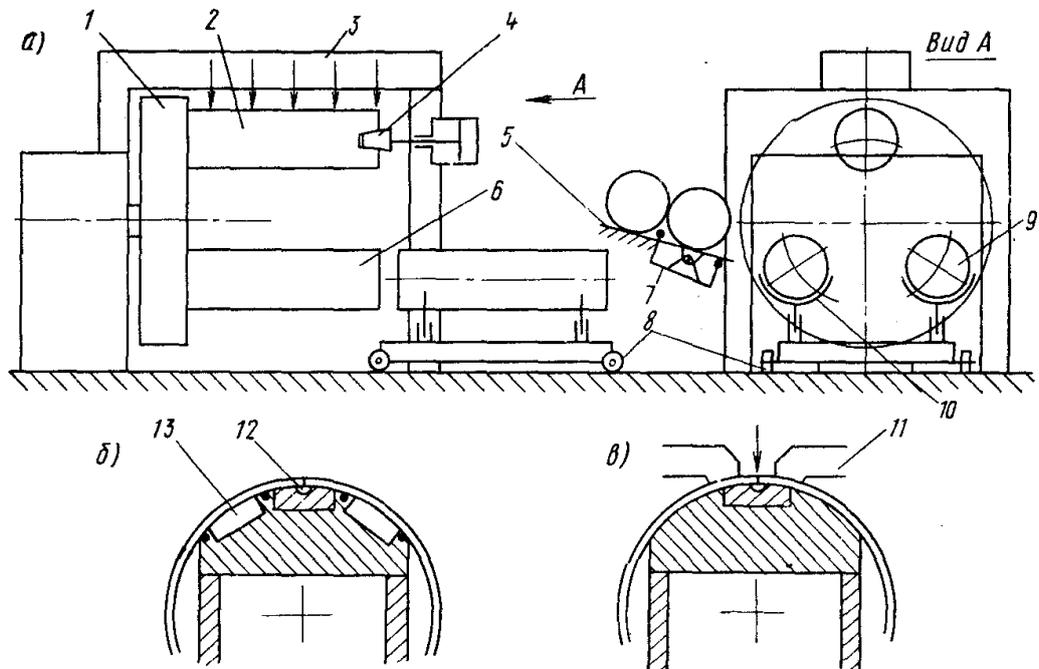


Рис. 6. Полуавтоматическая установка для сборки и сварки
 продольного стыка обечайки:
 а — схема установки; б — расположение обечайки на позиции
 сборки; в — расположение обечайки на позиции сварки

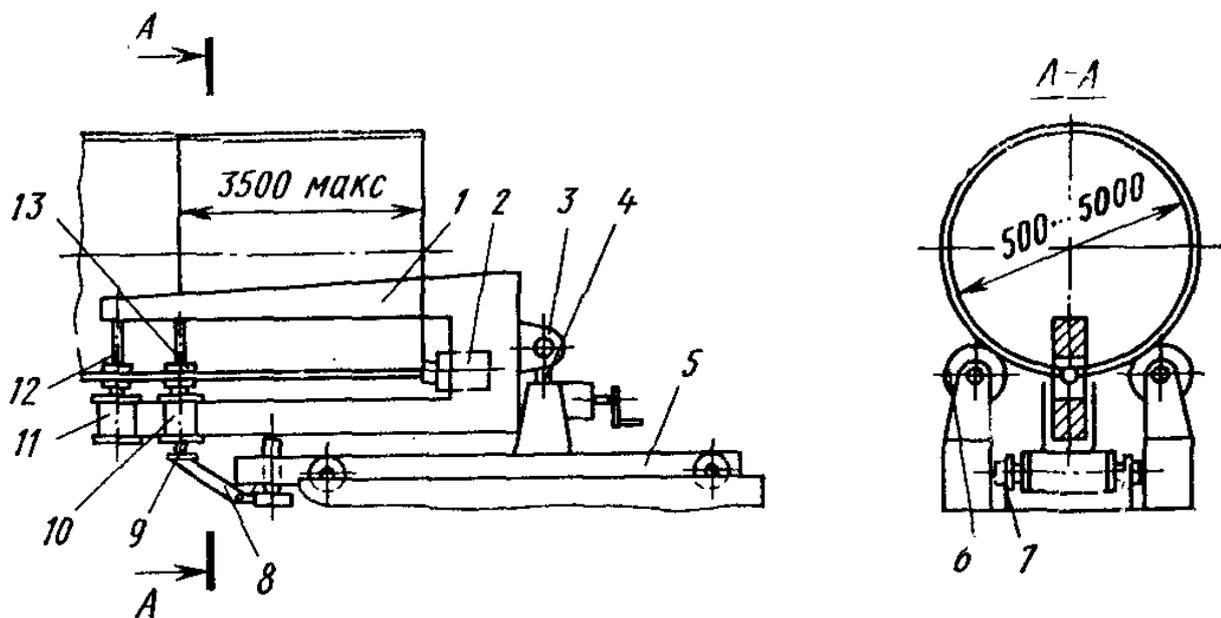


Рис. 7. Установка для механизированной сборки кольцевых стыков цилиндрических сосудов

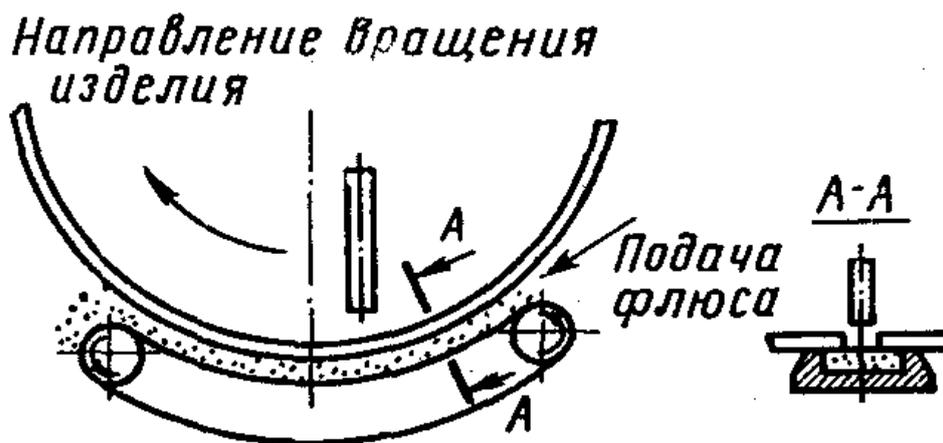
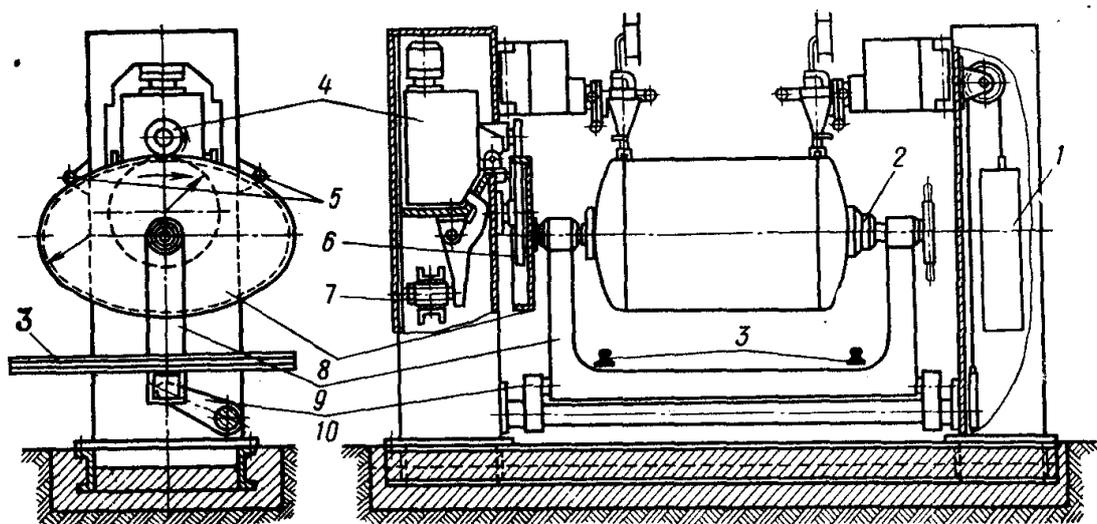
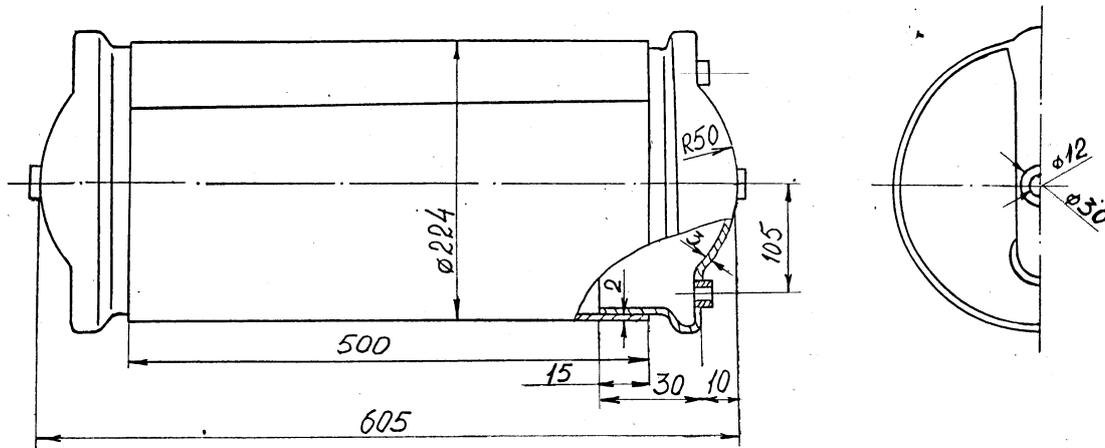


Рис.8. Схема флюсоремной подушки для сварки кольцевых швов



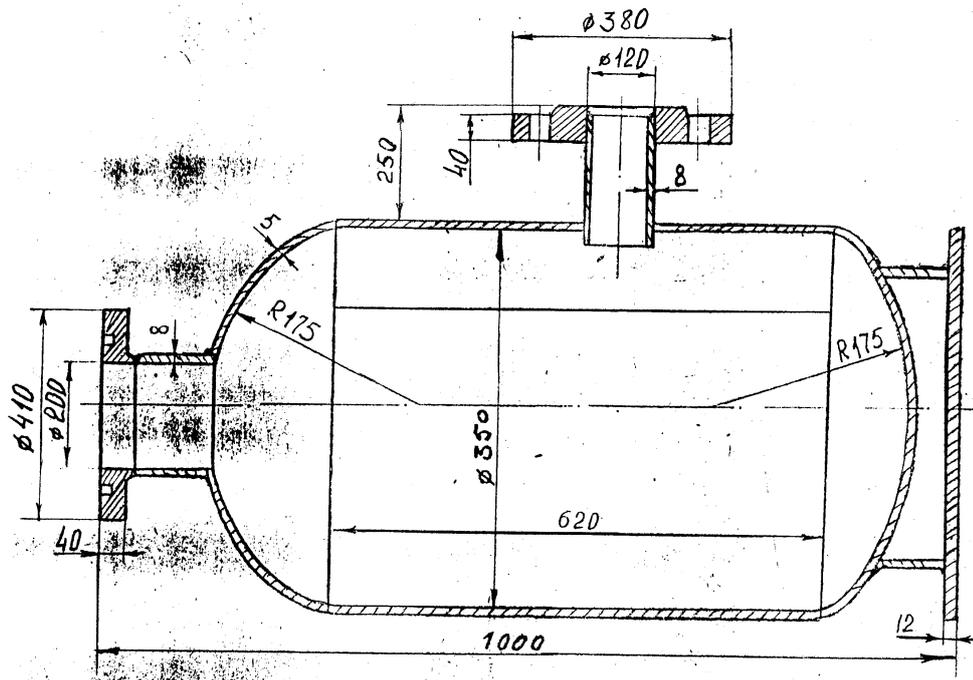
**Рис.9. Схема станка для автоматической сварки ресивера
воздушного тормоза грузового автомобиля**

**Технология изготовления ресивера воздушного тормоза грузового
автомобиля**



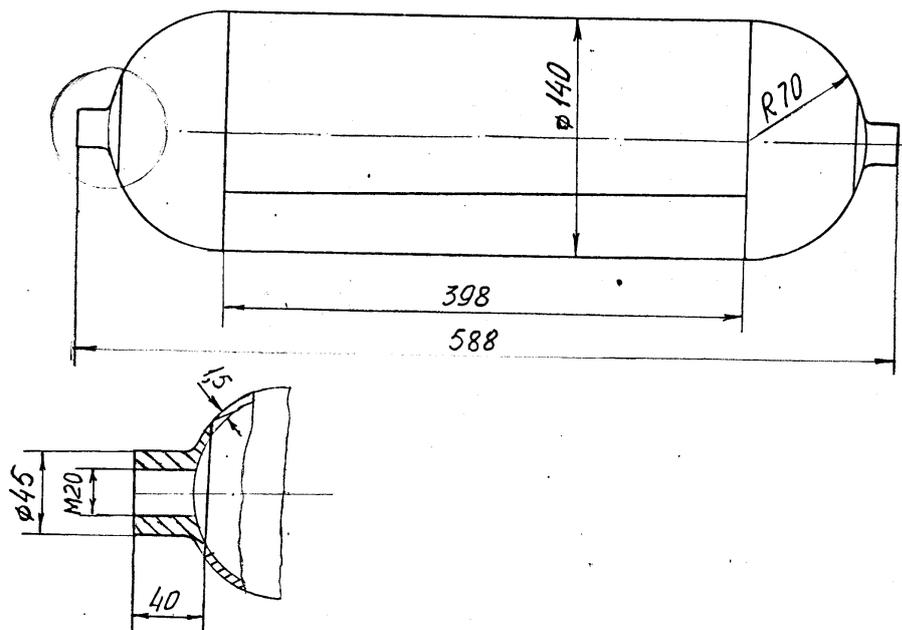
Материал Ст.3

Технологические процессы для изготовления ресивера воздушного тормоза грузового автомобиля



Материал Ст.3

Технология изготовления воздушного баллона



Материал Ст.3

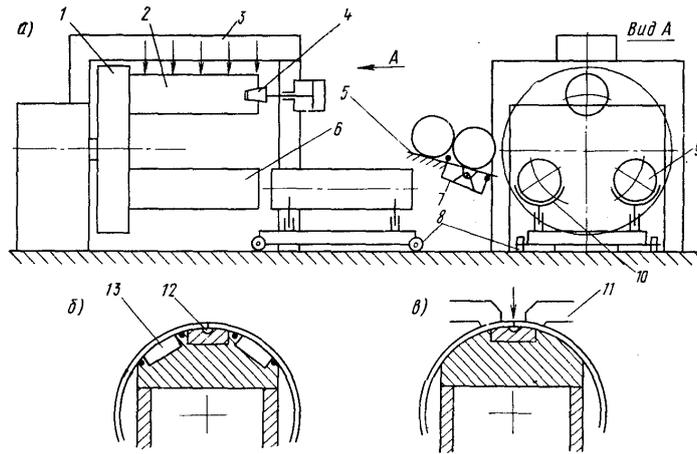
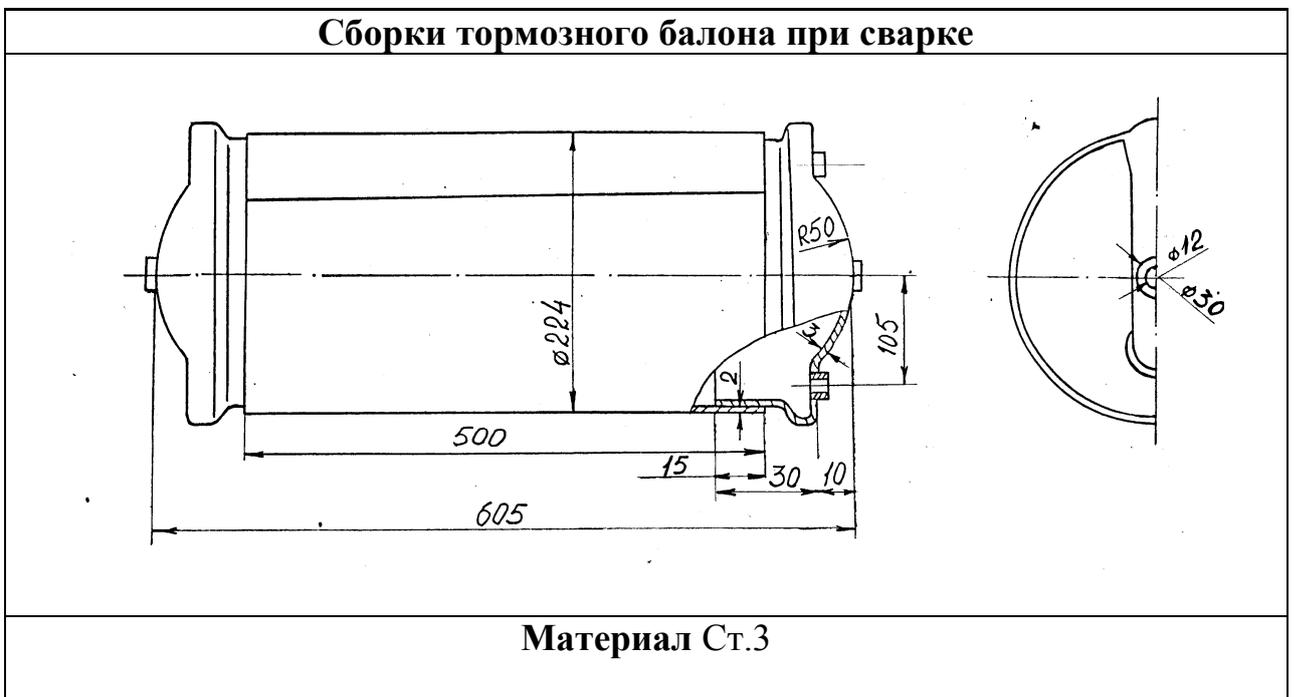
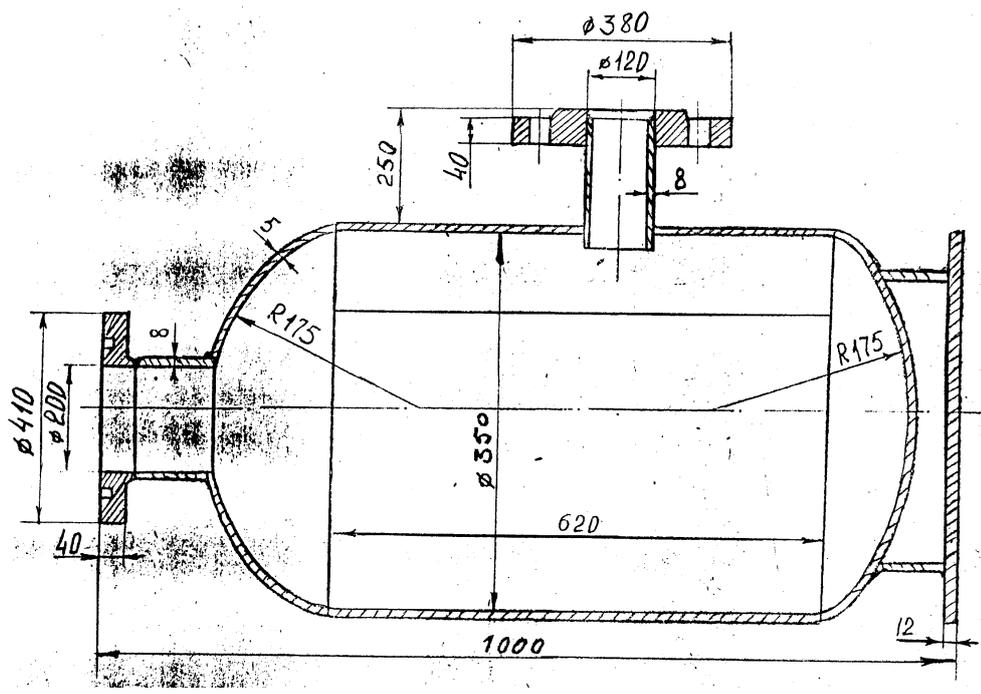


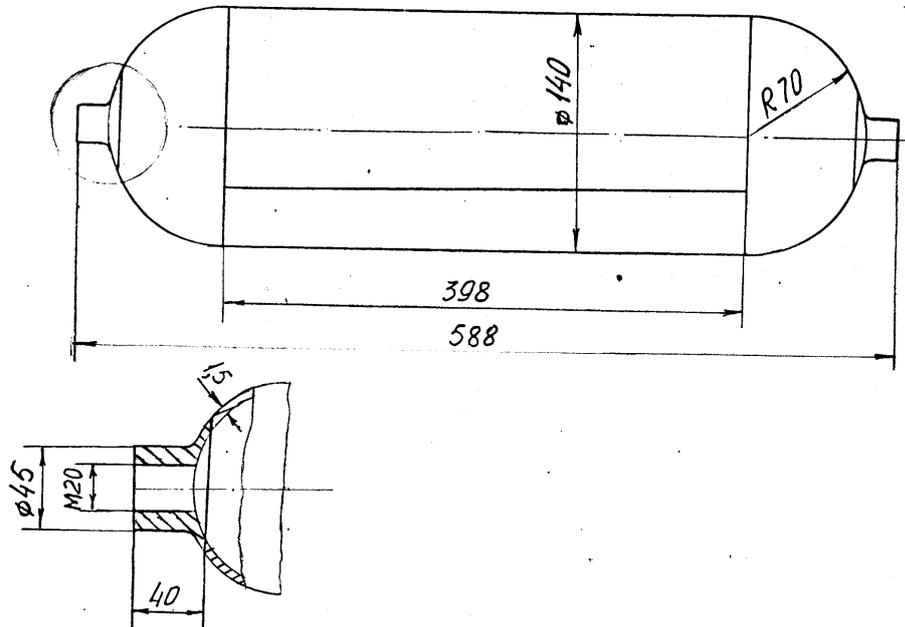
Рис. . Полуавтоматическая установка для сборки и сварки ресивера
 воздушного тормоза грузового автомобиля а — схема установки; б —
 расположение обечайки на позиции сборки; в — расположение обечайки
 на позиции сварки





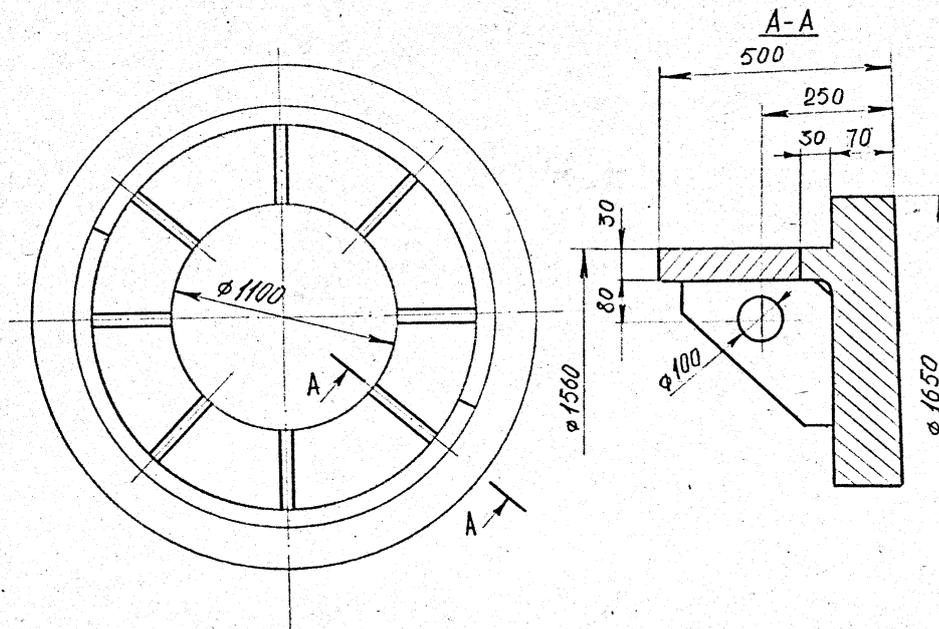
Материал Ст.3

Технологические процесс для изготовления ресивера воздушного
тормоза грузового автомобиля

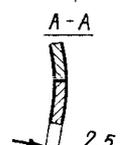
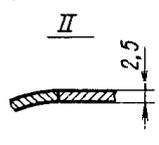
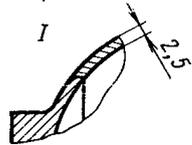
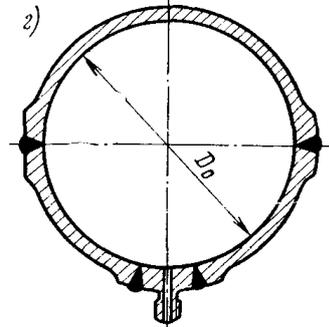
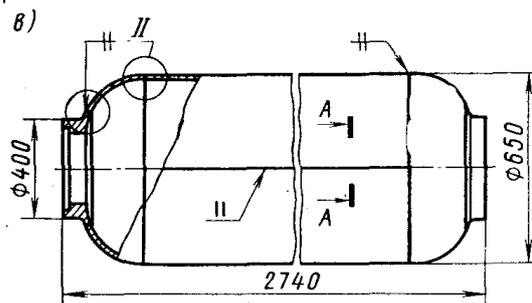
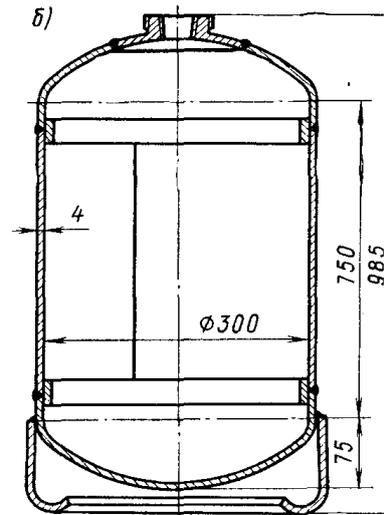
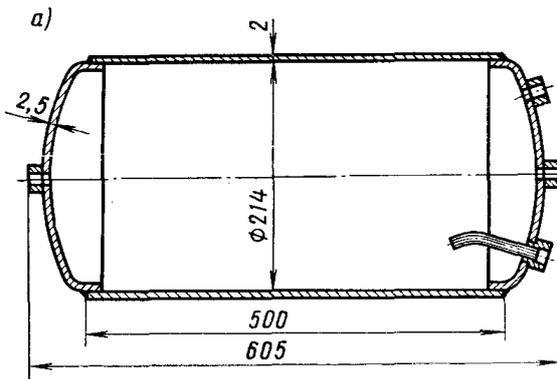
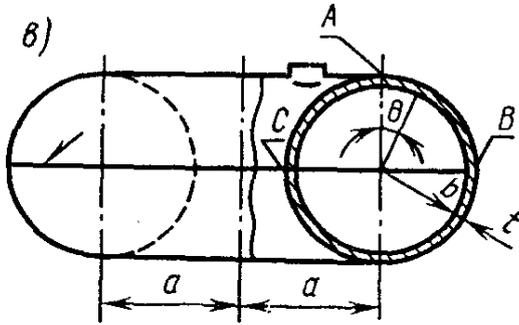
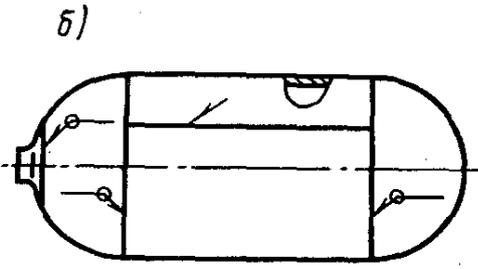
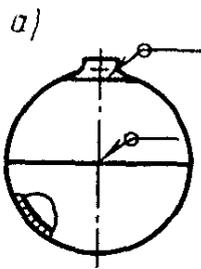


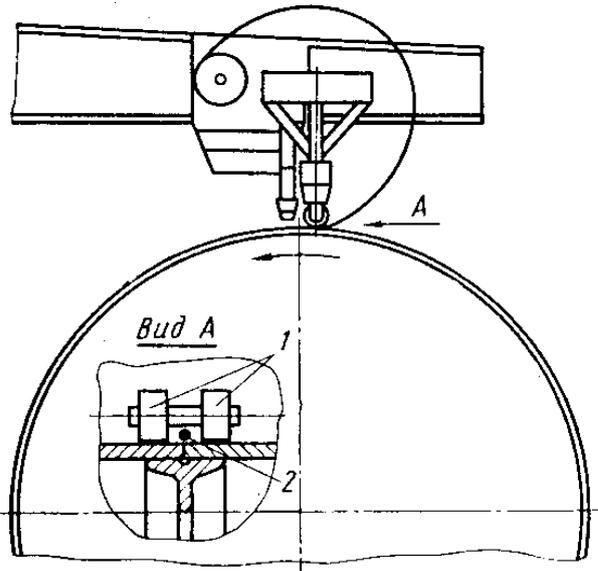
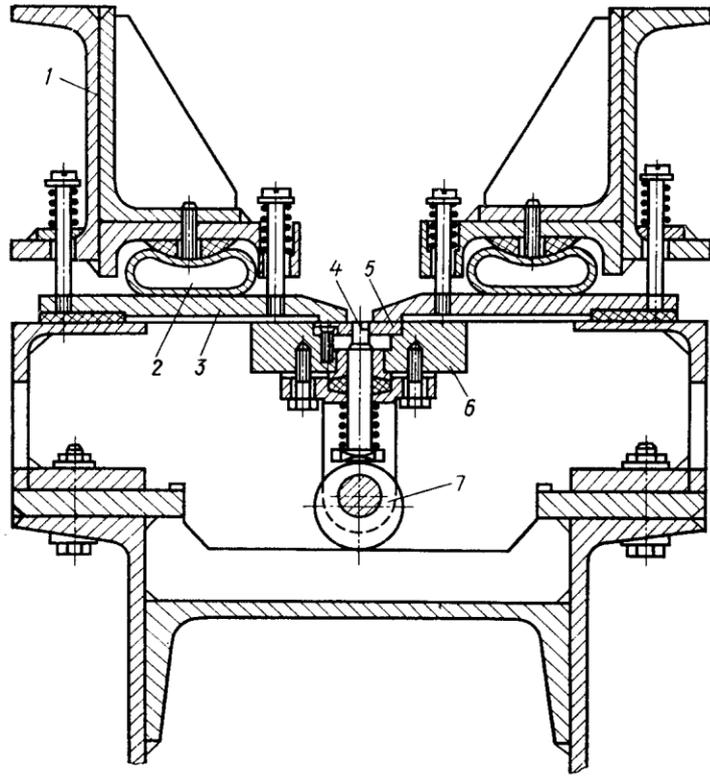
Материал Ст.3

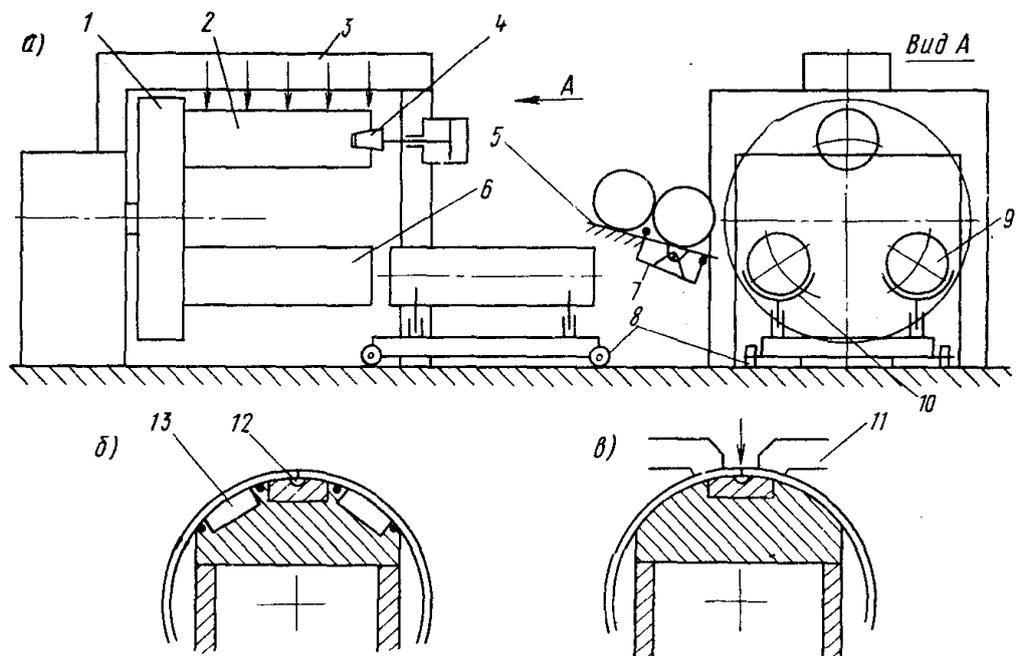
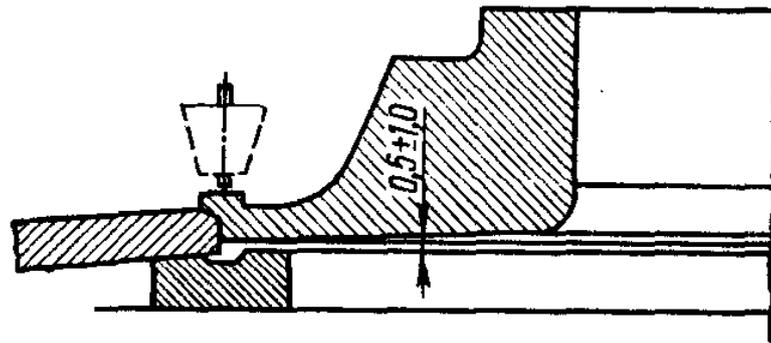
**Коллектор фланца для ставления ресивера воздушного тормоза
грузового автомобиля**

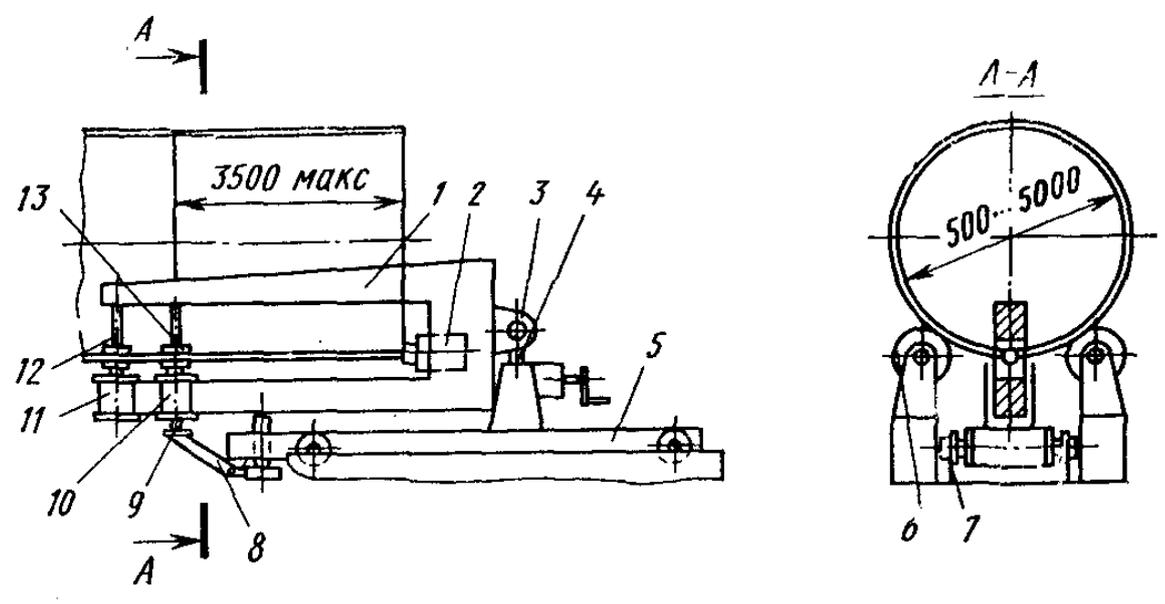
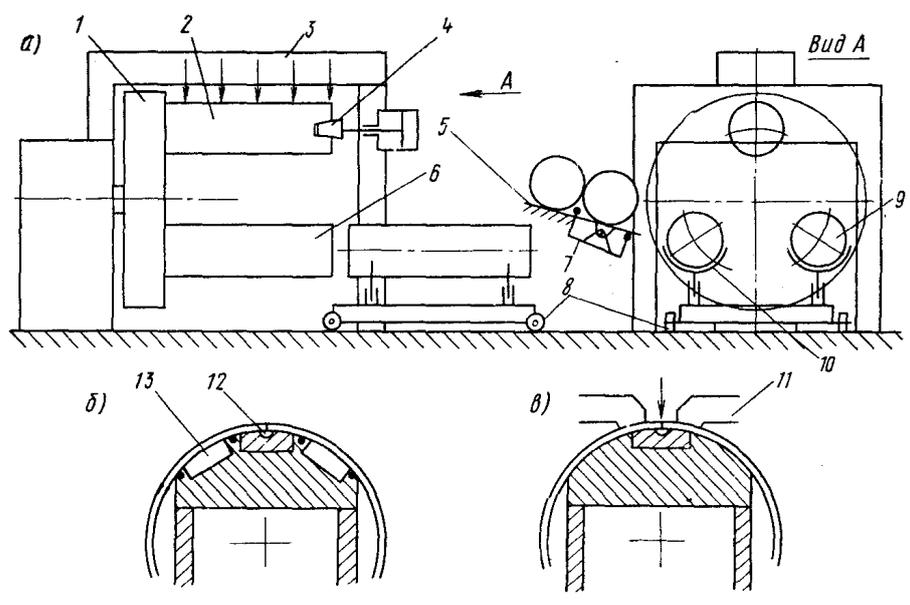


Материал Ст.3









Направление вращения
изделия

