ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

704-1-253 с. 92

РЕЗЕРВУАР СТАЛЬНОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ МАЗУТА ЕМКОСТЬЮ 500 КУБ.М

АЛЬБОМ 6

ПМ ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО МОНТАЖУ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

25609-06

Отпускная цена
на момент реализации
указана в счет-накладной

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

704-1-253 с. 92

РЕЗЕРВУАР СТАЛЬНОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ МАЗУТА ЕМКОСТЬЮ 500 КУБ.М

АЛЬБОМ 6

ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

АЛЬБОМ 1 ПЗ	Пояснительная записка
ТХ	Оборудование технологическое, электротехническое, автоматики
АЛЬБОМ 2 КМ	Конструкции металлические
АЛЬБОМ 3 КЖ	Основания и фундаменты
АЛЬБОМ 4 ТИ1	Тепловая изоляция
АЛЬБОМ 5 ТИ2	Основные положения по монтажу теплоизоляционных конструкций
АЛЬБОМ 6 ПМ	Основные положения по монтажу металлических конструкций
АЛЬБОМ 7 СО	Спецификации оборудования
АЛЬБОМ 8 ВМ	Ведомости потребности в материалах
АЛЬБОМ 9 С	Сметы

Разработан
ГИПРОНЕФТЕСПЕЦМОНТАЖОМ
главный инженер института /И.С. Гольденберг/
главный инженер проекта /А.В. Рохин/

Утвержден и введен в действие
протоколом Сантехниипроекта от 13 октября 1992 года №35

Инв.№подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№

Альбом 6

Типовой проект 704-1-253 с. 92

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
6	Ведомость оборудования, инструмента и материалов для производства сварочных работ резервуара	
7	График производства работ	
8	Схема строительного генерального плана	
9	Общий вид резервуара	
10	Монтаж днища	
12	Разметка днища	
13	Сборка конического рулонированного покрытия резервуара	
16	Монтаж площадок обслуживания и ограждений резервуара	
17	Подъём рулона стенки	
20	Развертывание полотнища стенки резервуара	
25	Замыкание вертикального монтажного стыка стенки резервуара	
27	Установка крыши в проектное положение	
28	Испытание резервуара	
31	Сварка днища	
32	Сварка стенки	
34	Сварка люков на стенке	
36	Сварка крыши, люков и ограждений	

1. Общая часть

Типовой проект „Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута ёмкостью 500 куб.м" выполнен по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1991 г., тема ТФ7-3-13 в соответствии с заданием, утвержденным Сантехниипроектом.

Стадия разработки - рабочий проект

В типовом проекте:

альбом 6 - „Основные положения по монтажу металлических конструкций" - содержит технологические схемы монтажа и сварки резервуара ёмкостью 500 куб.м из элементов, поступающих на монтаж с завода-изготовителя.

1.1. В основу альбома 6 при разработке настоящего проекта положены следующие материалы:

1) задание на проектирование, утвержденное Сантехниипроектом;

2) альбом 2 „Конструкции металлические"

1.2. Альбом 6 разработан на основе положений следующей нормативно-технической документации:

1) СНиП 3.03.01-87 „Несущие и ограждающие конструкции";

2) СНиП III-4-80* „Строительные нормы и правила Техника безопасности в строительстве".

2. Поставка металлоконструкций

2.1. Металлоконструкции резервуара емкостью 500 куб.м с рулонированной конической крышей поставляют на монтажную площадку с завода-изготовителя в следующем виде:

1) полотнища днища, стенки, крыши - свернутыми в рулон на каркасе или шахтной лестнице;

2) площадки обслуживания - сварными транспортабельными секциями;

3) люки, патрубки - с ответными фланцами (заглушками) и комплектом болтов

3. Приемка основания и требования к нему

3.1. При приемке основания проверяют:

1) общее состояние основания, соответствие его проекту, наличие актов на скрытые работы;

2) правильность разбивки осей резервуара на основании, шахтной лестницы, наличие репера, определяющего центр основания;

3) соответствие толщин, технологического состава гидроизолирующего слоя и степень его утлотнения;

4) обеспечение отвода поверхностных вод от основания.

3.2. Разность отметок любых несмежных точек основания 20 мм.

3.3. Устройство проектного бетонного поддона вокруг основания следует выполнять после монтажа металлоконструкций резервуара.

4. Требования к монтажной площадке

4.1. До начала монтажа металлоконструкций резервуара должны быть выполнены следующие работы:

1) построено и принято основание под резервуар;

2) устроены временные подъезды (не менее двух) к основанию для транспортировки металлоконструкций;

3) спланирована и уплотнена кольцевая площадка вокруг основания для работы крана и других механизмов.

Площадка должна быть уплотнена до несущей способности, отвечающей паспортным характеристикам применяемого механизма;

4) произведена общая планировка территории монтажной площадки с уклоном для отвода поверхностных вод;

5) подведена электроэнергия для обеспечения работы грузоподъёмных механизмов, сварочного оборудования, ручного механизированного инструмента и освещения;

Проект выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами

Главный инженер проекта Л.В. Рохин

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Привязан:

Инв. №

ГИП САНТЕХНИИПРОЕКТА	Мыскин		
Нач. отд.	Ларионов		
Гл. спец.	Рохин		11.91
Н. контр.	Панова		11.91
Инж.	Пок.		

ТП 704-1-253 с. 92 ПМ

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб.м

Стадия	Лист	Листов
РП	1	39

Общие данные (начало)

Гипронефтеспецмонтаж г. Москва

б) уложен трубопровод для подачи и слива воды при гидроиспытании резервуара;

7) устроены площадки для складирования металлоконструкций резервуара и сборки;

8) установлены все временные здания и сооружения, необходимые для нормальной работы производственного персонала.

5. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Раздел содержит краткое описание процессов монтажа резервуара в их технологической последовательности:

5.1. Монтаж днища:

1) днище резервуара, поставляемое с завода-изготовителя полотнищем, разворачивают на основании с помощью двух тракторов;

2) укладывают днище с помощью трактора в проектное положение, ориентируя его относительно осей I-III и II-IV.

После установки днища в проектное положение на нем собирают крышу резервуара.

5.2. Сборка конической рулонированной крыши.

Сборку рулонированной крыши производят на днище резервуара, используя его как стенд для сборки.

После сборки и сварки крыши производят разметку и установку на ней всех люков, патрубков и площадок обслуживания. Приваривают к крыше строповочные скобы и с помощью крана снимают с днища.

Установленную на подставки высотой 1м крышу сваривают с внутренней стороны.

5.3. Подъем рулона стенки в вертикальное положение.

Рулон с полотнищем стенки поднимают с одной стоянки крана изменением вылета стрелы, при этом нижний конец рулона опирается на грунт.

Кран устанавливают на площадке, имеющей несущую способность не менее 0,5 МПа (5 кгс/см²), с уклоном не более 1° в любую сторону.

Подъем рулона производят чередуя операции:

1) подъем рулона до отклонения грузового полиспаста крана от вертикали на допустимый угол с контролем по рискам на угловом секторе, закрепленном на рулоне:

2) разворот стрелы крана до отклонения полиспаста на допустимый угол с контролем по отвесу и установленным шнуром.

При достижении рулоном положения неустойчивого равновесия включают в работу тормозной канат, закрепленный на тракторе. Трактором плавно устанавливают рулон в вертикальное положение на грунте. Переместив кран в положение два, устанавливают рулон на днище резервуара.

5.4. Развертывание рулона стенки.

Развертывание рулона стенки производят с помощью трактора за тяговую скобу. По мере развертывания рулона на верхней кромке полотнища устанавливают элементы обрамляющего уголка.

Развернув полотнище стенки, приступают к сборке и сварке вертикального монтажного стыка.

5.5. Монтаж крыши.

Собранную и сваренную крышу устанавливают краном на обрамляющий уголок стенки, ориентируя относительно осей I-III, II-IV.

Собирают и приваривают крышу к обрамляющему уголку.

5.6. Испытания резервуара.

По окончании всех сборочных и сварочных работ, а также контроля сварных соединений приступают к испытаниям резервуара.

На днище резервуара производят контроль всех 100% заводских швов на герметичность.

До начала испытаний выполняют все подготовительные работы:

1) монтируют подводящие трубопроводы для подачи и слива воды;

2) производят нивелировку наружного контура днища, выполняют замеры геометрических размеров и отклонений корпуса резервуара.

Испытания резервуара на прочность и устойчивость производят в следующей последовательности:

1) корпуса на прочность - гидравлическим испытанием наливом воды до проектной отметки и выдержкой под нагрузкой 24 часа;

2) крыши на герметичность - пробным избыточным давлением воздухом 100 мм. вод. ст.

После проведения прочностных испытаний производят необходимые измерения металлоконструкций и основания резервуара. Допустимые отклонения от геометрических размеров корпуса резервуара даны на соответствующих технологических листах альбома.

6. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО СВАРКЕ

Технология сварки резервуара емкостью 500 куб. м. для мазута разработана на основании чертежей альбома 2 и настоящего альбома 6 проекта, СНиП 3.03.01-87.

Металлические конструкции резервуара изготовлены из стали класса С245 марки ВСт3пс6 и ВСт3пс2 по ГОСТ 380-88*.

Сварные монтажные соединения элементов резервуара выполнять ручным электродуговым способом электродами марки УОНИ-13/45, типа Э42А по ГОСТ 9467-75 диаметром 3 и 4 мм.

6.1. Подготовка углов резервуара к сварке.

6.1.1. Перед сборкой необходимо проверить:

1) качество изготовленных конструкций внешним осмотром;

2) соответствие металла требованиям проекта (по сертификатам и маркировке на стальных листах);

3) отсутствие расслоений на кромках;

4) соответствие собираемых элементов монтажной схеме, проектным размерам и геометрической форме;

5) правильность подготовки кромок под сварку.

Обнаруженные отклонения должны быть устранены.

6.1.2. В случае возникновения необходимости подгонки листовых элементов по месту, обрезку производить механическим способом или газовой резкой

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№

Привязан:

Инв №

Нач.отд	Ларионов		
Гл. спец	Рожин		1.91
Н. контр	Панова		
Инж	Пак		

ТП 704-1-253 с. 92 ПМ

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб. м

Стадия	Лист	Листов
РП	2	

Общие данные (продолжение)

ГИПРОНЕФТЕСПЕЦМОНТАЖ г. Москва

с последующей зачисткой шлифташинками.

6.1.3. Сборку конструкций производить с использованием сборочных приспособлений в соответствии с настоящим проектом и с помощью прихваток. Минимальная длина прихватки должна быть не менее 30÷50мм. Расстояние между прихватками не более 400÷500 мм. Катет шва прихватки должен быть не менее половины катета шва.

6.1.4. Форма скоса кромок и размеры зазоров при сборке сварных соединений показаны на чертежах.

6.1.5. Перед сваркой следует зачистить свариваемые кромки и прилегающие к ним зоны металла на ширину не менее 20мм от грязи, масла и других загрязнений, осушить от влаги.

6.1.6. После удаления сборочных приспособлений, остатки швов в местах их приварки следует зачистить заподлицо с поверхностью основного металла и подрезы глубиной более 1мм подварить и зачистить.

6.1.7. К сварке резервуара допускаются сварщики не ниже 4разряда, аттестованные в соответствии с „Правилами аттестации сварщиков", утвержденными Госгортехнадзором СССР, и сварившие контрольные образцы.

6.1.8. Перед началом сварочных работ сварщики должны заварить контрольные пластины из стали ВСт3пс6 и ВСт3пс2 размером 400×200×4 в вертикальном положении с разделкой кромок, тождественной при сварке на монтаже.

6.1.9. Из сваренных контрольных пластин после просвечивания или УЗК изготовить и испытать образцы для механических испытаний по ГОСТ 6996-66*:

1) для испытания на статическое растяжение при температуре +20°С – 2 образца (типа XII, XIII или XIV);

2) для испытания на статический изгиб (загиб) при температуре + 20°С – 2 образца (типа XXVII, XXVIII).

Временное сопротивление сварных соединений должно быть не ниже минимального значения временного сопротивления основного металла, угол загиба – не менее 120°.

При получении неудовлетворительных результатов механических свойств производится повторное испытание удвоенного количества соответствующих образцов.

6.1.10. Все сварочные материалы должны соответствовать стандартам и иметь сертификаты завода-изготовителя.

6.1.11. Сварочные материалы перед сваркой необходимо прокалить:

электроды марки УОНИ-13/45 – при температуре 350°-370°С в течение 1.5-2 часов.

6.1.12. Электроды после прокалки по вышеприведенному режиму рекомендуется хранить в печи хранения при температуре 70-100°С.

6.1.13. Прихватки выполнить теми же электродами, что и сварку. После зачистки прихваток произвести проверку их качества. Дефектные прихватки вышлифовать и выполнить вновь.

6.1.14. При сварке производить тщательную зачистку каждого слоя, остатки шлака между слоями недопустимы.

6.1.15. В стыковых соединениях с разделкой кромок обязательна вышлифовка корня шва перед сваркой с обратной стороны разделки и подварка.

6.1.16. Перед сваркой рекомендуется отработать режимы на пробных пластинах в условиях, тождественных с теми, в которых будет выполняться сварка на монтаже.

6.1.17. Для выполнения сварочных работ электроды выдаются сварщику в количестве, необходимом для полусменной работы. Полученные электроды следует содержать во влагонепроницаемом закрытом пенале. После работы все оставшиеся электроды подлежат возврату на склад и затем эти электроды подвергаются вторичной прокалке, тем же методом для повторного использования.

6.1.18. Удаление прихваток и корня шва, а также снятие усиления, зачистку шва, удаление дефектных мест и т.д. рекомендуется осуществлять с помощью высокооборотных электрических шлифташинок.

6.1.19. Процесс сварки необходимо вести на стабильном режиме. Допускаемые отклонения принятых значений силы тока и напряжения дуги не должны превышать ±5%.

6.1.20 После окончания сварки электросварщики должны проставить присвоенные им клейма на расстоянии 40÷50мм от оси шва в начале и конце стыка.

6.2. Рекомендации по организации сварочных работ

6.2.1. Сварочный участок необходимо укомплектовать сварочным оборудованием, инструментом и материалами в соответствии с ведомостью.

6.2.2. Сварочными работами должен руководить квалифицированный специалист по сварке.

6.2.3. Для производства сварочных работ необходимо следующий численный состав исполнительный (в одну смену), чел:

1) мастер по сварке – 1
2) электросварщики по ручной дуговой сварке (не ниже 4 разряда) 2
3) газорезчики (не ниже 4 разряда) 1
4) оператор по контролю качества сварных швов неразрушающими методами 1
5) слесарь-монтажник 1

6.2.4. К началу производства сварочных работ следует:

1) обеспечить объект всей необходимой документацией по сварке;

2) установить силовые пункты питания электроэнергией („сварки") и проверить работу всего сварочного оборудования;

3) в непосредственной близости от места производства сварочных работ установить переносные металлические будки с размещенными в них сварочной аппаратурой и источниками питания;

4) оборудовать кладовую для хранения сварочных материалов и установить в ней печь с температурой до 500° для прокалки и просушки;

5) опробовать оборудование, электроды и подобрать режимы сварки на контрольных образцах;

Альбом 6

Типовой проект 704-1-253 с. 92

Привязан:					ТП 704-1-253 с. 92 ПМ			
					Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб.м.	Стадия	Лист	Листов
			Нач. отд	Ларионов		РП	3	
			Гл. спец	Рожин	11.91			
			Н. контр	Панова	11.91	Общие данные (продолжение)	Гипронефтеспецмонтаж г. Москва	
Инв. №			Инж.	Пак				

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

25609-06 5

6) оградить свариваемые поверхности конструкций и рабочее место сварщика от атмосферных осадков и ветра;

7) проверить состояние изоляции сварочных кабелей и правильность присоединения их к клеммам источников постоянного тока;

8) проверить арматуру газовых баллонов, рукава для кислорода и горючих газов, а также инструмент для газоплазменной обработки металлов.

6.2.5. Сварочные посты должны быть снабжены контрольно-измерительной аппаратурой.

6.2.6. Источники сварочного тока рекомендуется устанавливать в закрытых переносных машинных залах не далее 50 м. от места сварки.

6.2.7. Разделку кромок вертикального монтажного стыка производить газовой резкой с применением специальных приспособлений.

6.3. Контроль качества сварных соединений.

6.3.1. Контроль качества сварных соединений должен выполняться в соответствии с требованиями глав 4 и 8 СНиП 3.03.01-87.

6.3.2. Все 100% сварных швов должны быть подвергнуты внешнему осмотру и измерению шаблонами по ГОСТ 3240-79. При внешнем осмотре рекомендуется применять лупу с 5-10-кратным увеличением.

6.3.3. По внешнему виду швы сварных соединений должны удовлетворять следующим требованиям:

1) иметь гладкую или равномерночешуйчатую поверхность (без наплывов, прожогов, сужений и перерывов) и не иметь резкого перехода к основному металлу;

Угловые швы должны выполняться с плавным переходом к основному металлу;

2) наплавленный металл должен быть плотным по всей длине шва, не иметь трещин и дефектов, выходящих за пределы, указанные в п. 6.4;

3) подрезы основного металла допускаются глубиной не более 0,5 мм. при толщине стали от 4 до 10 мм;

4) все кратеры должны быть заварены.

6.3.4. Объем и методы контроля указаны на чертежах.

6.4. Допустимые дефекты швов при радиационном контроле следующие.

6.4.1. Для соединений, доступных для сварки с двух сторон, и соединений на подкладках допускаются непровары в корне шва высотой до 5% толщины свариваемого проката, но не более 2 мм и длиной не более удвоенной длины оценочного участка.

6.4.2. Для соединений без подкладок, доступных для сварки с одной стороны, допускаются непровары в корне шва высотой до 15% толщины свариваемого проката, но не более 3 мм;

6.4.3. Для всех соединений.

Удлиненные и сферические дефекты:

1) одиночные - высотой не более 0,8 мм;

2) образующие цепочку или скопление пор высотой не более 0,4 мм и длиной не более длины оценочного участка;

3) удлиненные - протяженностью не более 3,75 мм.

4) непровары, цепочки и скопления пор, соседние по длине шва, суммарные в продольном сечении шва с расстоянием между близлежащими концами не менее 200 мм и суммарной площадью на оценочном участке не более 3 мм².

Чувствительность контроля радиографией устанавливается по третьему классу согласно ГОСТ 7512-82.

6.4.4. Сварные соединения днищ резервуара должны быть проверены на непроницаемость вакуумированием.

Браковочным признаком является появление воздушных пузырьков воздуха на шве, смоченном мыльным индикаторным составом, при перепаде давлений под вакуумной рамкой 500÷600 мм. рт. ст.

6.4.5. Непроницаемость сварных соединений стенок резервуара с днищем должна быть проверена керосином или вакуумированием.

Браковочным признаком является появление пятен керосина на обмыленной поверхности швов.

6.4.6. Сварные соединения покрытия резервуара следует контролировать на герметичность при избыточном давлении до 200 мм вод. ст.

Браковочным признаком негерметичности швов является появление воздушных пузырьков на смоченной мыльным индикаторным составом поверхности швов.

6.4.7. Сварные соединения люков и патрубков на вертикальной стенке резервуара должны быть проверены на герметичность смачиванием керосином до сварки усиливающих колец.

Сварочные соединения люков и патрубков покрытия резервуара должны быть проверены на герметичность при испытании резервуара избыточным давлением по пункту 6.4.6.

6.5. Исправление дефектов сварочных соединений.

6.5.1. Недопустимые дефекты, обнаруженные в сварных швах, устраняются под наблюдением мастера по сварке.

6.5.2. Выявленные неразрушающими методами контроля внутренние дефекты удаляются из шва при помощи шлифмашинок с последующей сваркой и повторным контролем исправленных участков сварного шва.

6.5.3. Исправление одного и того же дефектного места допускается не более 2х раз.

Сведения об исправлении дефектов и количества исправлений заносятся в сварочный журнал.

6.5.4. Швы неполного сечения должны быть доварены до проектного размера.

6.5.5. Участок шва с порами, непроварами и т.п. удалить на длину дефектного участка плюс 15 мм. с каждой стороны и заварить вновь.

6.5.6. В швах с трещинами начало и конец трещины засверлить, удалить на длину дефектного места плюс 15 мм с каждой стороны и заварить вновь.

6.5.7. Дефекты сварных соединений заварить с применением электродов меньшего диаметра и на минимальных режимах сварки, установленных технологическим процессом.

Альбом 6

Типовой проект 704-1-253 с. 92

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Привязан:					ТП 704-1-253 с. 92 ПМ	
Инв. №	Нач. отд	Ларионов			Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб.м	Стадия: РП; Лист: 4; Листов:
	Гл. спец	Рахин		11.91	Общие данные (продолжение)	ГИПРОНЕФТЕСПЕЦМОНТАЖ г. Москва
	Н. контр.	Панова		11.91		
	Инж.	Пак				

7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА.

7.1. Требования безопасности труда при монтаже.

При выполнении монтажных работ необходимо руководствоваться следующими основными положениями:

1) до начала работ необходимо подробно ознакомиться с данным проектом;

2) при перекатывании рулона, как впереди, так и сзади него не должны находиться люди;

3) при подъеме рулона в зоне подъема (в радиусе 25м) не должны находиться люди. Опасную зону оградить предупредительными знаками;

4) в процессе развертывания рулона стенки люди не должны находиться в непосредственной близости от освобождающегося витка полотнища. Запрещается пребывание людей вблизи каната, с помощью которого производится развертывание;

5) запрещается пребывание людей под поднимаемым грузом и в зоне действия стрелы грузоподъемного механизма;

6) при подъеме и спуске по лестнице монтажнику необходимо закрепиться предохранительным поясом за скобу ПВУ-2, установленную на верхней части лестницы;

7) все колодцы, лотки траншей и другие коммуникации, находящиеся на пути грузоподъемных транспортных машин, должны быть ограждены хорошо видимыми указателями;

8) лица, выполняющие работы на высоте трех метров и более, обязаны пользоваться ящиками или сумками для инструмента и крепежных материалов; опускать все необходимые для работы предметы веревкой;

9) вновь изготовленные леса, подмости и т.п. должны быть испытаны и приняты комиссией с участием представителей органов техники безопасности и устанавливаться под наблюдением ответственного лица.

7.2. Требования безопасности труда при сварке

При выполнении сварочных работ необходимо руководствоваться следующими основными положениями:

1) сварщик перед началом сварочных работ должен пройти инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.3.003-75 и главой СНиП по технике безопасности в строительстве;

2) металлические части основного и вспомогательного электросварочного оборудования (источники питания, сушильные печи и др.), не находящиеся под напряжением, а также свариваемые изделия должны быть заземлены;

3) присоединение и отключение от сети источников питания дуги и другого оборудования выполняет электрик, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже III;

4) при сварке в резервуаре сварщик, кроме обычной рабочей одежды, обязан использовать диэлектрические перчатки, галоши, и коврик;

5) сварочные кабели, шланги, подведенные к рабочим местам, должны быть защищены от возможных повреждений. Сварочные провода должны быть изолированы. Соединять концы сварочного кабеля следует с помощью специальных муфт. Подключение проводов к сварочному оборудованию выполнять через кабельные наконечники;

6) источники сварочного тока должны быть вынесены за пределы резервуара.

7.3. Дополнительные меры по электробезопасности

7.3.1. При внесении внутрь монтируемого резервуара напряжения 220/380 В необходимо принять дополнительные меры от поражения рабочих недопустимо большим током согласно ПУЭ.

7.3.2. Для снижения токов однофазного замыкания необходимо применять разделяющие трансформаторы, причем каждый трехфазный электроприемник, вносимый внутрь резервуара, должен присоединяться к отдельному трансформатору.

7.3.3. Для защиты от двухфазного замыкания необходимо применять быстродействующие отключающие устройства типа УЯКИ или АЗАК.

7.3.4. При невозможности обеспечить выполнение вышеуказанных требований электробезопасности необходимо:

1) освещение внутри резервуара обеспечить светильниками напряжением 12В, питающихся от трансформаторов с раздельными обмотками первичного и вторичного напряжения. Один из выводов вторичной обмотки должен быть заземлен.

Применение автотрансформаторов внутри резервуара запрещается;

2) электроинструмент на напряжение выше 12 В заменить на пневматический.

7.3.5. Все металлические леса, электрооборудование и механизмы, которые могут оказаться под током, должны быть надежно заземлены.

8. ДЕЙСТВУЮЩИЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Во всем остальном, неоговоренном в предыдущем разделе, необходимо руководствоваться следующими нормами, правилами и инструкциями по технике безопасности:

1) СНиП III-4-80* „Строительные нормы и правила. Техника безопасности в строительстве";

2) ГОСТ 12.1.046-85 „Нормы электрического освещения строительных и монтажных работ";

3) „Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов";

4) „Типовая инструкция для стропальщиков (такелажников, зацепщиков), обслуживающих грузоподъемные краны;

5) „Руководство по производственной санитарии на строительно-монтажных работах", разделы 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10;

6) ВСН 311-89 „Монтаж стальных вертикальных цилиндрических резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов".

Альбом 6

ТП 704-1-253 с. 92

Типовой проект

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Привязан:				ТП 704-1-253 с. 92		ПМ
Инв. №	Нач. отд.	Ларионов		Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута ёмкостью 500 куб. м	Стадия	Лист	Листов
	Гл. спец.	Рохин	(к. 9)		РП	5	
	Н. контр.	Панова		Общие данные (Окончание)	ГИПРОНЕФТЕСПЕЦМОНТАЖ г. Москва		
	Инж.	Лак					

Альбом 6

Типовой проект 704-1-253 с. 92

Ведомость оборудования, инструмента и материалов для производства сварочных работ.

Номер	Наименование	Марка, тип.	Ед. изм.	Кол.	Примечание
1	2	3	4	5	6
	Сварочное оборудование				
1	*Сварочный выпрямитель или	ВДМ-1001; ПСМ-1001	шт.	1	либо ВКСМ-1000; РБ-300
	преобразователь				
2	Балластные реостаты	РБ-301	"	4	в случае применения ВКСМ-1000
	Устройство для снижения напряжения	УСНП-1	"	1	ТУ 16-739-184-77
	холостого хода сварочных ист. питания				
	Сварочные кабели и провода				
1	Кабель силовой	КГ 3×70+1×25 мм²	м	50	Для подключения машинных помещений
		КГ 3×50+1×16 мм²	м	100	Для подключения выпрямителя ВДМ-1001
2	Кабель сварочный	КГ 1×35	"	240	
		КГ 1×50	"	20	
3	Шнур с резиновой изоляцией	ШРПС 2×4+1×1,5 мм²	"	100	Для подключения шлифмашинок
4	Кабельные наконечники	К-7; К-4	шт.	10	
5	Клемма заземления	КЗ-9; КЗ-1	"	10	
	Вспомогательное оборудование и инструмент				
1	Эл. печь для прокалки сварочных	СНОЛ 3,5.3,5.3,5/3 м	шт.	1	
	материалов на 500°С				
2	Электрические вьюконосборотные	WSBA-1400; Ш-230	"	2÷4	или Ш-178; ИЭ-2102А
	шлифмашинки				
3	Круги (диски) абразивные, армированные	Д-230 мм; Д-180 мм	"	300	S 3,6 мм
4	Электрододержатель на 500 А	ЭД-12; ЭЗР-4	"	4	ГОСТ 14651-78*Е
5	Щитки для защиты электросварщика	НН	"	4	ГОСТ 12.4.035-78*
6	Очки защитные	ОД	"	2	ГОСТ 12.4.013-85Е
7	Светофильтры	С-2; С-3	"	20	ОСТ 21-6-87
8	Стекла покровные (простые)	ТС-3	"	50	ГОСТ 111-78

*Примечание. Допускается использование других источников питания дуги, имеющих крутопадающую вольтамперную характеристику.

Продолжение

1	2	3	4	5	6
9	Щетка стальная		шт.	10	ОСТ 21-6-87
10	Молоток для очистки от шлака		"	4	ГОСТ 111-78
11	Набор шаблонов для проверки швов		"	4	
12	Слесарный инструмент		компл.	1	
13	Клейма сварщиков		шт.	4	
14	Пенал для электродов		"	4	
15	Коврик резиновый диэлектрический		"	4	
16	Лупа 10-ти кратного увеличения		"	2	
17	Вакуум-камера с вакуум-насосом	РВН-20	"	1	
	на 600 мм рт. ст.				
	Газорезательная аппаратура				
1	Резак для пропан-бутановой смеси	„Ракета-1"	"	1	Кировоградский завод „Автогенмаш"
2	Резак для ручной кислородной резки	„Маяк-1"	"	1	Кировоградский завод „Автогенмаш"
3	Горелка ацетиленовая	ГАО-2-12	"	1	Кировоградский завод „Автогенмаш"
4	Редуктор пропан-бутановый	ДПП-1-65	"	2	ГОСТ 6268-78*
5	Редуктор кислородный	ДКП-1-65	"	1	ГОСТ 6268-78*
6	Рукав резиновый (кислородный)	III-9-20	м	40	ГОСТ 9356-75*
7	Рукав резиновый (пропан-бутановый)	I-9-63	м	40	ГОСТ 9356-75*
8	Баллон для кислорода	40-150Л	шт.	5	ГОСТ 949-73*
9	Баллон для пропан-бутана	3-50	"	3	ГОСТ 15860-84
	Сварочные материалы				
1	Электроды металлические	УОНИ 13/45, 2 гр. качества	кг	49,0	ф 3,0 мм
			кг	36,1	ф 4,0 мм
2	Рентгеновская пленка	РТ-4М или РТ-5	п.м.	2,5	в пересчете на 35 мм кинопленки
			шт.	7	размером 300×400

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Привязан				ТП 704-1-253 с. 92	ПМ
	Нач. отд.	Ларионов			
	Гл. спец.	Рохин	11.91		
	Гл. спец.	Чернышев		Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута ёмкостью 500 куб. м	Стадия: РП; Лист: 6; Листов:
	Н. контр.	Панова		Ведомость сварочного оборудования	Гипронефтеспецмонтаж г. Москва
Инв. №	Инж.	Яшина			

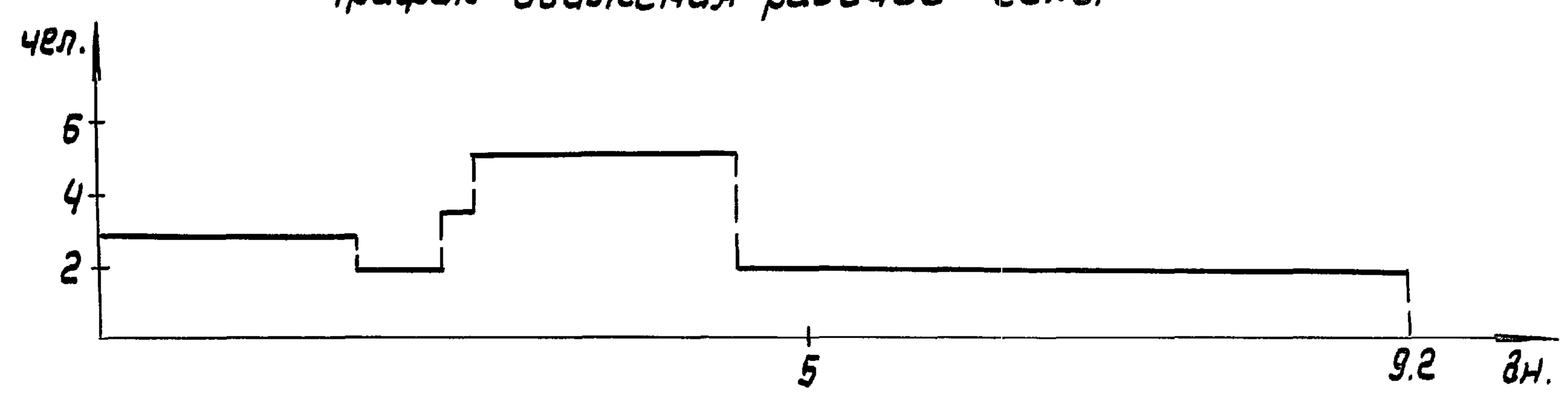
25609-06 8

Альбом 6

Типовой проект 704-1-253с.92

Обоснование §§ ЕНиР	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени чел.ч.	Затраты труда, чел.ч./чел. дн.	Численность рабочих, чел.	Продолжительность, дн.	Рабочие дни 5	10
5-1-1	Сортировка металлоконструкций (75% от общей массы)	т	11.5	0.65	7.5/0.9	3	0.3		
5-2-1	Монтаж днища	Резервуар	1	4.2	4.2/0.5	3	0.2		
22-1-6 К=1.4	Сварка днища	10 м	0.93	1.1	1.43/0.2	2	0.1		
*Таблицы 2;16	Контроль сварных швов	1 м	0.5 8.8	2.37 0.82	8.4/1.0	1	1		
5-2-1 К=1.5	Монтаж конического рулонированного покрытия	Резервуар	1	4.2	6.3/0.8	3	0.3		
22-1-6 К=1.4	Сварка покрытия	10 м	4.1	1.1	6.3/0.8	2	0.4		
22-1-6 К=1.4	Сварка люков и патрубков в покрытии	10 м	1.5	1.1	2.3/0.3	2	0.2		
5-2-13 К=0.7	Монтаж площадок и ограждений на крыше	Резервуар	1	4.7	7.1/0.9	3	0.3		
22-1-6 К=1.4 К=1.25	Сварки площадок и ограждений	10 м	5.3	1.1	10.2/1.2	2	0.6		
5-2-2	Установка рулона стенки на днище в вертикальное положение	Резервуар	1	6.5	6.5/0.8	4	0.2		
5-2-4	Развертывание рулона стенки	Резервуар	1	34.5	34.5/4.2	5	0.9		
22-1-6 К=1.4 К=2	Сварка таврового шва	10 м	2.9	1.1	8.93/1.1	2	0.6		
*Таблицы 15;16	Контроль двухстороннего таврового шва керосином и вакуумированием	1 м	29	0.7 0.82	25.8/3.2	1	3.2		
5-2-4	Соединение вертикальной кромки	Резервуар	1	14.5	14.5/1.8	5	0.4		
22-7-2; 22-1-2 К=1.4; К=1.5; К=2	Сварка вертикального монтажного стыка	10 м	0.75	2.2	6.93/0.9	2	0.5		
*Таблица 2	Контроль сварного шва радиографией	1 м	7.5	2.37	17.8/2.0	1	2		
22-1-4 К=1.4	Сварка люков и патрубков в стенке	10 м	1.5	1.5	3.15/0.4	2	0.2		
*Таблица 15	Контроль сварных швов на герметичность керосином	1 м	15	0.7	10.5/1.3	1	1.3		
5-1-6	Установка покрытия в проектное положение	шт/т	1/3.7	7.6/0.87	10.8/1.3	4	0.4		
22-1-6 К=1.4 К=1.5	Сварка покрытия со стенкой	10 м	2.9	1.1	6.7/0.8	2	0.4		
*Таблица 16	Контроль сварных швов люков, патрубков в покрытии, швов покрытия на герметичность при гидроиспытании	1 м	29	0.2	5.8/0.7	1	0.7		
5-2-6	Испытание резервуара	Резервуар	1	27.8	27.8/3.4	2	1.7		
	Прочие неучтенные работы (10% от общего объема работ)	Резервуар	1	23.4	23.4/3.0	2	1.5		

График движения рабочий силы



ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

1. Общие затраты труда – 32 чел. дн.
2. Общая продолжительность сооружения резервуара – 9.2 дн.
3. Средняя численность рабочих $\frac{32}{9.2} = 4$ чел.

Примечания

1. График составлен на основании действующей нормативной документации.
2. График рассчитан на работу в одну смену, кроме рентгеноконтроля, который производится во вторую смену, а испытание резервуара-круглосуточно.

* Нормативы для планирования работ по контролю качества сварных соединений.

Нач.отд.	Ларионов		
Гл.спец.	Рахин		11.91
Н.контр.	Панова		11.91
Инж.	Пак		

Привязан.

Инв. №

ТП 704-1-253с.92 ПМ

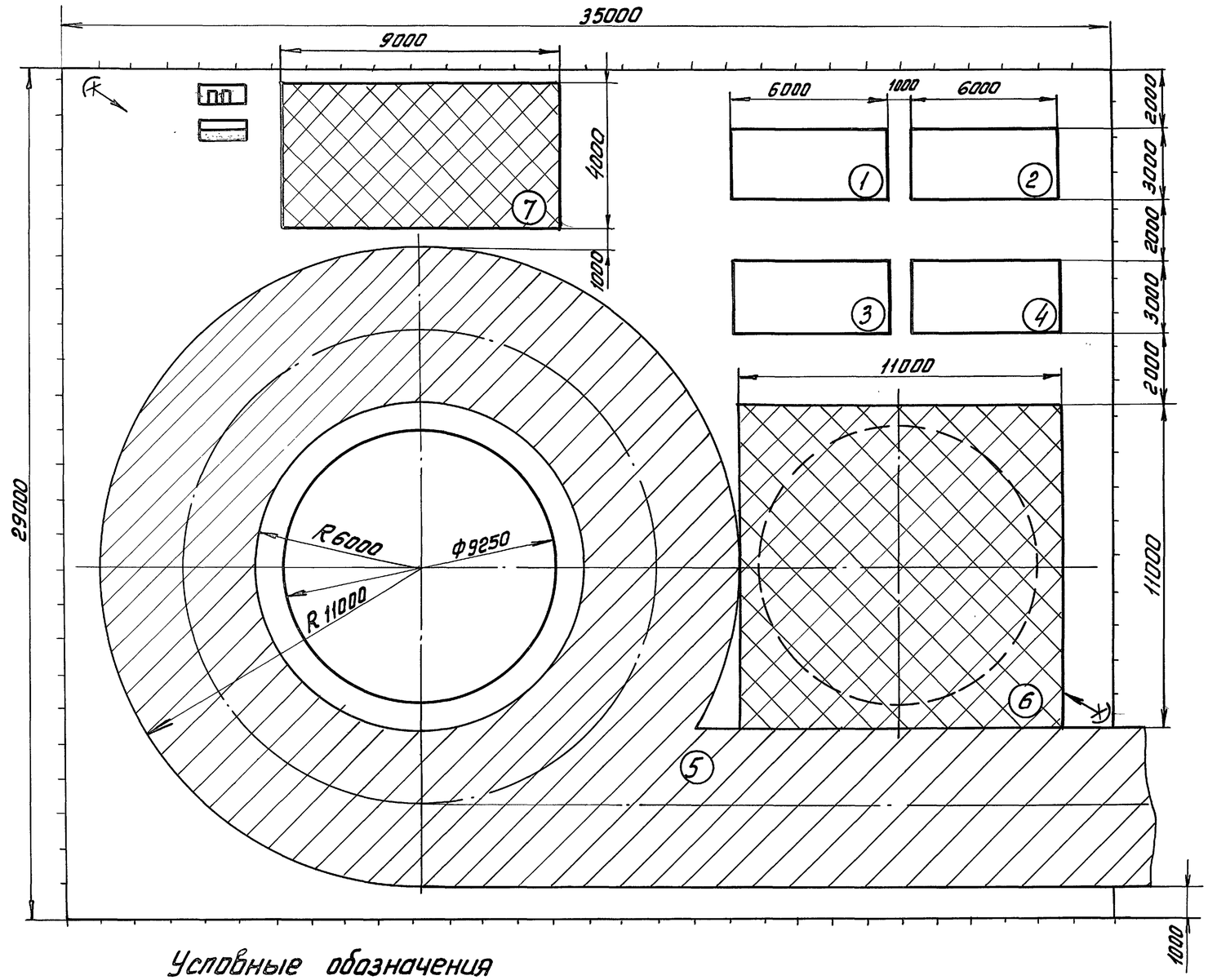
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб.м.

Стадия	Лист	Листов
РП	7	

График производства работ

Гипронефтеспецмонтаж г. Москва

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



Технические требования

До начала монтажных работ необходимо выполнить следующие работы:

1. Установить временный забор и вывесить предупреждающие знаки по периметру монтажной площадки;
2. Произвести устройство площадок для временного складирования поступающих конструкций с несущей способностью 4 кгс/см².
3. Произвести устройство площадки для работы монтажного крана из железобетонных плит с несущей способностью в соответствии с ВСН 274-88 не менее 4 кгс/см², а уклон не более 1.°
4. Установить инвентарные здания для рабочих и ИТР, занятых на монтаже.
5. Установить прожекторные мачты со светильниками.

Ведомость временных сооружений и площадок для временного складирования конструкций.

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Краткая характеристика	Примечание
1	Прорабская	шт.	1	$S_{пл.} = 18.0 м^2$	Инвентарные здания ММСС СССР
2	Склад	-//-	1	$S_{пл.} = 18.0 м^2$	
3	Раздевалка для рабочих	-//-	1	$S_{пл.} = 18 м^2$	
4	Комната приема пищи	-//-	1	$S_{пл.} = 18.0 м^2$	
5	Площадка для работы крана	-//-	1	$S_{пл.} = 327 м^2$	
6	Площадка для складирования крыши.	-//-	1	$S_{пл.} = 121 м^2$	
7	Площадка для складирования металлоконструкций.	-//-	1	$S_{пл} = 36 м^2$	

Условные обозначения

- — площадка для работы крана из ж/б плит
- — площадка для складирования металлоконструкций
- — временный забор для ограждения монтажной площадки
- — прожектор
- — распределительный электрощит
- ПП — пожарный пост

Альбом 6

Типовой проект 704-1-253 с. 92

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Привязан:

Инв. №

Нач. отд.	Ларионов		
Гл. спец.	Рассин		11.91
Н. контр.	Панова		11.91
Вед. инж.	Числова		

ТП 704-1-253 с. 92 ПМ

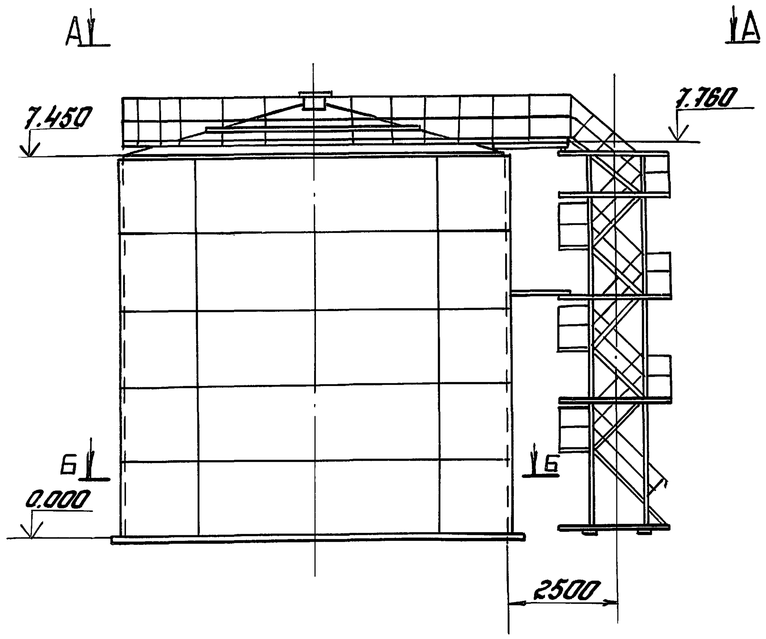
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб.м

Схема строительного генерального плана

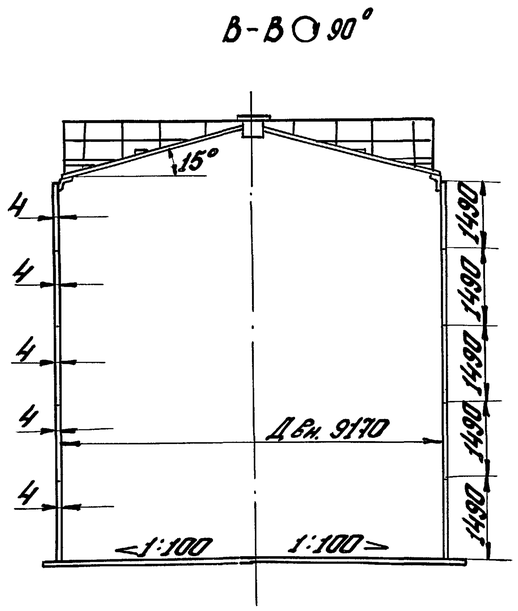
Стадия	Лист	Листов
РП	8	

Гипронефтеспецмонтаж г. Москва

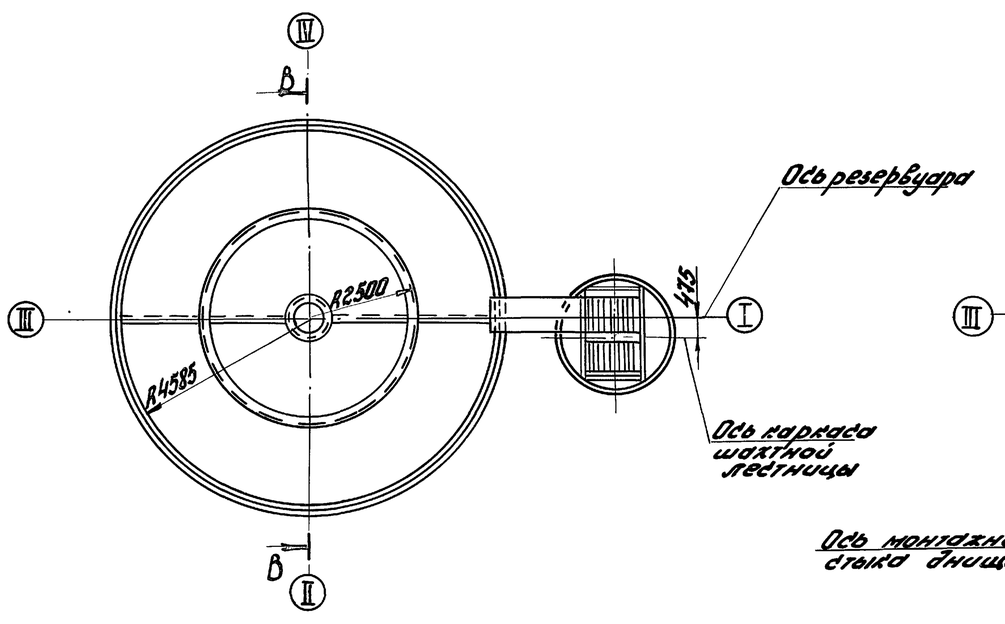
25609-06 10

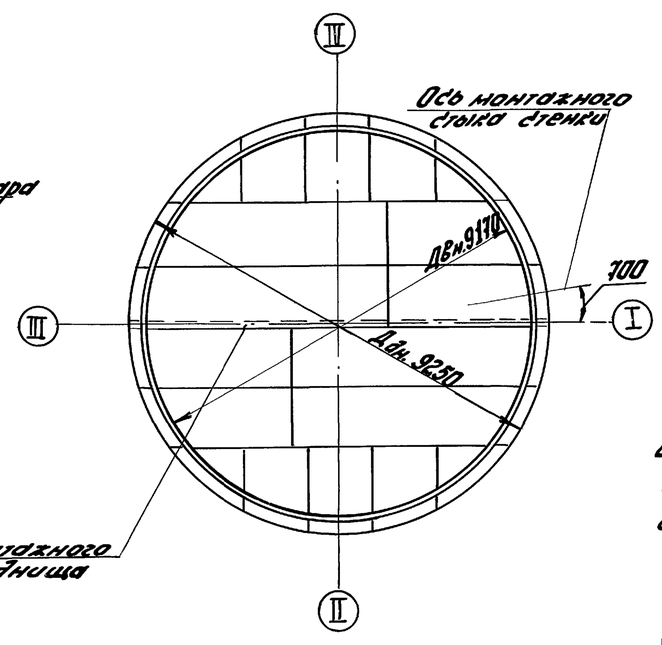


А-А



Б-Б





Основные монтажные механизмы

Таблица 1

Наименование работ	Необходимый механизм	Кол.
1. Монтаж днища	Трактор С-100 или тракторная лебедка ТП-16/1250	2
2. Подъём рулона стенки	Кран МКГ-25БР Трактор С-100	1 1
3. Развёртывание стенки	Трактор С-100 АГП-12	1 1
4. Монтаж покрытия	Кран МКГ-25БР Трактор С-100	1 1
5. Установка крыши в проектное положение	Кран МКГ-25БР	1

Основные монтажные элементы резервуара

Таблица 2

Наименование	Вид поставки м/констр.	Кол., шт.	Масса, т
Днище	Полотнище	2	2,15
Стенка	Полотнище	1	6,84
Крыша	Полотнище	2	2,99
Площадки и ограждения	Комплект	1	0,75
Шахтная лестница с переходной площадкой	Комплект	1	2,19
Люки - лазы	Комплект	1	0,38
Общая масса резервуара			16,3

Указания

1. Механизмы, указанные в табл. 1, являются оптимальными для данных операций.

2. При разработке проекта производства работ на основании данного альбома монтажные краны и другие механизмы подбираются из условий строительства конкретного объекта.

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№

Привязан:

Инв.№

Нач. отд.	Ларионов		
Гл. спец.	Рохин		11.91
Гл. контр.	Панова		11.91
Инж.	Пак		

ТП 704-1-253с. 92 ПМ

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб. м

Стадия	Лист	Листов
РП	9	

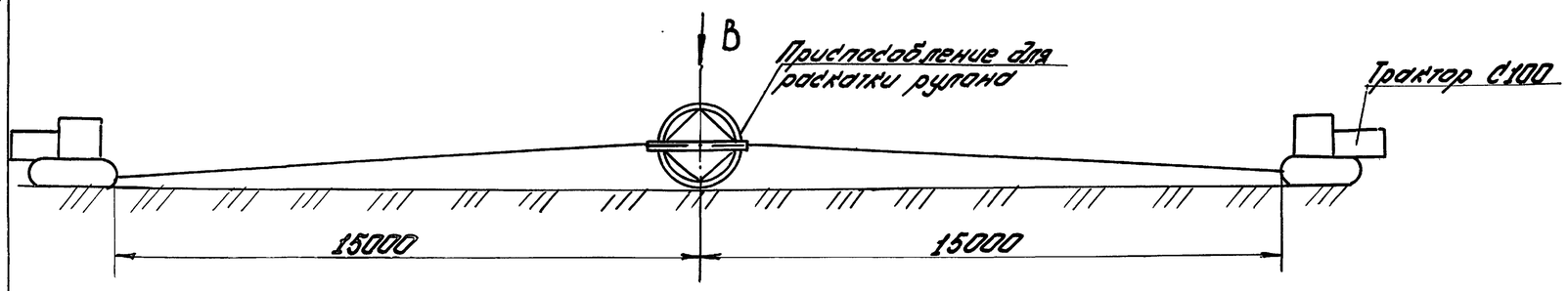
Общий вид резервуара

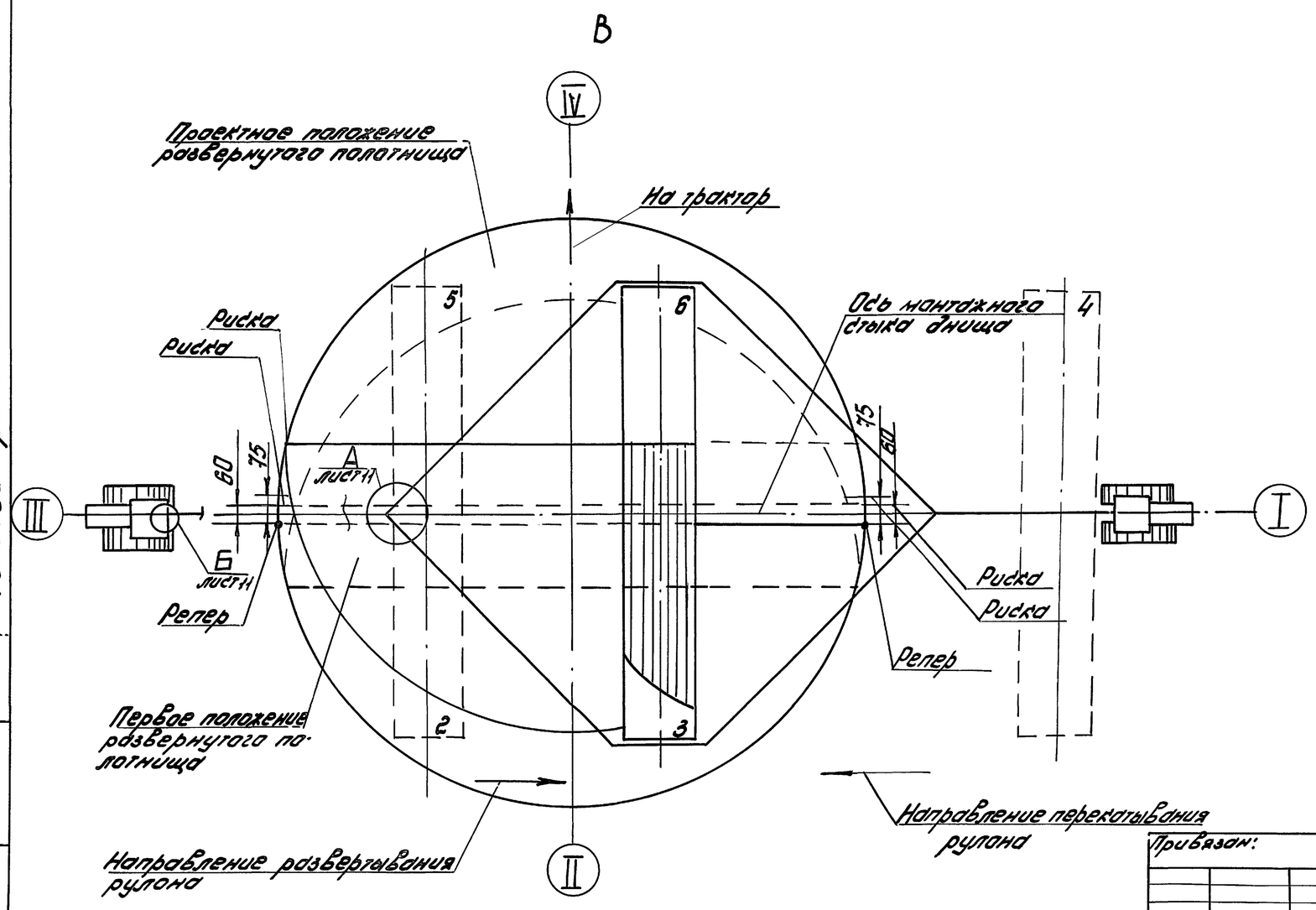
Гипронефтеспецмонтаж г. Москва

Альбом 6

Типовой проект 704-1-253 с. 92

Схема 1. Разворачивание полотнищ днища





Порядок работ

1. Произвести строповку рулона (схема 1, вид В, узел А, узел Б).

2. Установить рулон в исходное положение для развертывания (положение 2) перпендикулярно оси монтажного стыка днища) при этом начальный участок полотнища должен быть прижат рулоном (схема 2).

3. Перерезать планки, удерживающие кромки полотнища и перекатывая рулон, развернуть первый элемент днища. Перекатить рулон в положение 4.

4. Перетащить развернутое полотнище с помощью трактора в проектное положение (схема 3) и уложить его таким образом, чтобы продольная кромка совпала со струной, натянутой между реперами (вид В), а середина продольной кромки находилась на оси II-IV.

5. Нанести на кольцевых участках развернутого полотнища риски, первую на расстоянии 60 мм - для укладки полотнища, вторую на расстоянии 75 мм - для контроля величины нахлеста.

6. Перекатить рулон в положение 5 и произвести операции, указанные в п.п. 2, 3

7. Уложить второе полотнище, проверить проектные размеры днища и произвести прихватку элементов между собой швом Н1-Δ4-20/100.

Привязан:

Инв. №

Нач. отд.	Ларионов			
Н. контр.	Панова		11.91	
Гл. спец.	Рахин		11.91	
Вед. инж.	Числова			

ТП 704-1-253 с. 92 ПМ

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб. м

Монтаж днища резервуара (начала)

Стадия	Лист	Листов
РП	10	

Гипронефтеспецмонтаж г. Москва

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Альбом 6

Типовой проект 704-1-253 с. 92

А (1:10) лист 10

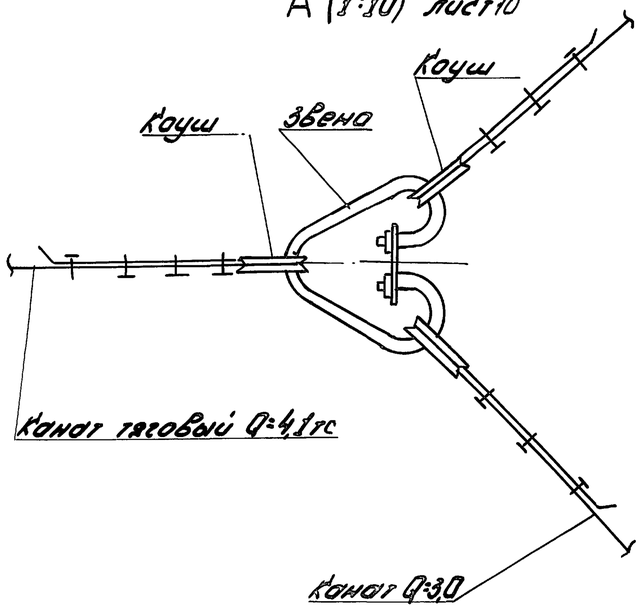


Схема 2. Положение рулона перед срезкой планок

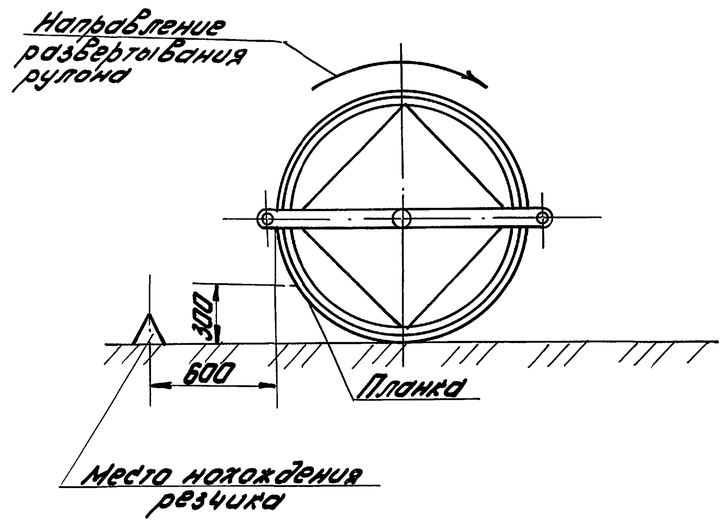
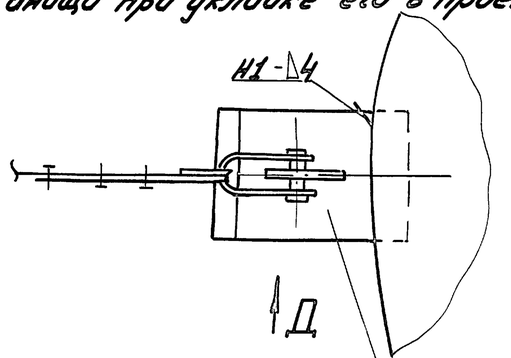


Схема 3. Крепление каната трактора к полотнищу днища при укладке его в проектное положение



Б (1:10) лист 10

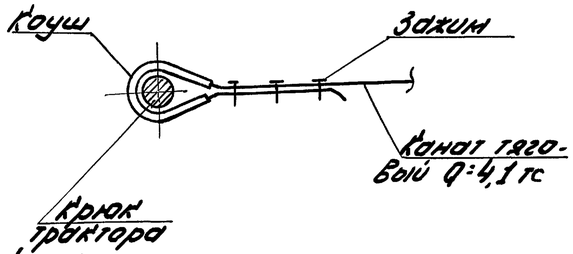
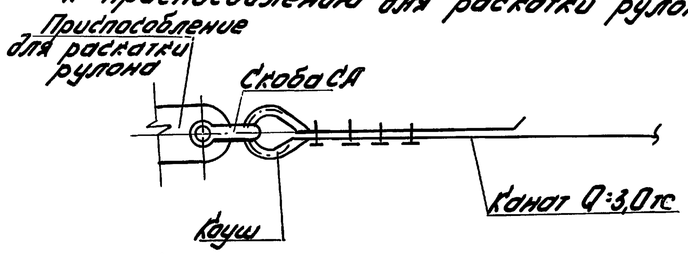
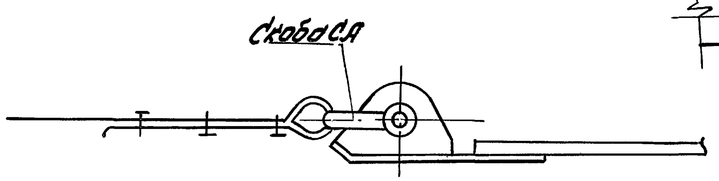


Схема 4. Крепление канатов трактора к приспособлению для раскатки рулона



Д (1:5)



Порядок работ

8. Произвести сварку монтажного стыка днища.

9. Произвести проверку всех заводских и монтажных швов на плотность.

Требования безопасности труда

1. Срезку скрепляющих планок производить при натянутых канатах приспособления.

2. Оставлять рулон в стадии развертывания на длительный срок (обеденный перерыв, окончание смены) запрещается.

3. Рулон, не находящийся в стадии развертывания, должен быть закреплен 2 мя клиньями с каждой стороны.

4. Перед началом работ четко отработать систему сигнализации между бригадиром и трактористами.

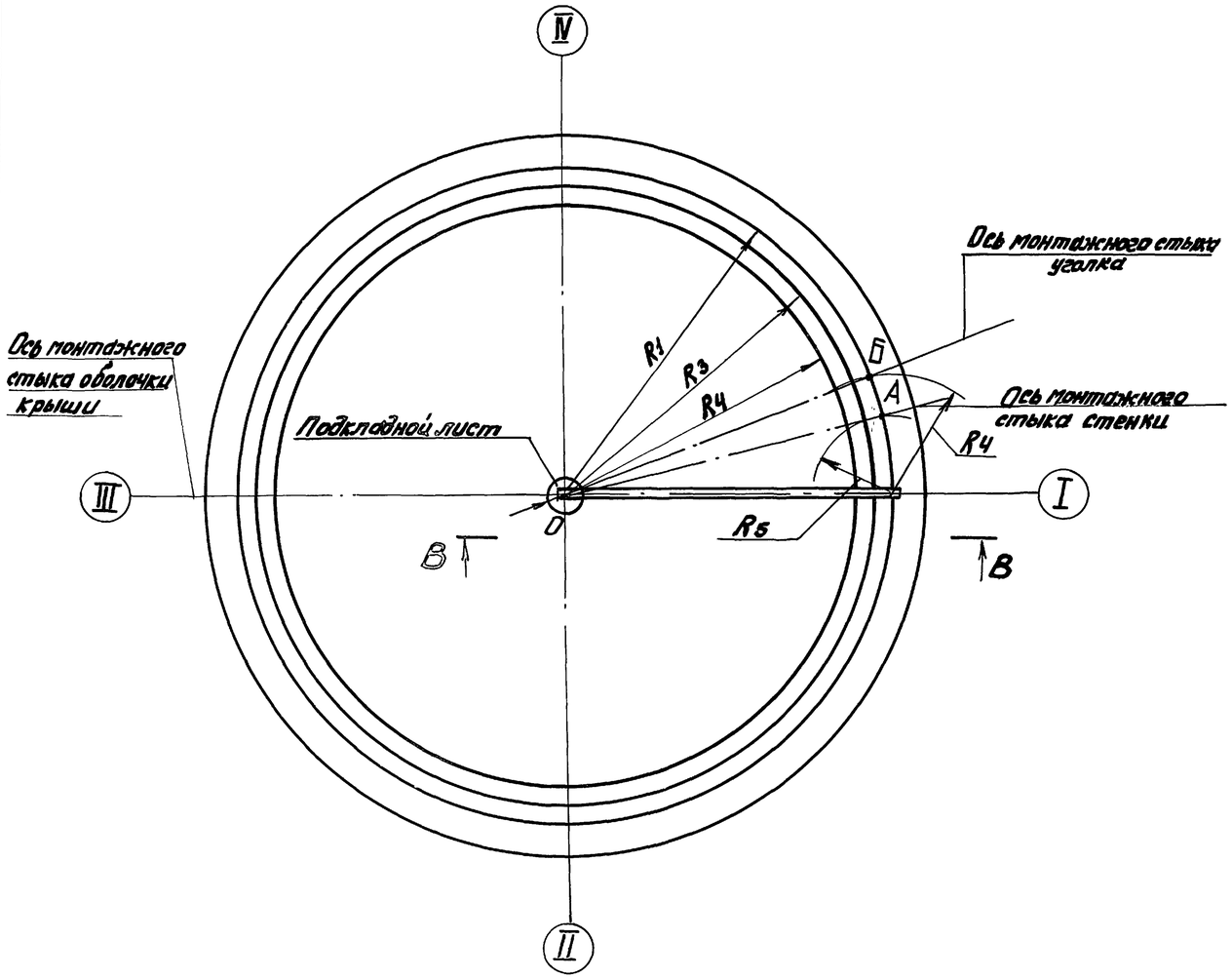
5. Команды по перекатыванию рулонов дает только руководитель работ.

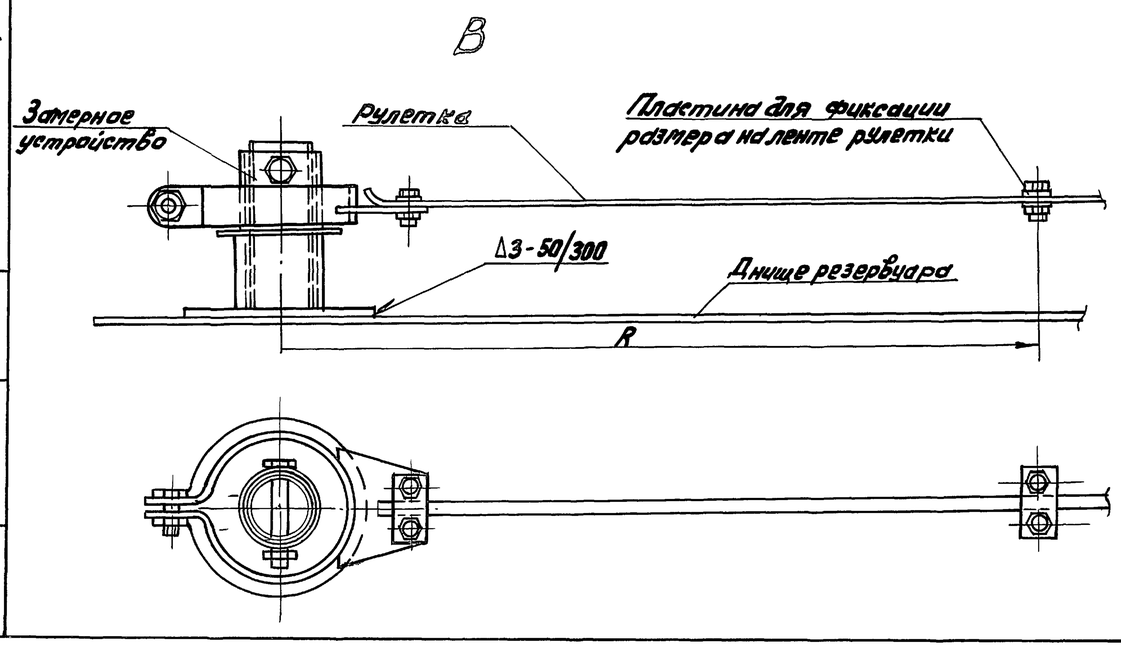
Привязан:

Инв. №

Нач. отд.	Парионов			ТП 704-1-253 с. 92	ПМ
Н. контр.	Панова		11.91	Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб. м. Монтаж днища резервуара (окончание)	Стадия: РП; Лист: 11; Листов:
Гл. спец.	Рохин		11.91		Гипронефтеспецмонтаж г. Москва
Вед. инж.	Чиглова				

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №





Порядок работ

1. Нанести оси I-III, II-IV и центр О на днище резервуара.
2. В центре подкладного листа просверлить отв. ф 10мм.
3. Установить и приварить в центре днища резервуара подкладной лист.
4. Приварить в центре резервуара ось замерного устройства.
5. С помощью замерного устройства на днище резервуара нанести кольцевые риски радиусами;
   - R_1 4589мм - для приварки ограничительных уголков;
   - R_2 4389мм - для проверки вертикальности стенки резервуара по отвесу;
   - R_3 4555мм - для приварки упоров при сборке конического рулонированного покрытия.
6. Отметить радиусом R_5 700мм на кольцевой риске по R_1 4589мм точку „А" - ось вертикального монтажного стыка стенки.
7. Отметить радиусом R_4 1000мм на кольцевой риске по R_1 4589мм точку „Б" - ось монтажного стыка обратляющих уголков.

Указания

1. Все риски и точки, указанные на схеме, должны быть отмечены керненцем.
2. Подкладной лист с отмеченным на нем центром резервуара оставить на все время его эксплуатации.
3. Приварку подкладного листа к днищу резервуара производить электродами типа Э-42А ГОСТ9467-79. Сварной шов выполнять по ГОСТ5264-80.

Альбом 6

Типовой проект 704-1-253с. 92

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Привязан:

Инв. №

Нач. отд.	Ларионов		
Гл. спец.	Рахин		11.91
Н. контр.	Панова		11.91
Вед. инж.	Чистова		

ТП 704-1-253с. 92 ПМ

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 5000куб.м

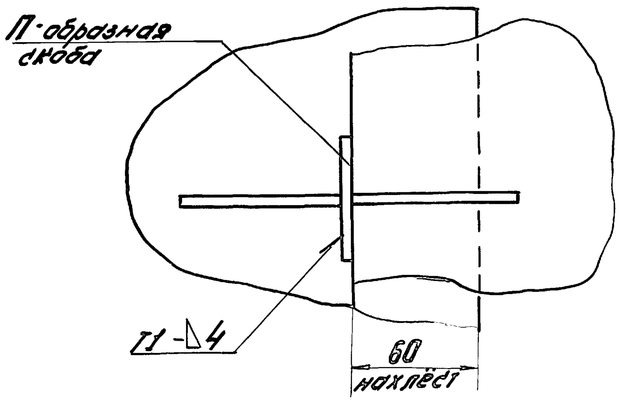
Разметка днища

Стадия	Лист	Листов
РП	12	

Гипронефтеспецмонтаж г. Москва

25609-06 14

Г ○ (1:2)



Т (1:5) лист 14

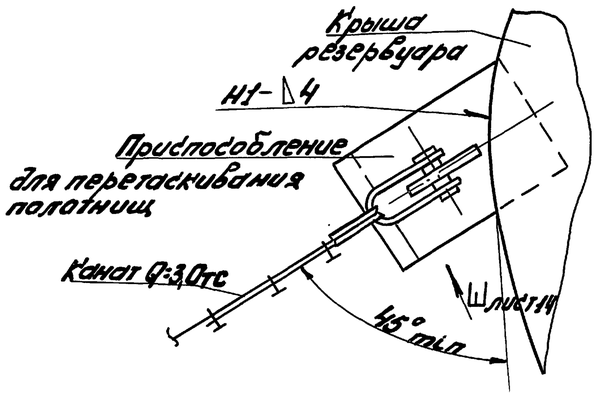
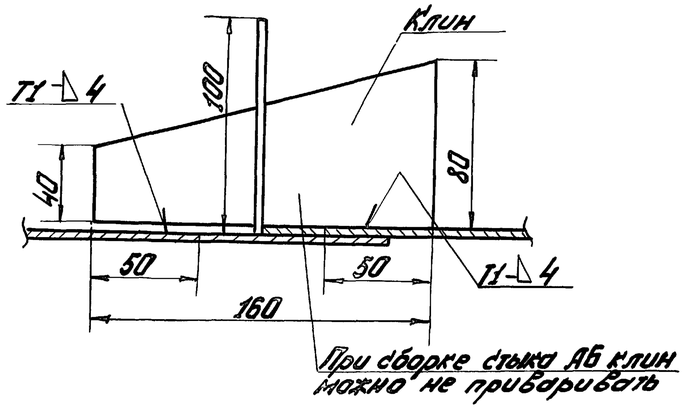


СХЕМА 1. Сборка крыши

В-В ○ (1:2)



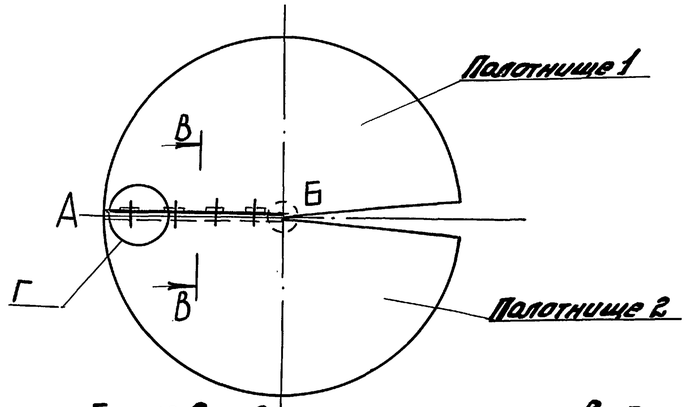
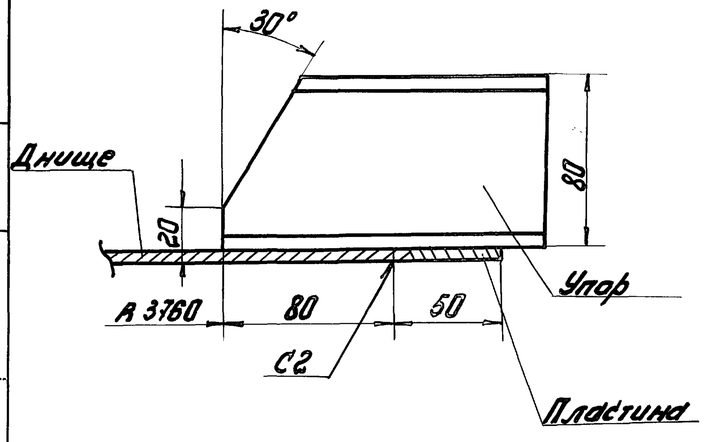
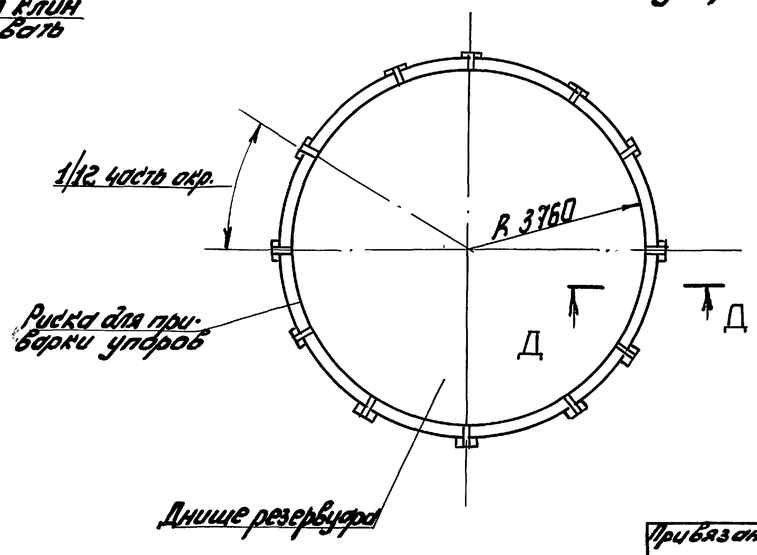


СХЕМА 2. Расположение упоров днища

Д – Д





Порядок работ

1. Работы по разворачиванию полотнищ крыши резервуара производить аналогично работам по разворачиванию полотнищ днища резервуара (см. листы „Монтаж днища").
2. Собрать стык АБ (схема 1) с помощью П-образных скоб и клиньев (узел Г и сеч. В-В).
3. Произвести сварку стыка согласно технологии сварки.
4. Отметить кольцевую риску R:3760 на днище резервуара (схема 2).
5. Установить и приварить 12 штук пластин встык к днищу (схема 2, сеч. Д-Д, узел Ж), расположив их равномерно по окружности. На эти пластины установить и приварить упоры (сеч. Д-Д).
6. Натащить полотнище крыши резервуара на днище, используя приспособление для перетаскивания полотнищ (схема 3, узлы Р, Н, вид Ш).

Альбом 6

Типовой проект 704-1-253 с. 92

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Привязан:

Инв. №

Нач. отд.	Ларионов			
Н. контр.	Панова		11.91	
Гл. спец.	Рожин		11.91	
Ведущ.	Числова			

ТП 704-1-253 с. 92 ПМ

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб. м

Сборка конического рулонированного покрытия резервуара (Начало)

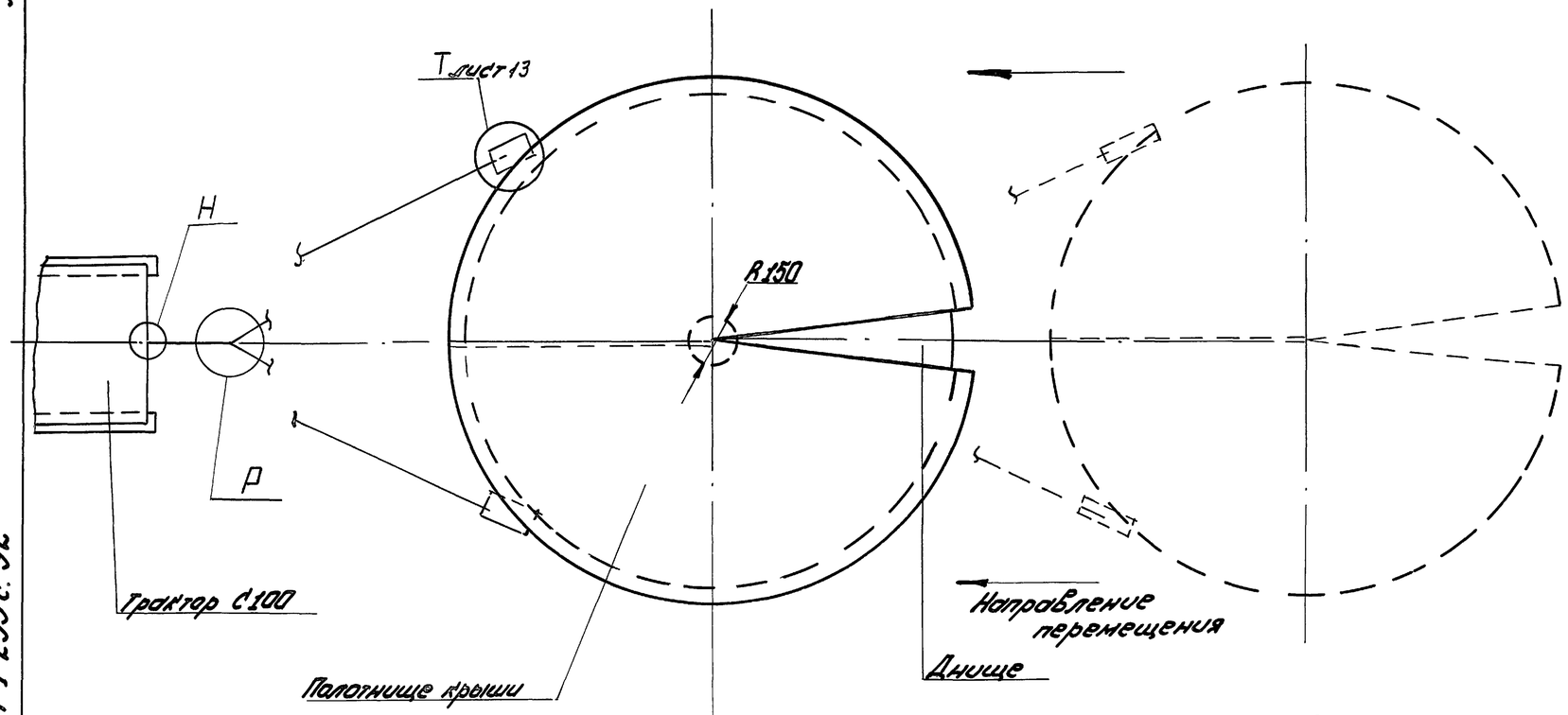
Стадия	Лист	Листов
РП	13	

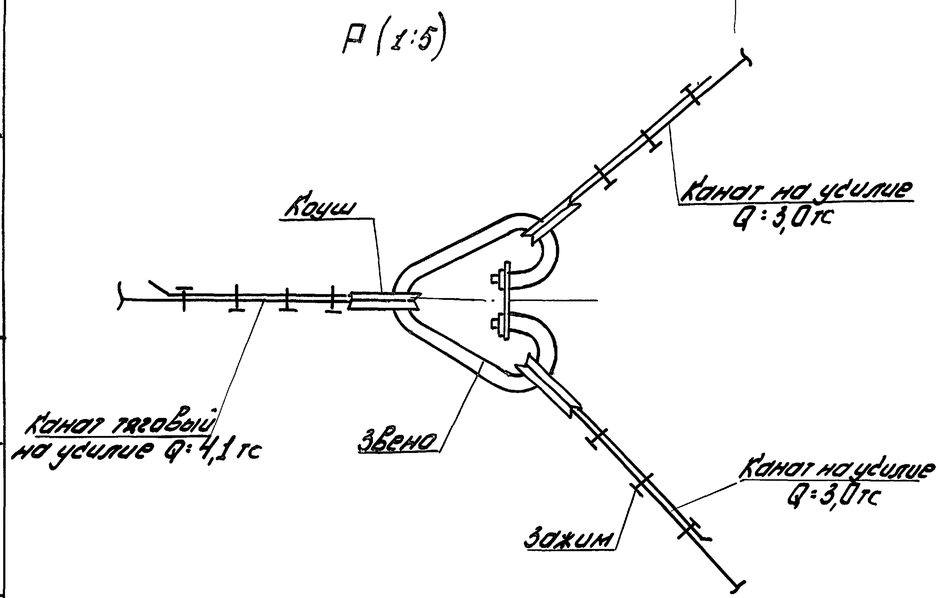
Гипронефтеспецмонтаж г. Москва

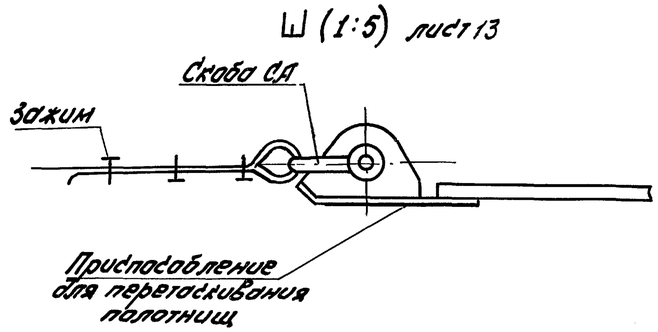
Альбом 6

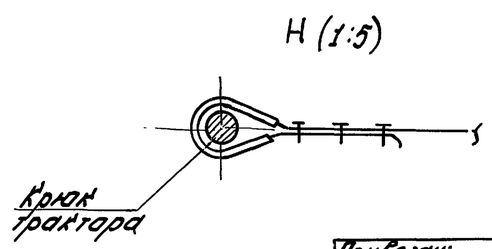
Типовой проект 704-1-253 с. 92

Схема 3. Натаскивание полотнища крыши на днище









Порядок работ (продолжение)

7. Разметить и вырезать отверстие R=150 мм в центре полотнища (схема 3).
8. Отметить на радиальной кромке величину нахлёста 60 мм, провести вдоль кромки риску.
9. Установить по риске П-образные скобы (схема 4, узел Г, сечение В-В, вид К).
10. Установить на полотнище крыши страповочные скобы (схема 5, вид Л).
11. Застропить полотнище 4-х ветвевым стропом и приподнять на высоту 300 мм над днищем.
12. Завести нижнюю кромку полотнища в упоры по мере образования конуса (схема 4).
13. Прижим кромок и сборку нахлеста производить с помощью клиньев (узел Г, сеч. В-В) с общим направлением снизу вверх.

Привязан:

Инв. №

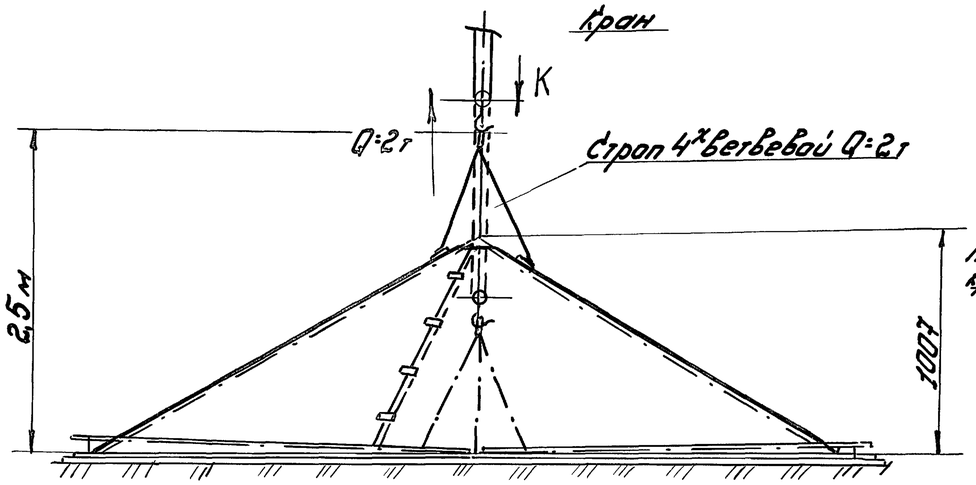
Нач.отд.	Ларионов			ТП 704-1-253 с. 92 ПМ			
Н.контр.	Панова		11.91.	Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб.м	Стадия	Лист	Листов
Гл.спец.	Ратин		11.91.		РП	14	
Вед.инж.	Числова			Сборка конического рулонированного покрытия резервуара (продолжение)	Гипронефтеспецмонтаж г. Москва		

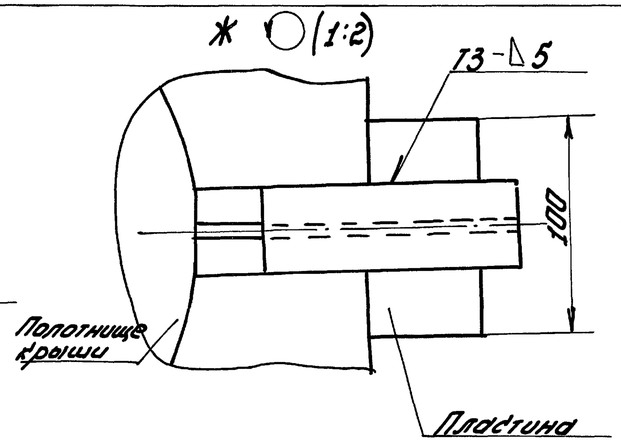
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Альбом 6

Типовой проект 704-1-253 с. 92

Схема 4. Сборка полотнища в конус

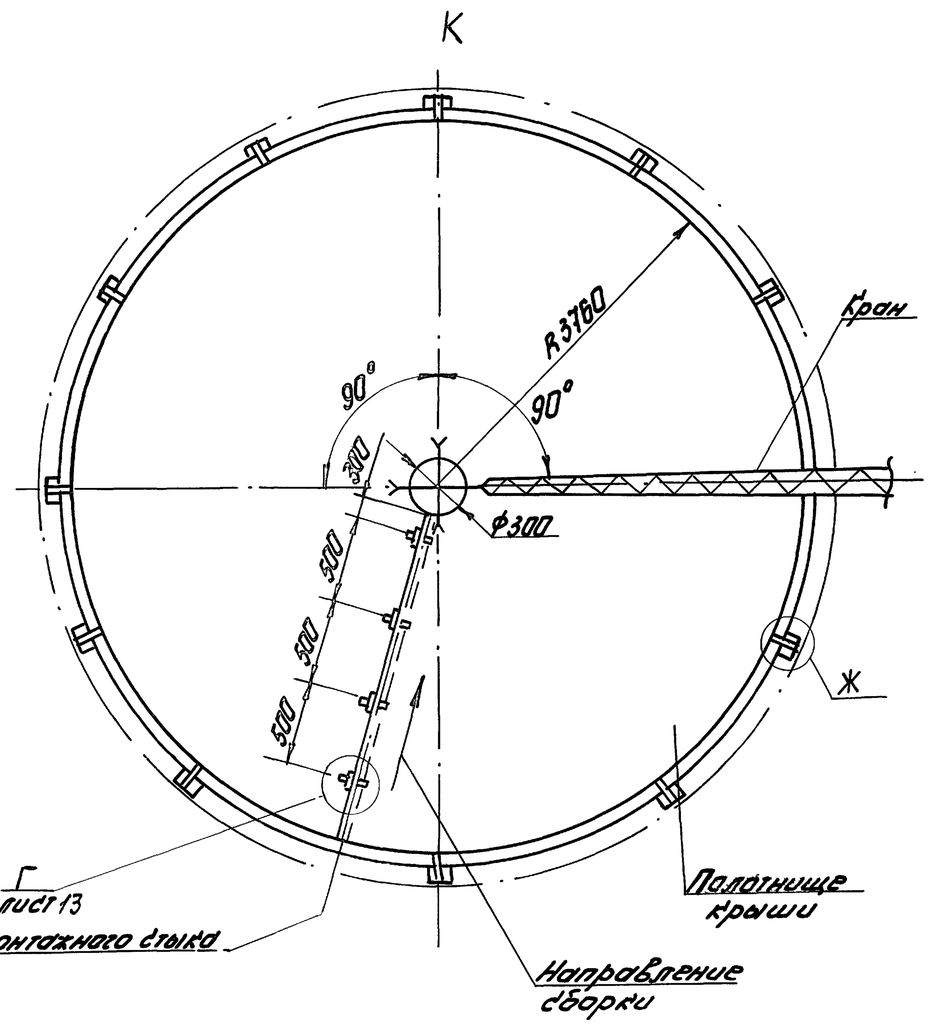


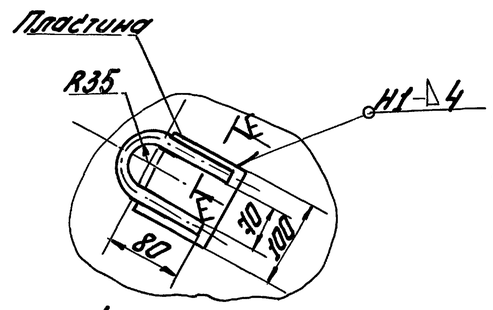


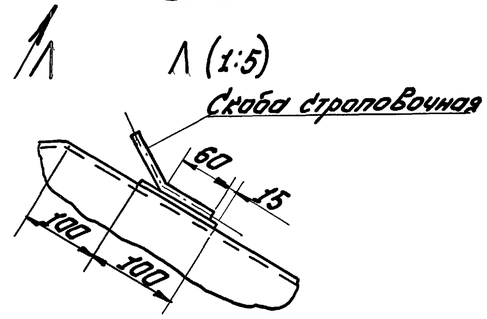
Порядок работ

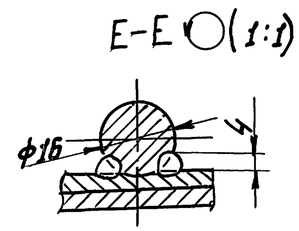
14. По мере сборки нахлеста клинья приварить к сопрягаемым участкам полотнища.
15. После сборки нахлеста на приваренных клиньях расстропить полотнище крыши и сварить стык прерывистым швом Δ4-50/300.
16. Срезать все монтажные приспособления и заварить стык проектным швом.

Схема 5. Установка строповочных скоб









Указания

1. Сборку и сварку стыка производить с приставных инвентарных монтажных лестниц.
2. Приварку монтажных приспособлений к днищу и крыше резервуара производить электродами типа Э42А ГОСТ 9467-75. Сварные швы выполнять по ГОСТ 5264-80.

Привязан:				ТП 704-1-253 с. 92 ПМ			
				Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб.м	Стадия	Лист	Листов
			Нач. отд. Ларионов		РП	15	
			Н. контр. Панова	11.91	Сборка конического рулонированного покрытия резервуара (окончание)	Гипронефтеспецмонтаж г. Москва	
			Гл. спец. Рахин	11.91			
Инв. №			Вед. инж. Чиглова				

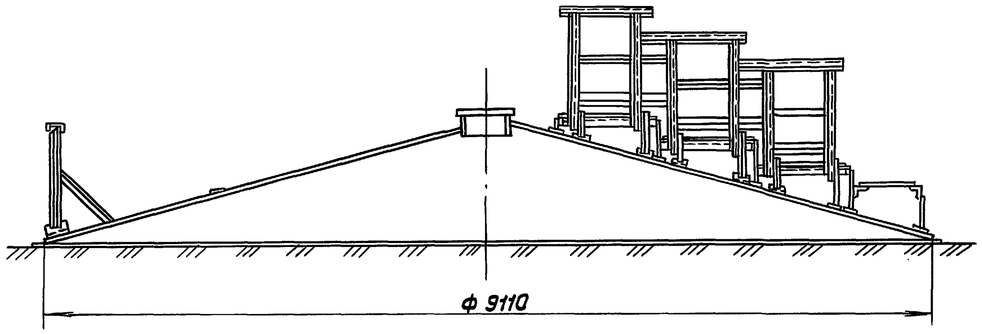
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

25609-06 17

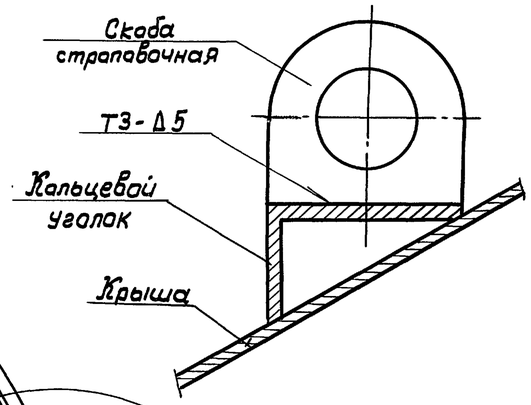
Альбом 6

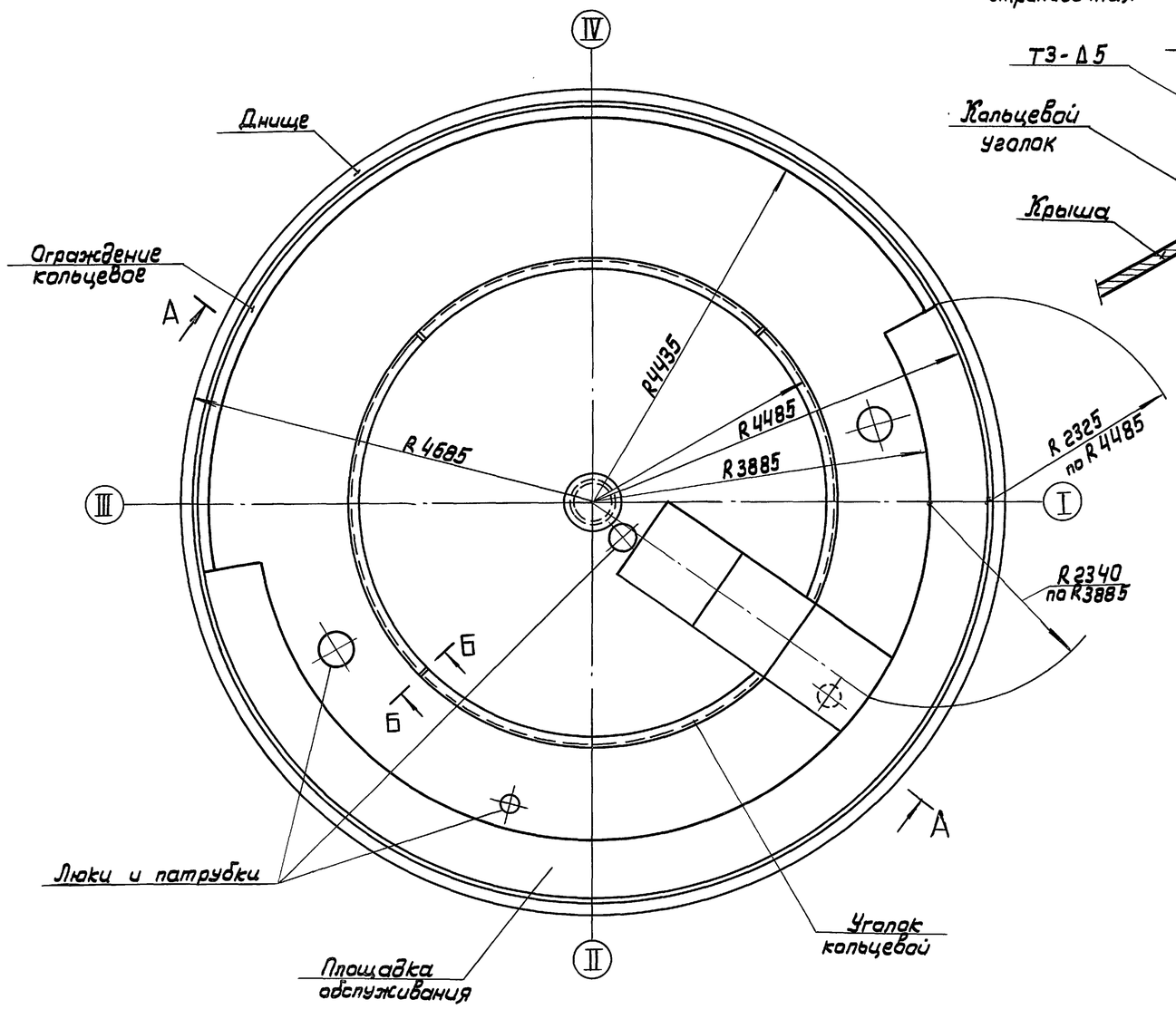
Типовой проект 704-1-253 с. 92

А-А



Б-Б (1:2)





ПОРЯДОК РАБОТ

1. Установить и приварить на крыше кольцевое ограждение.
2. Установить и приварить на крыше кольцевой уголок.
3. Произвести разметку крыши под вырезку люков и патрубков.
4. Вырезать отверстия, установить и приварить люки и патрубки.
5. Установить и приварить на крыше площадки обслуживания с ограждениями.
6. Приварить к кольцевому уголку крыши 4 строповочные скобы (сеч. Б-Б).
7. Снять крышу с днища краном и установить на подставки в стороне от резервуара.

   Строповку крыши см. стр.27.

УКАЗАНИЕ

Разметку под вырезку отверстий, установку люков, патрубков, площадок обслуживания производить согласно разметке, указанной на чертежах КМ альбома 2.

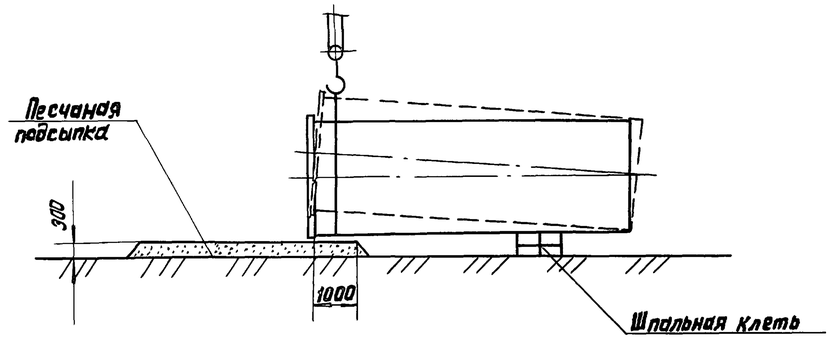
						ТП 704-1-253 с. 92			ПМ
Привязан:						Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб.м	Стадия	Лист	Листов
			Нач.отд	Ларионов			РП	16	
			Гл.спец	Рохин	11.91	Монтаж площадок и ограждений на крыше	ГИПРОНЕФТЕСПЕЦМОНТАЖ г. Москва		
			Н.контр	Панова	11.91				
Инв №			Инж.	Пак					

Инв № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Альбом 6

Типовой проект 704-1-253 с. 92

Схема 1. Установка рулона перед подъемом.



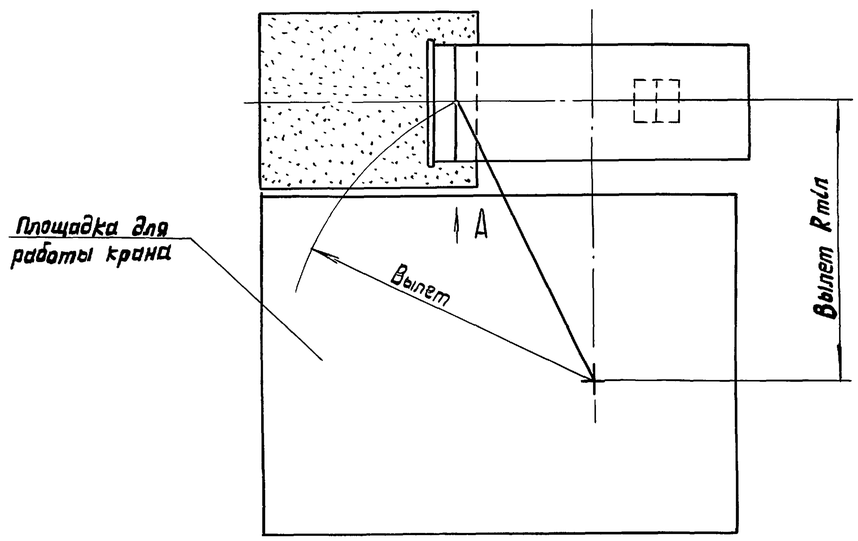
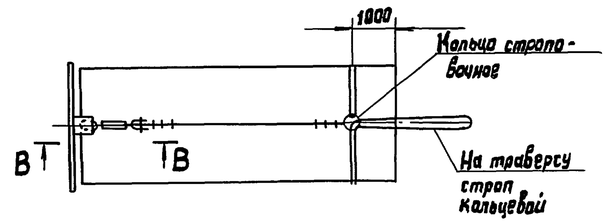
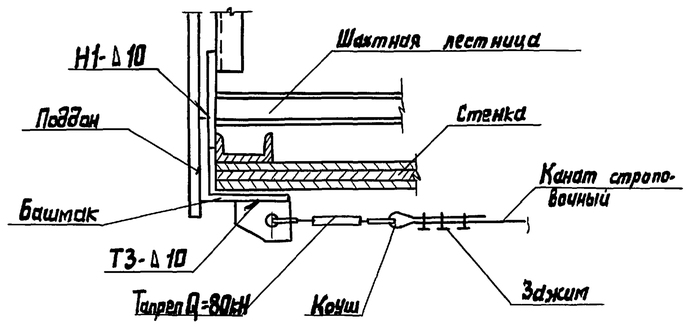


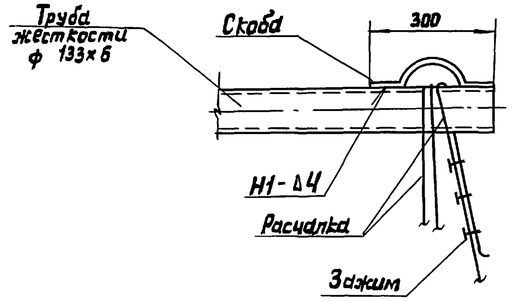
Схема 3. Строповка рулона.



В-В



Б (1:10)



А

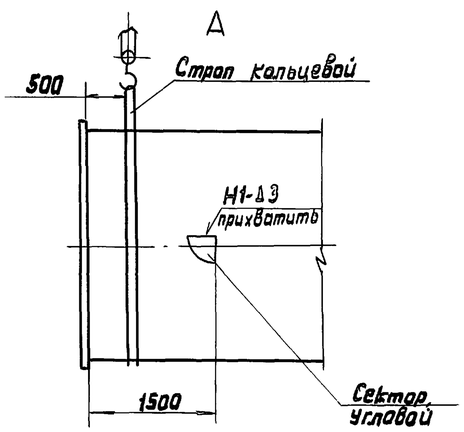
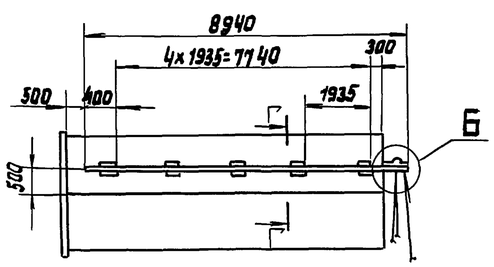
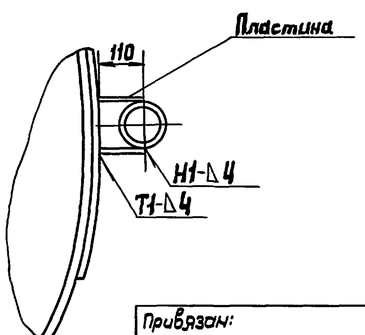


Схема 2. Крепление трубы жесткости к рулону



Г-Г (1:10)



ПОРЯДОК РАБОТ

1. Подготовительные работы.

1.1. Подготовить площадку для установки и перемещения крана, а также площадку для укладки рулона с последующей установкой его в вертикальное положение, обеспечив:

1) горизонтальность площадки (допустимое отклонение не более 1°);

2) несущую способность площадки не менее 0,5 МПа (5кгс/см²). Проверку производить ударником ДОРНИИ. В случае необходимости площадку укрепить гравием или железобетонными дорожными плитами с песчаной подсыпкой толщиной 50-100мм.

1.2. Отметить места установки рулона перед подъемом, I и II стоянки крана (схема 4).

1.3. Уложить рулон краном с помощью кольцевого стропа на песчаную подсыпку и шпальную клеть в исходное положение перед подъемом (Схема 1, Вид А).

1.4. Разметить угловой сектор согласно схемы 7 и укрепить его на рулоне (Вид А).

1.5. Установить опорный башмак и произвести строповку рулона (Схема 3. В-В).

1.6. Установить и закрепить на нижнем торце рулона поддон согласно схемы 6.

1.7. Установить трактор на продольной оси рулона (схема 4).

1.8. Согласно разметки (схема 8) установить шнур для контроля поворота стрелы крана.

1.9 Установить кран в исходное положение I (схема 4). На стреле крана на расстоянии 2м от оси рулона подвесить отвес (схема 5).

1.10 Приподнять верхний конец рулона на 100-150мм и выдержать в таком положении в течении 10минут, после чего опустить и осмотреть такелажную оснастку, при отсутствии неисправностей - продолжить подъем.

2. Подъем рулона стенки.

2.1. Подъем рулона стенки в вертикальное положение осуществлять краном с одной стоянки поэтапно:

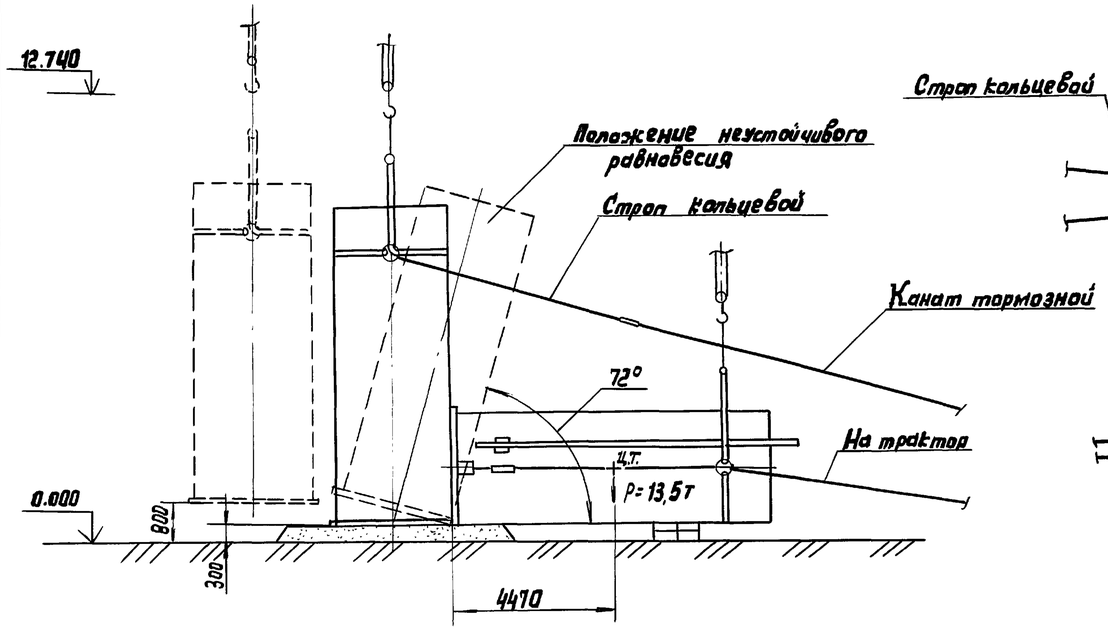
I этап. Подъем рулона полиспастом крана с одновременным контролем допустимого отклонения полиспаста от вертикали по соответствующей риске на угловом секторе. Подъем прекратить, когда стрелка совместится с очередной риской на угловом секторе.

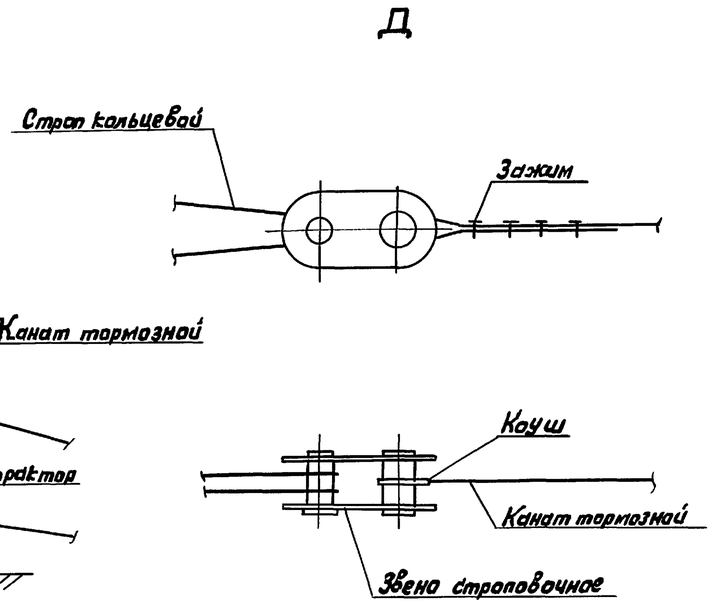
Привязан:				ТП 704-1-253 с. 92 ПМ			
				Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 300 куб.м	Стадия	Лист	Листов
			Нач. отд. Ларионов		РП	17	
			Гл. спец. Рохин	Подъем рулона стенки краном (начало)	ГИПРОНЕФТЕСПЕЦМОНТАЖ г. Москва		
			Н. контр. Панова				
Инв №			Инж. Яшина				

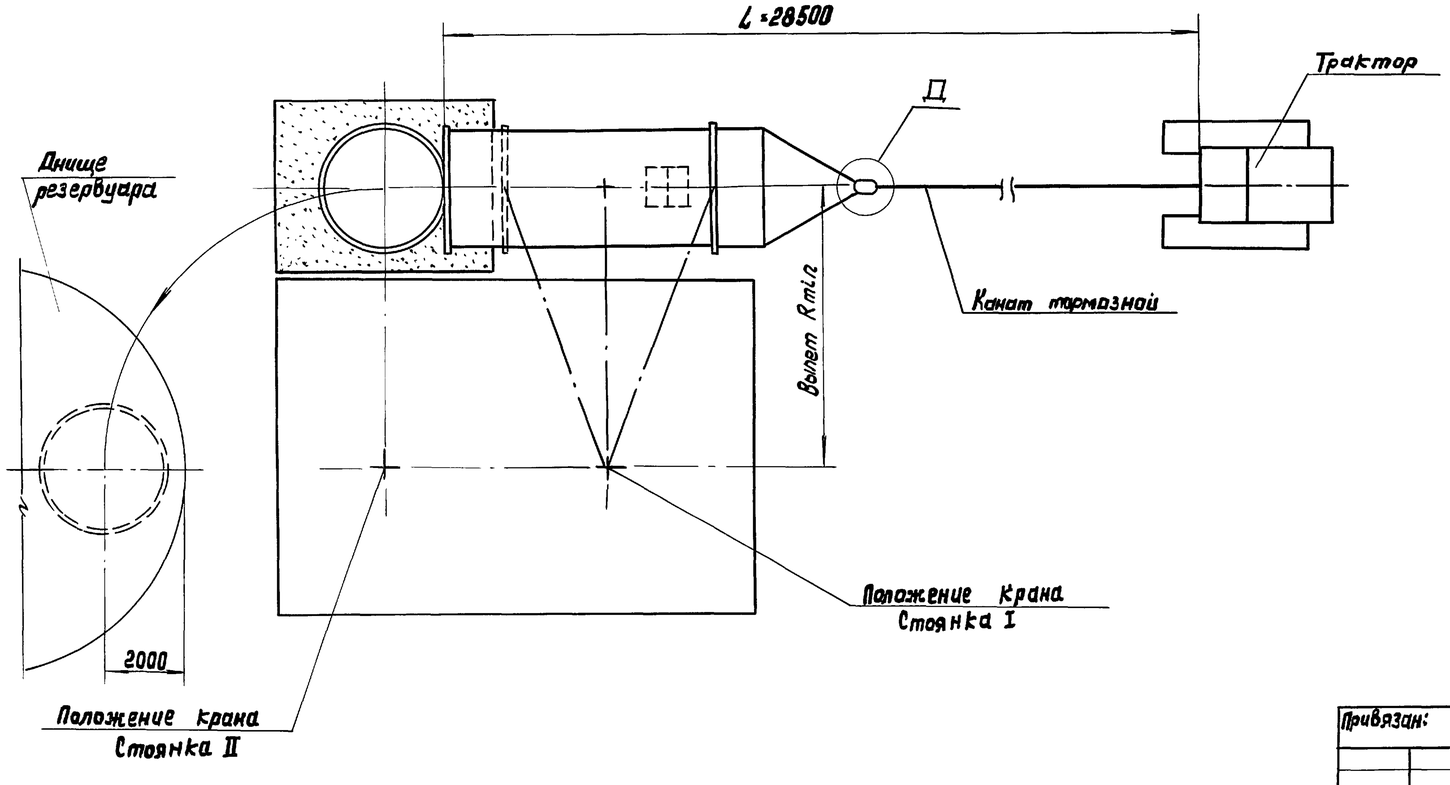
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

25609-06 19

Схема 4. Подъем рулона стенки







ПОРЯДОК РАБОТ /продолжение/

II этап. Поворот стрелы крана с изменением вылета на очередной угол, соответствующий расстоянию между реперами. Контроль производить по отвесу.

2.2. В процессе подъема руководитель монтажа попеременно дает команду крановщику на очередной этап подъема рулона, прекращая его после получения сигнала от наблюдателя, стоящего напротив углового сектора. После этого он дает сигнал крановщику на поворот стрелы крана до следующей риски.

2.3. При достижении рулоном угла наклона 60° канат тормозного трактора должен иметь провисание.
На дальнейших этапах подъема провисание каната уменьшить до минимума. При достижении рулоном угла наклона $\alpha^{\circ}_{кр}$ 72°, соответствующего положению неустойчивого равновесия, включить в работу тормозной канат, натяжение грузового полиспаста крана ослабить. Перемещением трактора установить рулон в вертикальное положение (схема 4).

3. Установка рулона стенки резервуара.

3.1. Установить кран на II стоянку согласно схемы 4.

3.2. Поднять рулон на 100-150 мм, выдержать в этом положении 10 минут, опустить его и осмотреть такелажную оснастку. При отсутствии неисправностей продолжить подъем на 500 мм выше днища резервуара и поворотом стрелы плавно установить рулон на днище.

3.3. Произвести расстроповку рулона.

УКАЗАНИЯ

1. Учитывая трудности определения неустойчивого равновесия из-за отсутствия точных данных (силы ветра и др.), после достижения рулоном угла наклона 60° следует уделить особое внимание контролю за провисанием тормозного каната во избежание рывка при включении в работу тормозного трактора.
2. Сварку производить по ГОСТ 5264-80, электродами типа Э-42А ГОСТ 9467-75.

Альбом 6

Типовой проект 704-1-253с. 92

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

Привязан:				ТП 704-1-253 с. 92 ПМ		
Инв N	Нач. отд	Ларионов		Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб.м	Стадия	Лист	Листов
	Гл. спец	Рохин		Подъем рулона стенки крана (Продолжение)	РП	18	
	Н. контр	Панова			ГИПРОНЕФТЕСПЕЦМОНТАЖ г. Москва		
	Инж	Яшина					

Альбом 6

Типовой проект 704-1-253 с. 92

Схема 5.

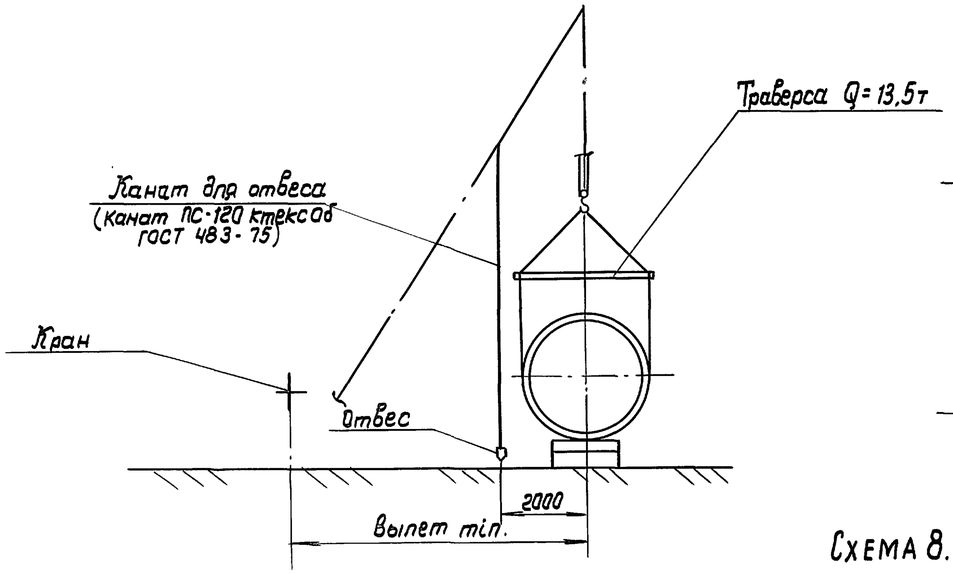


Схема 6 Крепление рулона к поддону.

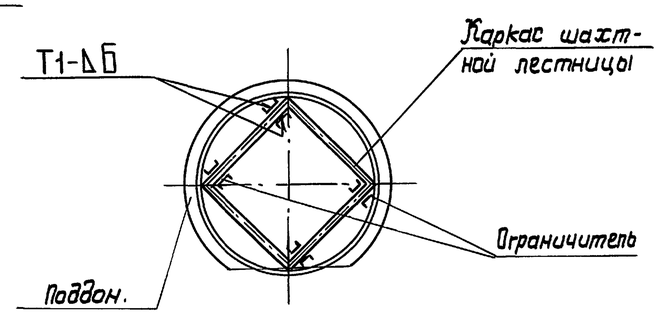


Схема 8. Разметка шнура для поворота стрелы.

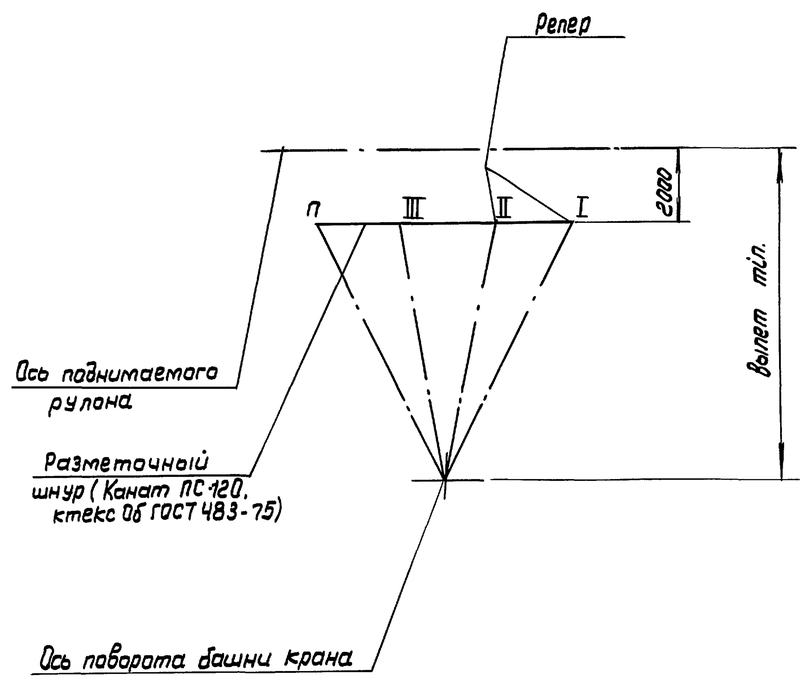
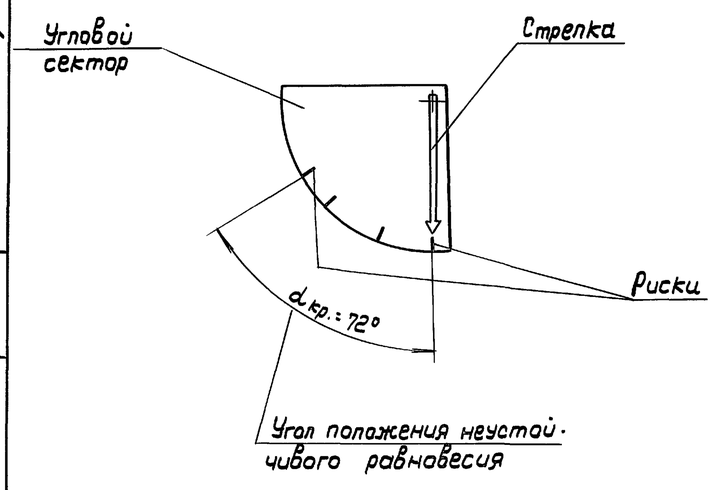


Схема 7. Разметка углового сектора резервуара



ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

1. Подъем рулона запрещается производить в гололедицу, при сильном тумане, снегопаде или ветре более 10 м/с.
2. Перед подъемом необходимо проверить исправность крана. Площадка для передвижения и маневрирования крана должна полностью просматриваться.
3. Руководитель подъема должен постоянно находиться в поле зрения машиниста крана, который должен видеть его сигналы, а также слышать команду. Команды машинисту крана и трактористу подает только руководитель подъема.
4. При подъеме рулона стенки в вертикальное положение в зоне подъема (в радиусе L от нижнего края рулона и под канатом) не должны находиться люди.
5. Опасную зону оградить сигнальным стоечным ограждением согласно ГОСТ 23407-78.

						ТП 704-1-253 с. 92 ПМ		
Привязан:						Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб.м	Стадия	Лист	Листов
			Нач.отд	Ларионов			РП	19	
			Гл.спец.	Рахин	11.91	Подъем рулона стенки кранам (окончание)	ГИПРОНЕФТЕСПЕЦМОНТАЖ г. Москва		
			Н.контр	Панова	11.91				
Инв. №			Инж.	Яшина					

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

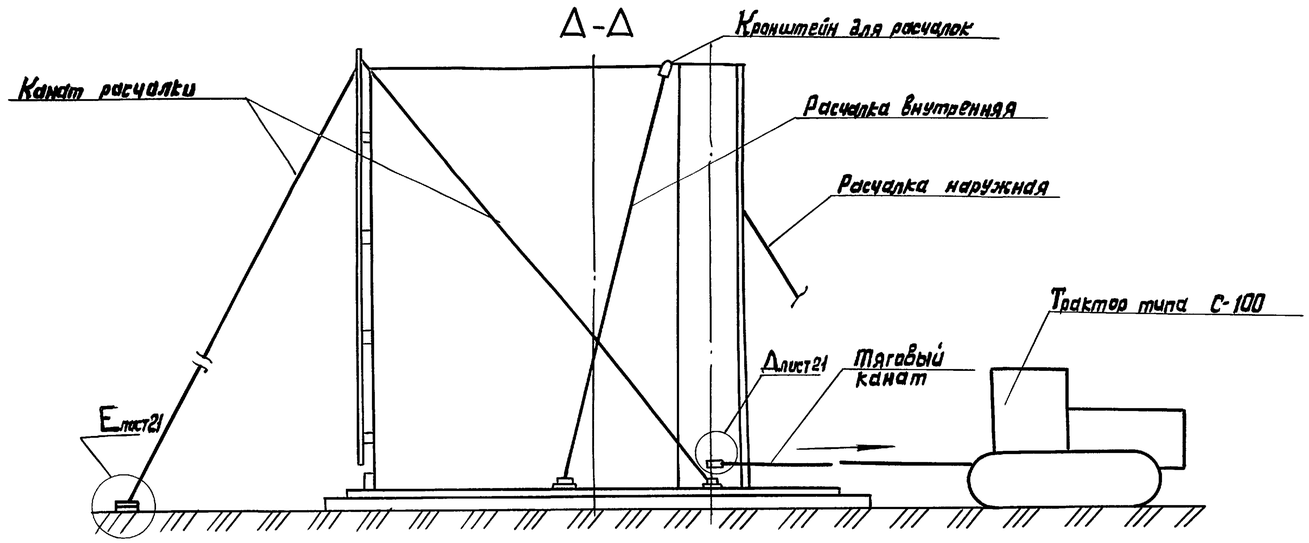
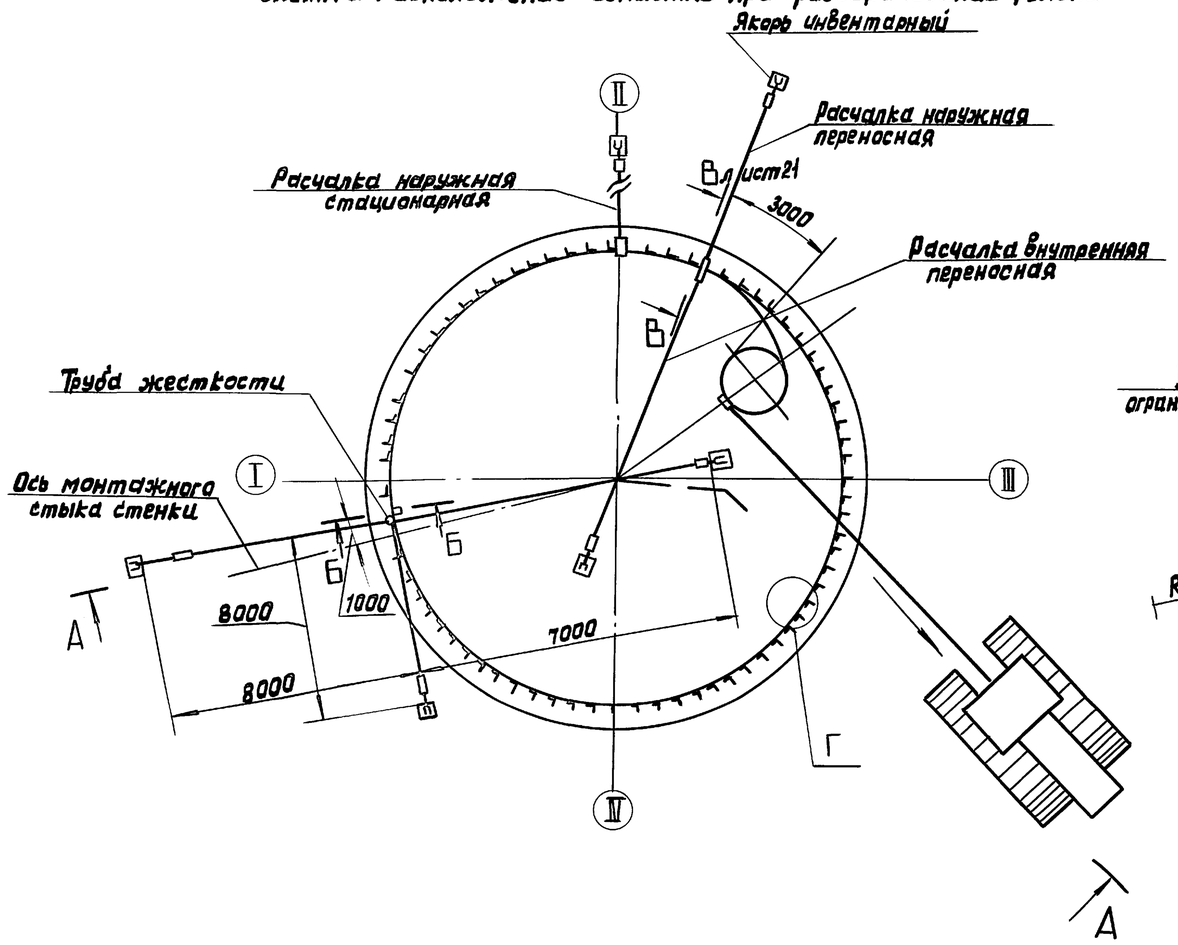
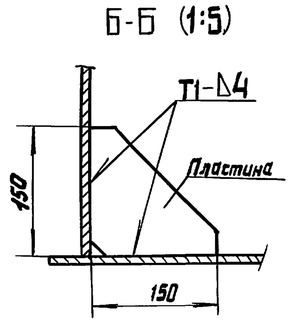
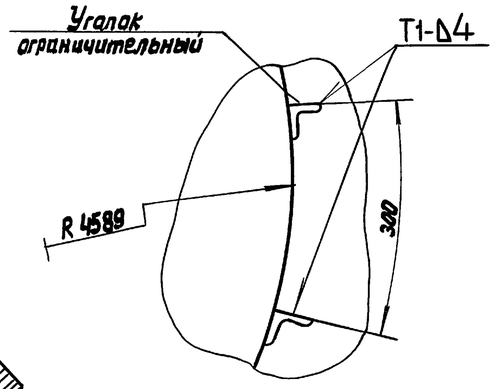


Схема 1. Расположение оснастки при разворачивании рулона







ПОРЯДОК РАБОТ

1. Приварить на днище по кольцевой риске R589 мм ограничительные уголки с шагом 300мм (узел Г).

2. Установить рулон на днище так, чтобы после срезки удерживающих планок вертикальная кромка расположилась согласно разметке.

3. До срезки удерживающих планок, для предотвращения самопроизвольного распушивания, рулон обтянуть несколькими витками каната (удлиненная расчалка трубы жесткости), прикрепить его к крюку трактора и натянуть.

4. Произвести срезку удерживающих планок с автогидроподъемника АГП-12 (схема Б). До срезки последних двух нижних планок приварить к рулону тяговую скобу с канатом для развертывания рулона.

Последние планки срезать, стоя на днище со стороны, противоположной развертыванию.

5. Ослабляя натяжение каната, дать возможность рулону распушиться.

6. Начальный участок полотнища временно закрепить к днищу приваркой косынки (сеч. Б-Б) на расстоянии 1000 мм от вертикальной кромки.

7. Проверить вертикальность начальной кромки полотнища по отвесу, закрепленному к трубе жесткости и зафиксировать полотнище в этом положении тремя расчалками.

8. По мере развертывания рулона производить прихватку полотнища стенки к днищу швом 3-40/400 (в местах неплотного прилегания стенки к ограничительным уголкам произвести прижатие стенки с помощью клина или речного домкрата) Схема 2.

Альбом 6

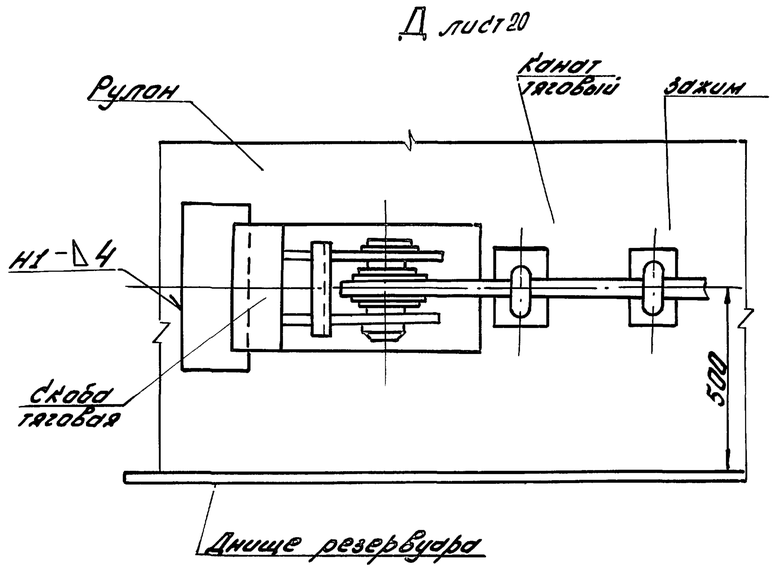
Типовой проект 704-253с. 92

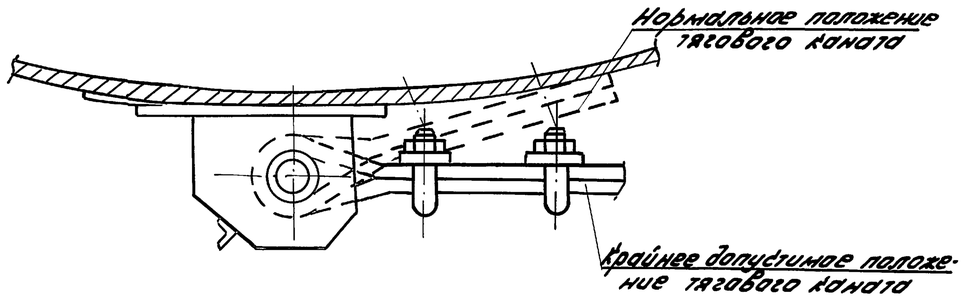
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N°

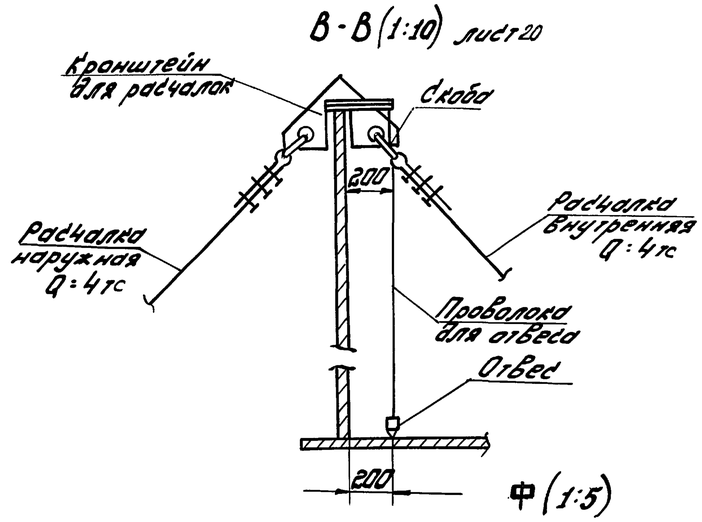
Привязан:				ТП 704-1-253 с. 92 ПМ		
				Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 5000 куб. м.	Стадия	Лист	Листов
			Нач. отд. Ларионов		РП	20	
			Гл. спец. Рохин 11.91	Развертывание полотнища стенки резервуара (Начало)	ГИПРОНЕФТЕСПЕЦМОНТАЖ г. Москва	
			Н. контр. Ленова 11.91			
Инв. N°			Инж. Лак			

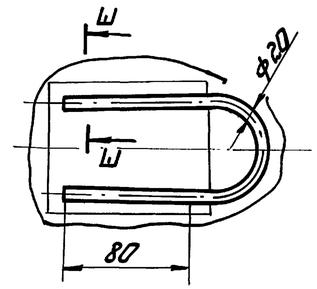
Альбом 6

Типовой проект 704-1-253 с. 92









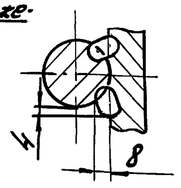
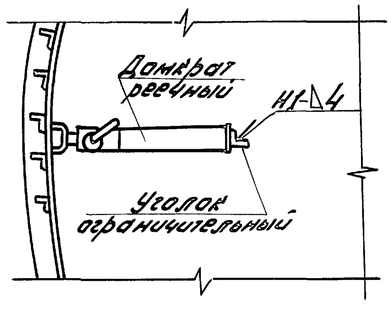
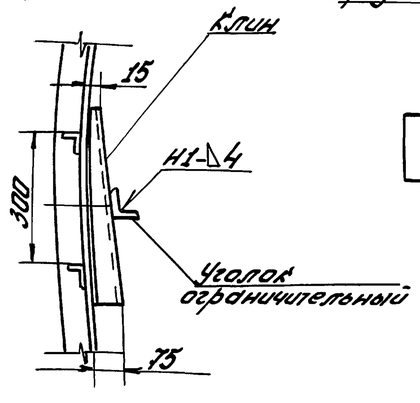


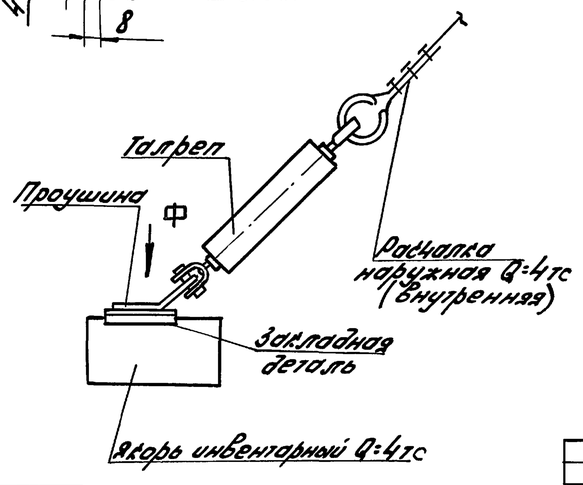
СХЕМА 2. Прижатие полотнища стенки к ограничительным уголкам

1) домкратом



2) клином





Порядок работ (продолжение)

9. В процессе всего развертывания стенки производить постоянный контроль её вертикальности по отвесу (сеч. В-В).
При необходимости стенку выводить в вертикальное положение с помощью переносных расчалок.

10. При развертывании полотнища стенки по осям II и IV устанавливаются стационарные расчалки. Переносная расчалка находится на расстоянии 3м от перемещаемого рулона (схема 1).

11. Установку и прихватку обрамляющего уголка производить по мере развертывания рулона.

12. После развертывания полотнища стенки производить замыкание вертикального монтажного стыка стенки.

13. Сварку стенки с днищем, покрытия к стенке и вертикального монтажного стыка производить в соответствии с технологией сварки.

Привязан:					ТП 704-1-253 с. 92			ПМ
					Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб. м.	Стадия	Лист	Листов
			Нач. отд.	Ларионов		РП	21	
			Гл. спец.	Ролин	Развертывание полотнища стенки резервуара (Продолжение)	Гипронефтеспецмонтаж г. Москва		
			Н. контр.	Панова				
Инв. №			Инж.	Пак				

25609-06 23

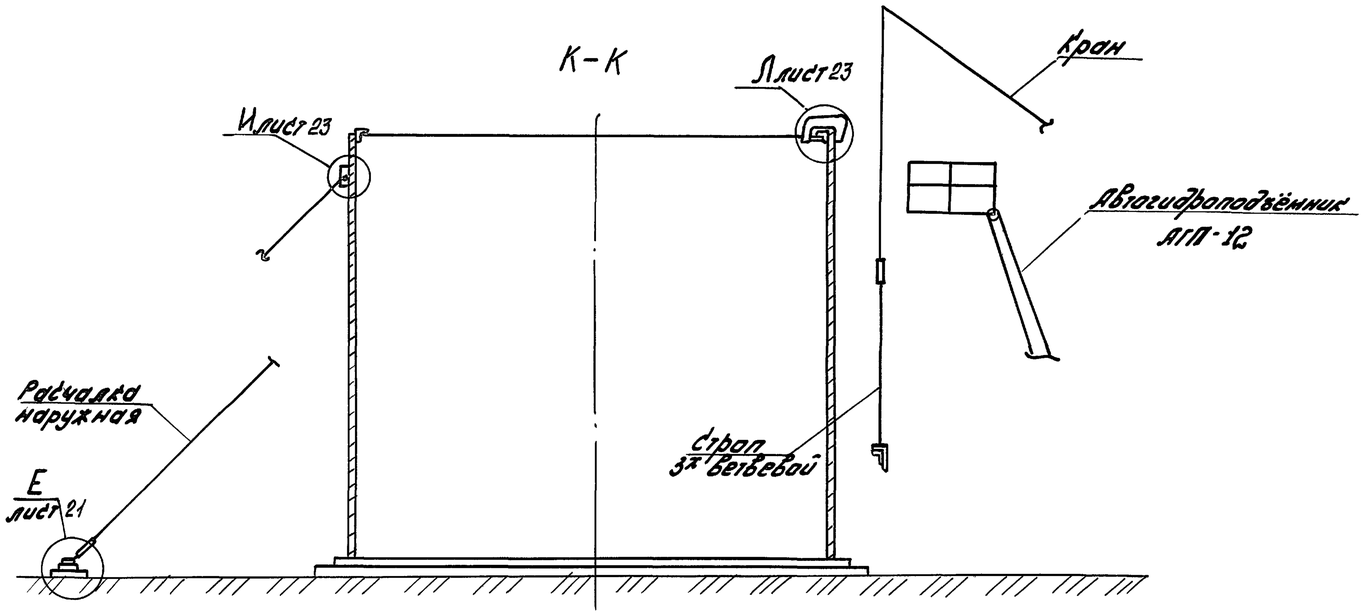


Схема 3. Установка обрамляющего уголка резервуара

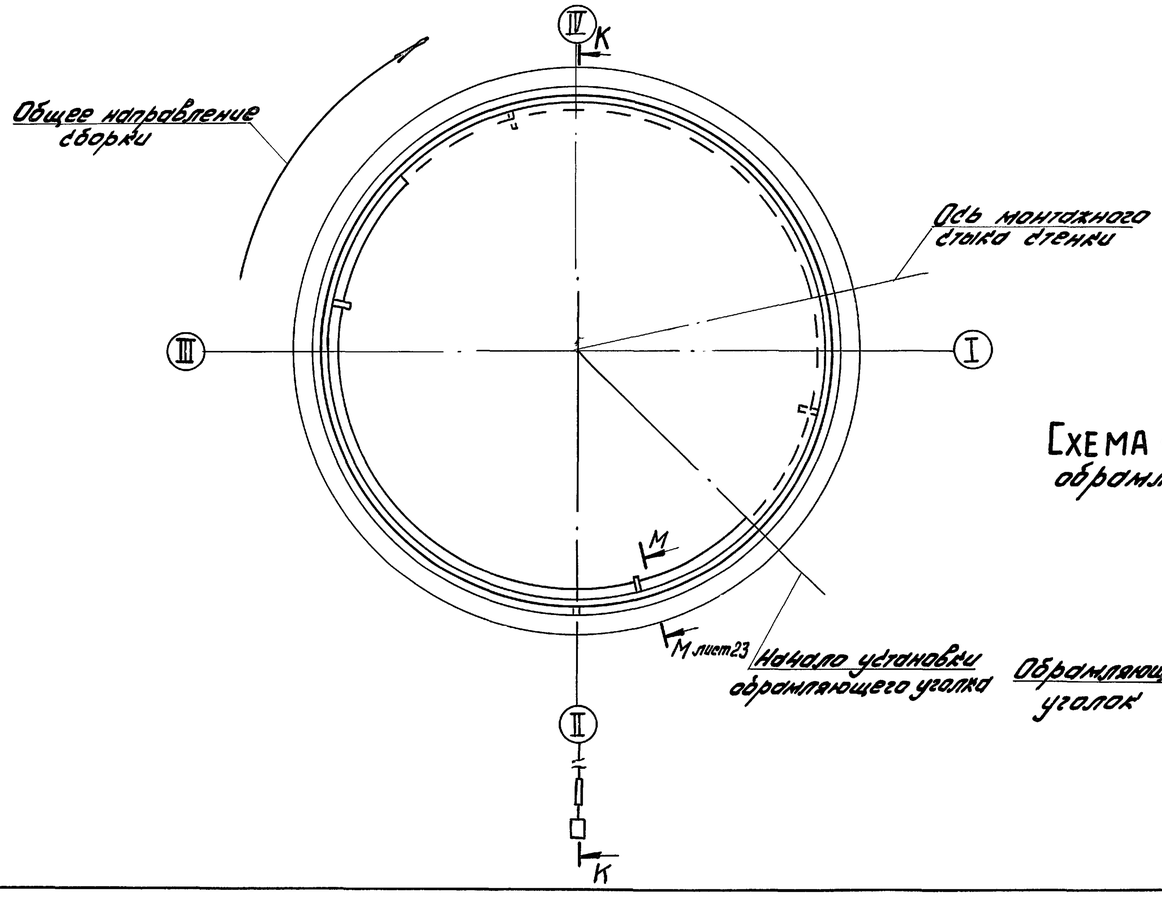
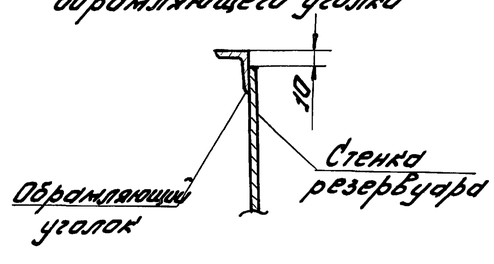


Схема 4. Установка обрамляющего уголка



Порядок работ к схеме 3

1. Установить автогидроподъёмник АГП-12 вместо установки первого элемента обрамляющего уголка.
2. Приварить к элементам обрамляющего уголка по два ловителя с отведами (сеч. М-М).
3. Произвести строповку элемента обрамляющего уголка согласно схеме 5.
4. Поднять краном и навесить элемент обрамляющего уголка на стенку, стоя на автогидроподъёмнике.
5. Проверить по отведам вертикальность стенки и в случае необходимости вывести стенку в вертикальное положение с помощью талрепов расчалок (узел Е). По мере подгонки уголок прихватить к стенке.
6. Следующий элемент обрамляющего уголка установить аналогично установке первого элемента уголка. В месте стыковки элементов обрамляющего уголка проверить, чтобы их горизонтальные уголки были на одном уровне (без выступов).
7. Прижатие уголка к стенке резервуара производить струбциной (узел Л).
8. Последний элемент обрамляющего уголка установить после сварки вертикального стыка стенки.
9. Удалить все ловители и расчалки. Места приварки зачистить.

Указания

1. До начала монтажа обрамляющего уголка проверить его периметр.
2. Место установки первого элемента обрамляющего уголка - т. 6 перенести на верхнюю кромку стенки с днища (см. „Разметку днища").
3. После сборки всего кольца обрамляющего уголка на прихватках приступить к сварке проектным сварным швом.
4. Приварку монтажных приспособлений к днищу и стенке резервуара производить электродами марки Э-42А по ГОСТ 9467-75. Сварной шов выполнять по ГОСТ 5264-80.

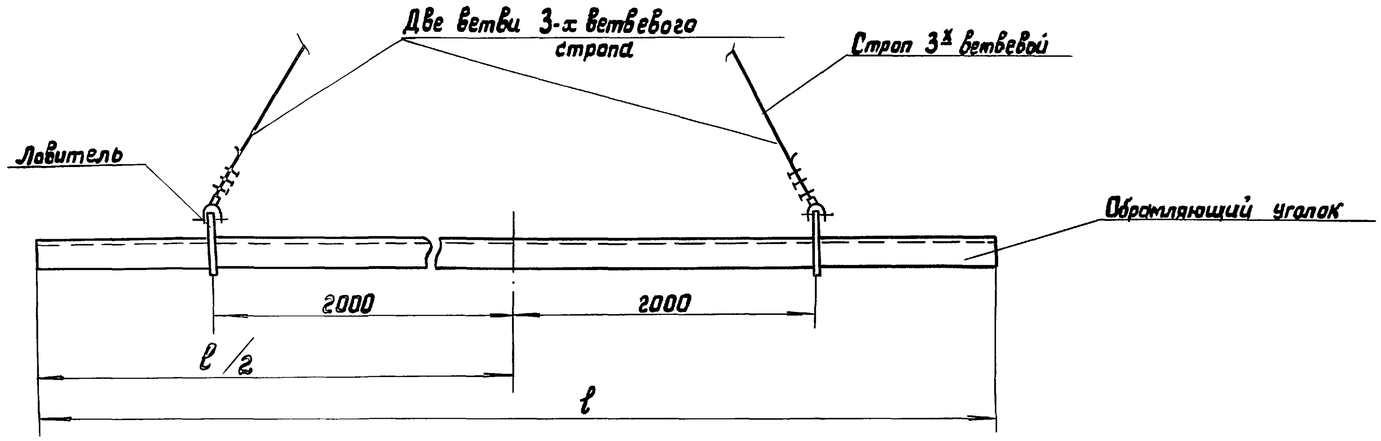
Привязан:

Инв. №

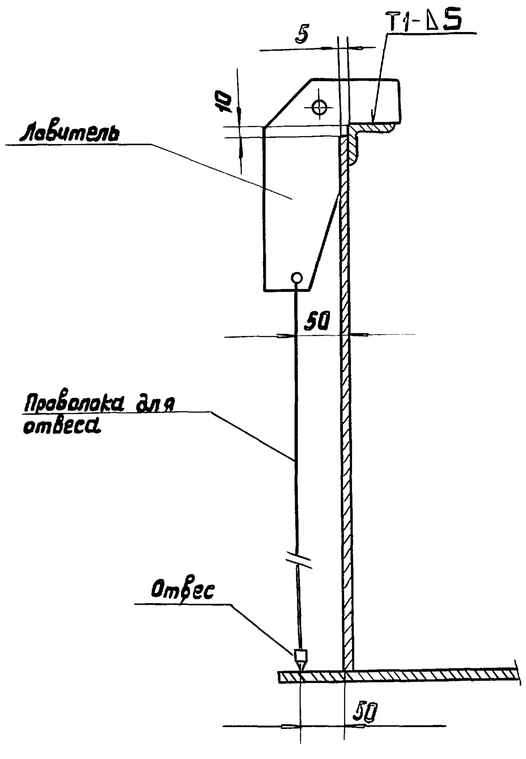
Нач. отд.	Ларионов			ТП 704-1-253 с. 92	ПМ
Гл. спец.	Рожин		11.91	Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 300 куб. м	Стадия: РП; Лист: 22; Листов:
Н. контр.	Панова		11.91	Развертывание полотнищ стенки резервуара (Продолжения)	Гипронефтеспецмонтаж г. Москва
Инж.	Пак				

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

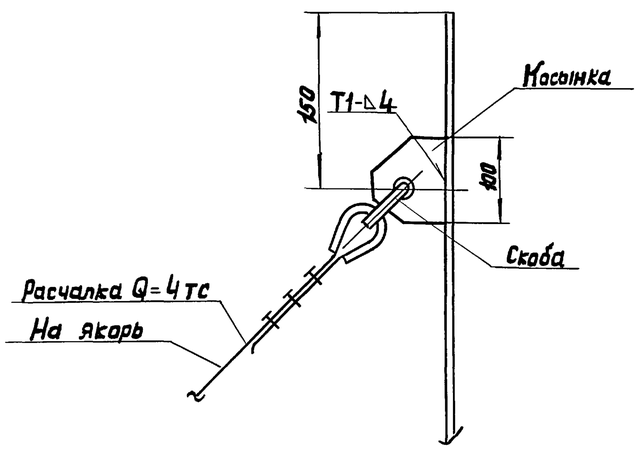
Схема 5. Строповка обрамляющего уголка



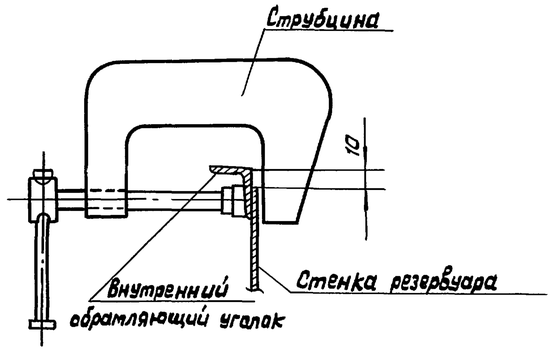
М-М (1:5) лист 22



И (1:5) лист 22



Л (1:5) лист 22



ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

1. До срезки удерживающих планок обмотать рулон удлиненной (надставленной) расчалкой, закрепленной к трубе жесткости (схема 6). Срезку производить с автогидроподъемника АГП-12.

2. После срезки удерживающих планок ослабить канат, идущий на трактор, давая рулону распушиться.

3. Для развертывания начального участка полотнища приварить тяговую скобу (схема 7), предварительно приварив ограничительную пластину (сеч. Б-Б).

4. До срезки тяговой скобы, не ослабляя натяжение тягового каната, установить клиновой упор между рулоном и развернутой частью стенки. Вершина клинового упора должна находиться на прямой, проходящей через центры резервуара и рулона (схема 8).

5. Ослабить натяжение тягового каната до прижатия рулона к клиновому упору и погашения упругих деформаций полотнища.

6. Приварить вторую тяговую скобу с канатом и снять первую.

7. Сварной шов тяговой скобы не должен работать на излом, т.е. развертывание производить до положения тягового каната по касательной к рулону.

8. Приварку тяговой скобы должен производить квалифицированный сварщик, имеющий удостоверение на право производства ответственных сварочных работ.

9. Устойчивость стенки резервуара в процессе ее монтажа должна быть обеспечена строгим соблюдением последовательности установки расчалок.

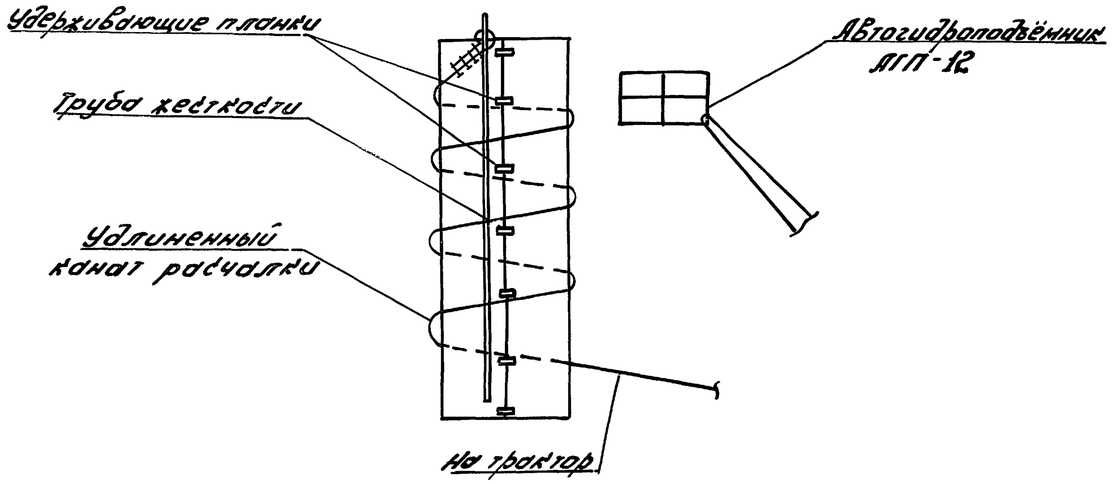
Альбом 6

Типовой проект 704-1-253 с. 92

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Привязан:						ТП 704-1-253 с. 92			ПМ
			Нач. отд.	Ларионов		Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб. м. Развертывание полотнища стенки резервуара (Продолжение)	Стадия	Лист	Листов
			Гл. спец.	Рохин	10.91		РП	23	
			Н. контр.	Панова	10.91		ГИПРОНЕФТЕСПЕЦМОНТАЖ г. Москва		
Инв. №			Инж.	Пак					

Схема 6. Рулон перед срезкой планок



Требования безопасности труда (продолжение)

10. Запрещается пребывание людей в зоне между развернутой частью полотнища и рулоном и в зоне развертывания рулона (схема 8).

Сварщик должен находиться на расстоянии не менее 1м от клинового упора.

Бригадир должен отработать систему связи и сигнализации, располагаясь на расстоянии 6м от разворачиваемого рулона.

11. Оставлять рулон, находящийся в стадии развертывания рулона (обеденный перерыв или по окончании смены), допускается после установки клинового упора в рабочее положение.

Схема 7. Начало развертывания полотнища стенки резервуара

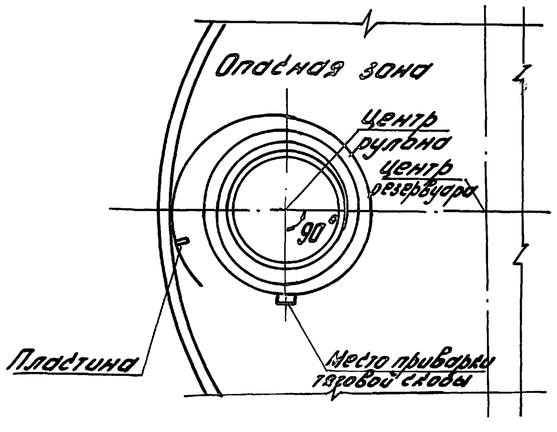
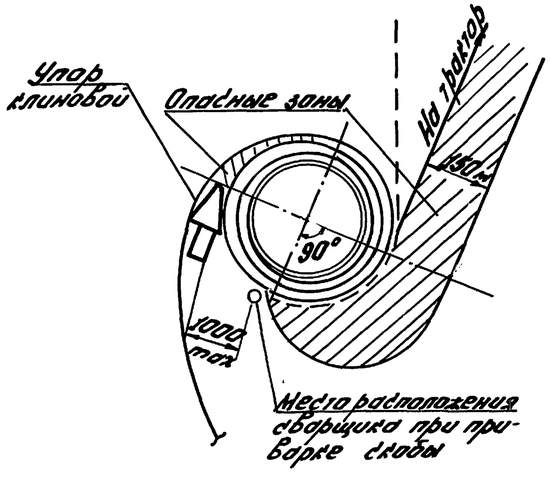


Схема 8. Промежуточное положение при развертывании полотнища стенки



Альбом 6

Типовой проект 704-1-253 с. 92

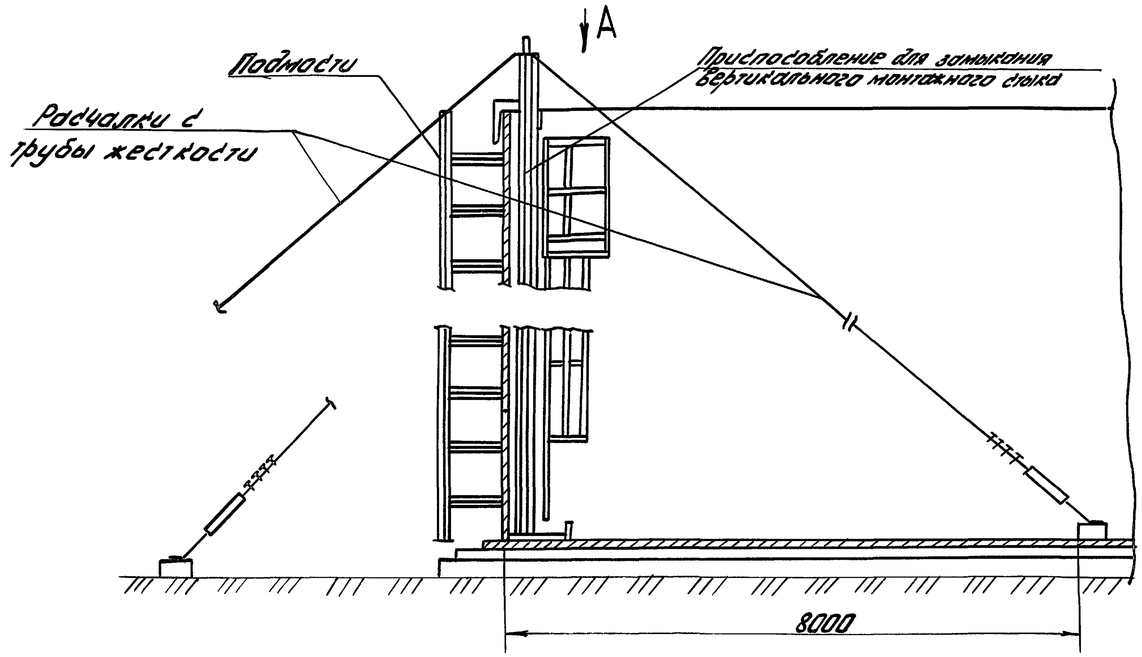
Привязан:											
								ТП 704-1-253 с. 92 ПМ			
				Начотд.	Парионов			Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 300 куб. м	Стадия	Лист	Листов
				Гл.спец.	Рогин		11.91		РП	24	
				Н.контр.	Панова		11.91	Развертывание полотнища стенки резервуара (Окончание)	Гипронефтеспецмонтаж г. Москва		
Инв.№				Инж.	Пак						

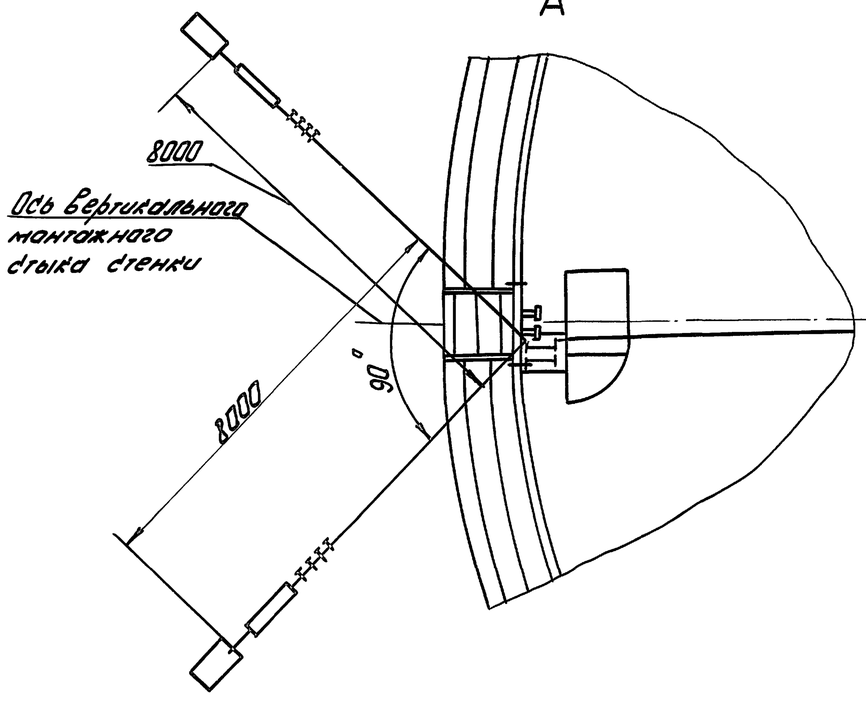
Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№

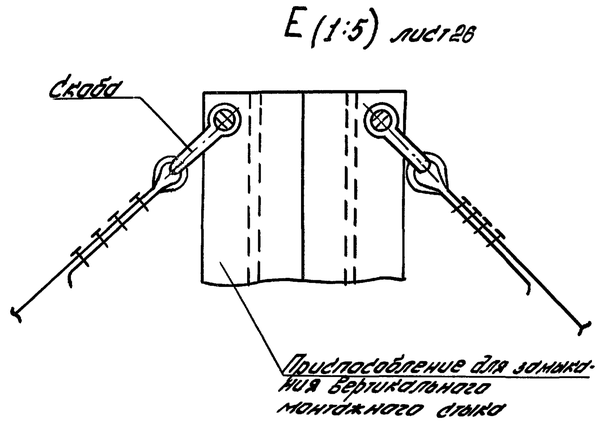
Альбом 6

Типовой проект 704-1-253 с. 92

Схема 1 Установка приспособления для замыкания и подмостей







Порядок работ

1. До замыкания вертикального монтажного стыка стенки завести внутрь резервуара приспособление для замыкания вертикального монтажного стыка.

2. Выверти домкратами концевые участки полотнища стенки за контрольную риску R4590мм (радиус резервуара наружный) на величину, равную 9мм (1,5 толщины нижнего пояса стенки).

Зафиксировать смежные кромки в этом положении приварными пластинами (сеч. Г-Г)

3. Установить в исходное положение приспособление для замыкания, закрепить подпятник, приварив ограничители (сеч. Б-Б, сеч. Д-Д).

Проверить по отвесам вертикальность приспособления и зафиксировать это положение расчалками (схема 1, Вид Е, Вид А).

4. Произвести выравнивание стенки в зоне стыка с помощью винтов приспособления (сеч. В-В).

Стык выставить вертикально, контроль производить по отвесу.

5. Установить с наружной стороны подмости.

6. Произвести срезку наклеста стыка, выдерживая прямолинейность реза и зачистку кромок под сварку.

7. Произвести сборку стыка на прихватках (при необходимости применять стяжные приспособления) и его сварку.

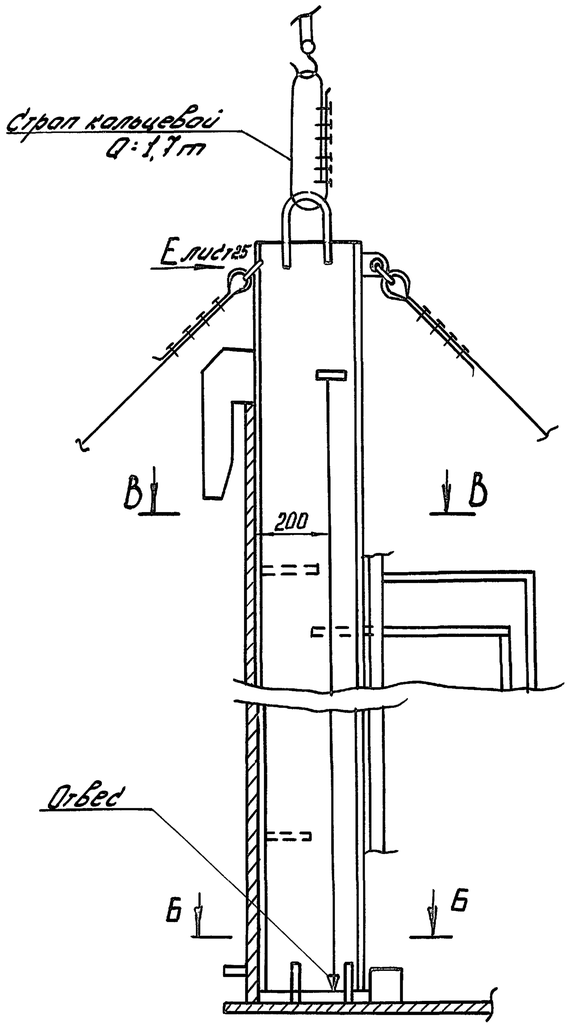
				ТП 704-1-253 с. 92 ПМ			
Привязан:				Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб.м	Стадия	Лист	Листов
					РП	25	
			Нач. отд. Лорионов	Замыкание вертикального монтажного стыка стенки резервуара (Начало)	Гипронефтеспецмонтаж г. Москва		
			Гл. спец. Рогин 11.91				
			Н. контр. Панова 11.91				
Инв. №			Инж. Пак				

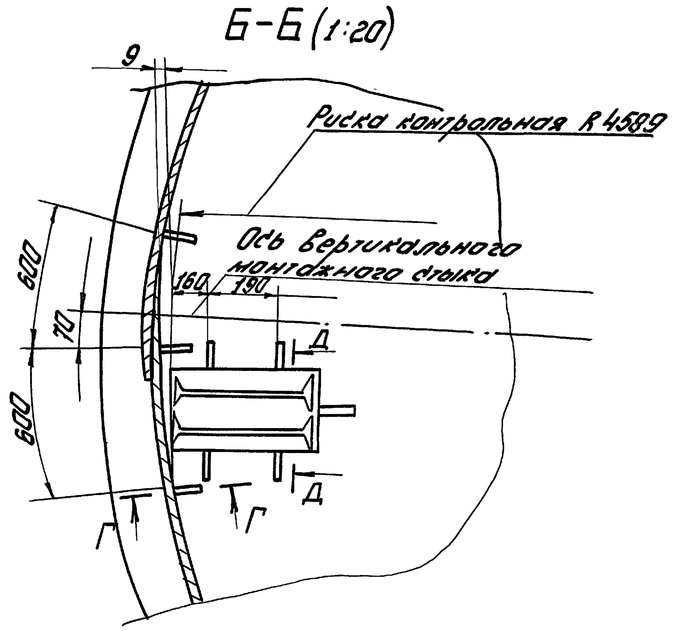
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

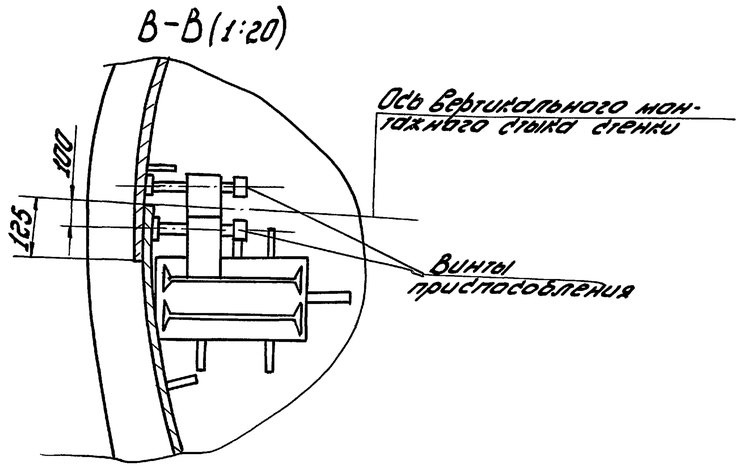
Альбом 6

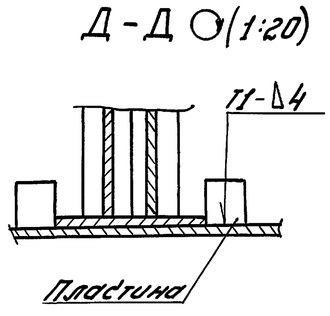
Типовой проект 704-1-253 с. 92

Схема 2. Строповка приспособления для замыкания









Указания

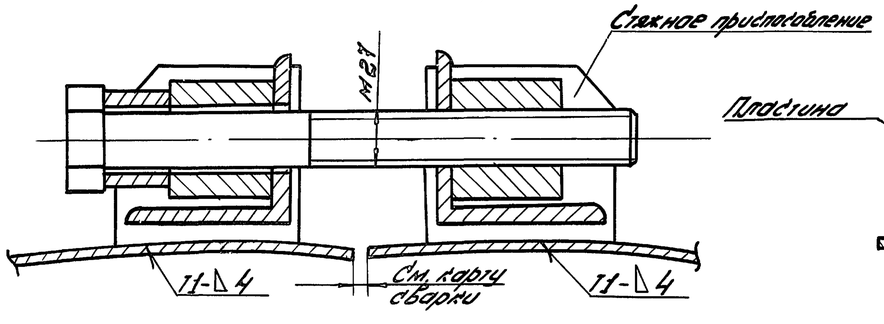
1. Расположение вертикального монтажного стыка стенки уточнить с учетом фактического состояния кромок полотнища.

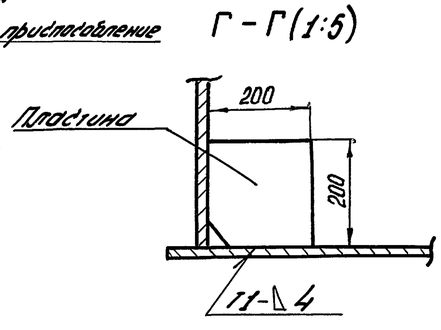
2. При расчаливании приспособления для замыкания стыка использовать расчалки с демонтированной трубы жесткости.

3. Приварку монтажных приспособлений к стенке и днищу резервуара производить электродами типа Э42А по ГОСТ 9467-75.

Сварной шов выполнять по ГОСТ 5264-80.

Схема 3. Установка стяжного приспособления





Привязан:						ТП 704-1-253 с. 92		ПМ
			Нач. отд.	Ларионов		Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения газгольдера емкостью 500 куб.м	Стадия	Лист	Листов
			Гл. спец.	Рогин	11.91		РП	26	
			Н. контр.	Попова	11.91	Замыкание вертикального монтажного стыка стенки резервуара (Окончание)	Гипронефтеспецмонтаж г. Москва		
Инв. №			Инж.	Пак					

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

25609-06 28

Типовой проект 704-1-253 с. 92 Альбом 6

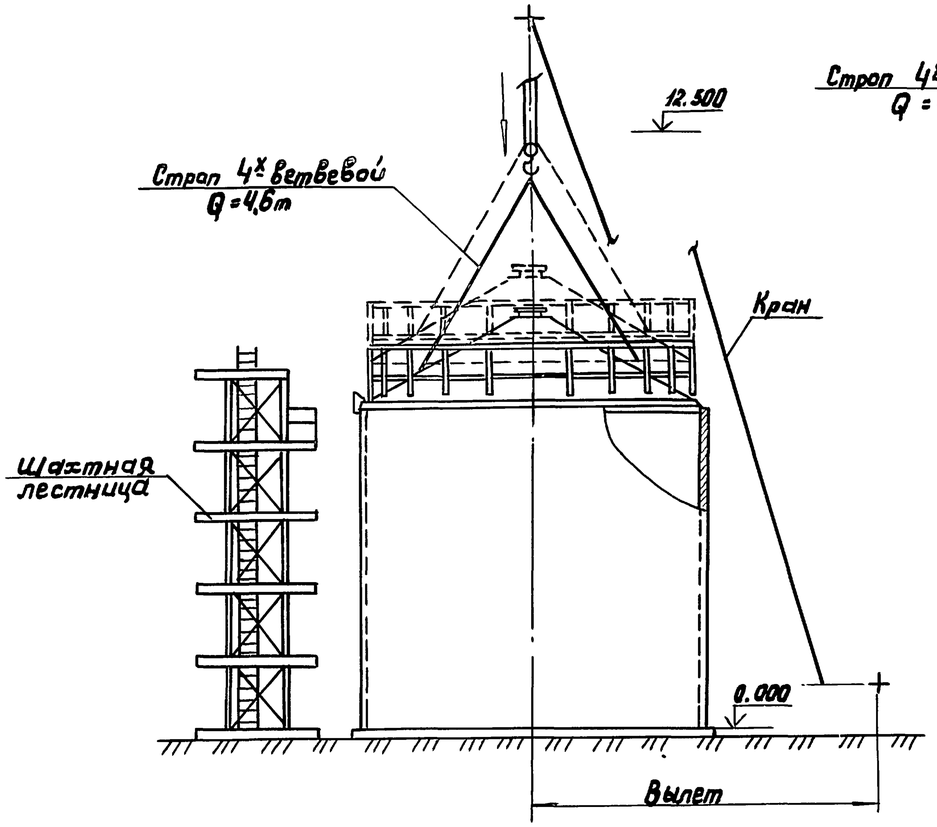


Схема 1. Строповка крыши

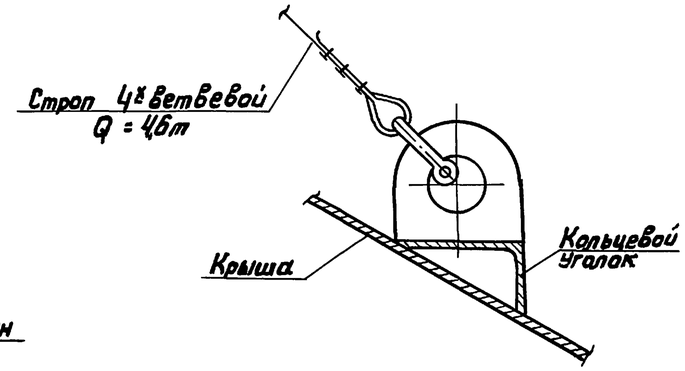
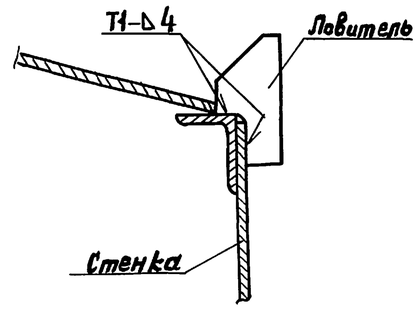
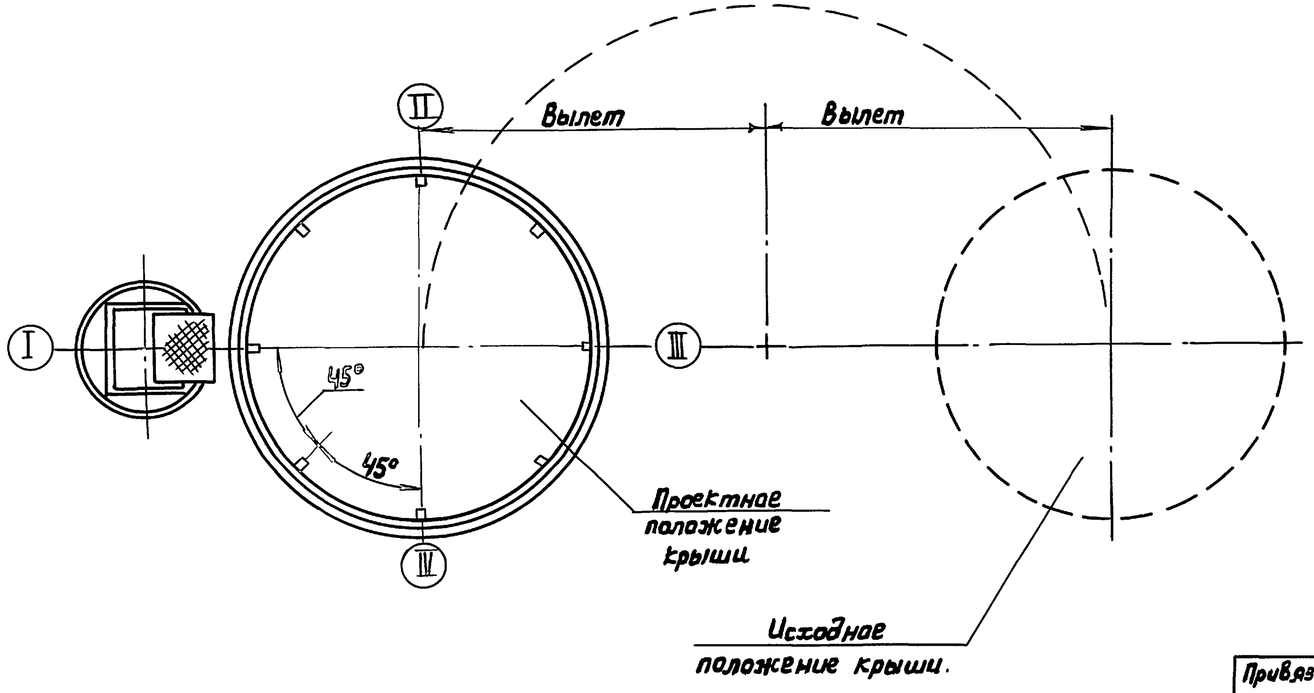


Схема 2. Крепление ловителя





ПОРЯДОК РАБОТ

1. Приварить к обрамляющему уголку и к стенке резервуара 8 ловителей (схема 2).
2. Застропить на кран при помощи 4х ветвевого стропа крышу выше проектной отметки на 1м, выдержать ее в этом положении в течение 10 минут, после чего установить ее в проектное положение.
3. Произвести расстроповку крыши и отогнать кран.
4. Подогнать кромку крыши к обрамляющему уголку стенки, сварив стык прерывистым швом.
5. Приварить крышу к обрамляющему уголку проектным катетом.

УКАЗАНИЯ.

1. Перед подъемом крыши установить шахтную лестницу резервуара на проектном фундаменте.
2. При установке крыши на стенку ее необходимо сориентировать относительно главных осей резервуара (I-III, II-IV).
3. Работы по подгонке и приварке крыши к стенке резервуара производить с автогидроподъемника АГП-12.
4. Для попадания на крышу установить проектную переходную площадку с шахтной лестницы. Переходная площадка устанавливается после сварки крыши с уголком стенки прерывистым швом по всему периметру.

Привязан:						ТП 704-1-253 с. 92		ПМ	
						Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб.м	Стадия	Лист	Листов
				Нач. отд.	Ларионов		РП	27	
				Гл. спец.	Рохин	11.91	Установка крыши резервуара в проектное положение	ГИПРОНЕФТЕСПЕЦМОНТАЖ г. Москва	
				Н. контр.	Панова	11.91			
Инв №				Инж.	Пак				

Инв № подл. | Подпись и дата | Взам. инв №

Альбом 6

Типовой проект 704-1-253 с. 92

Схема 1. Разводка временных трубопроводов.

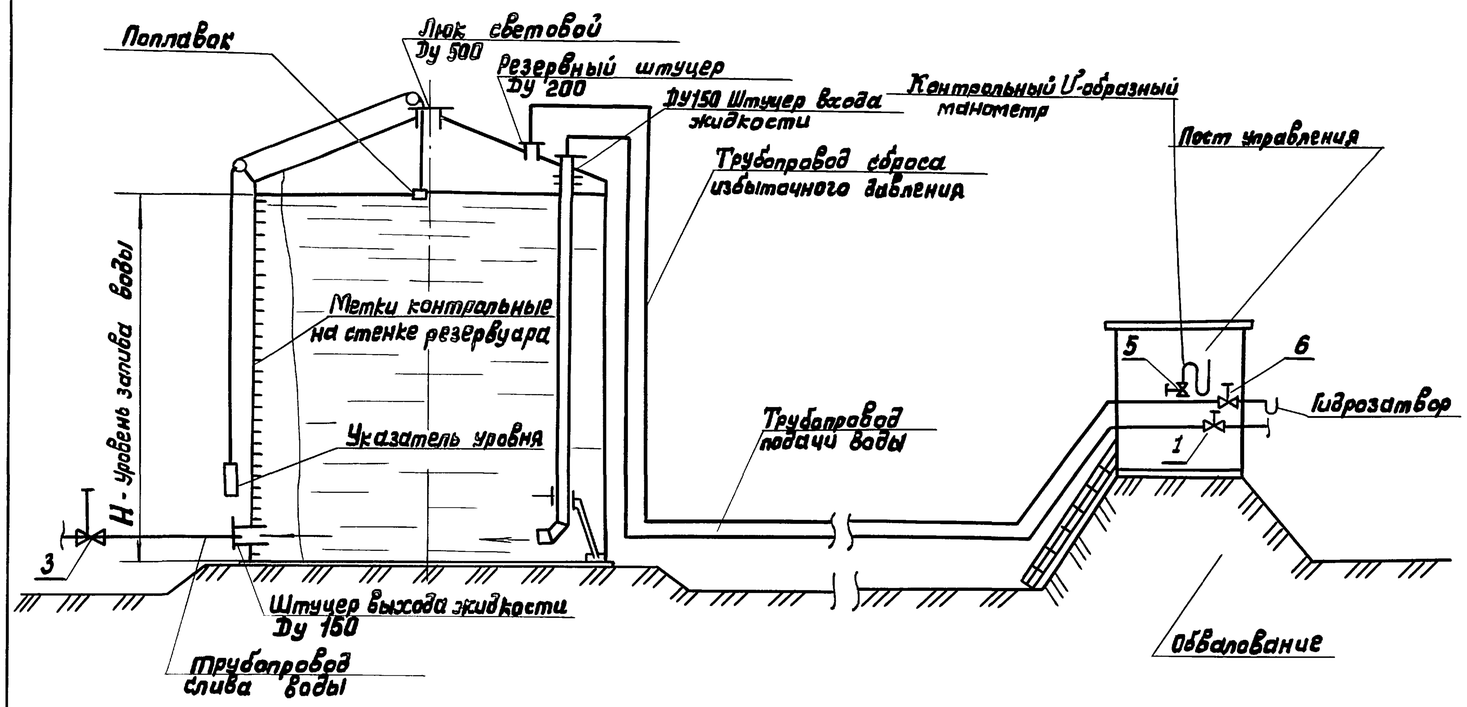


Схема 2. Подача и слив воды.

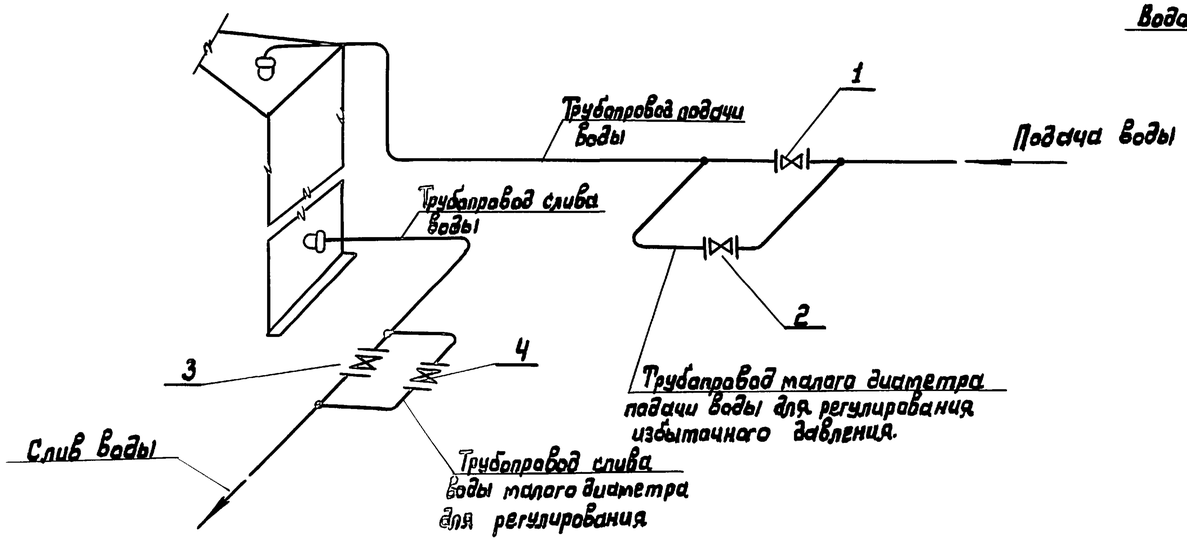
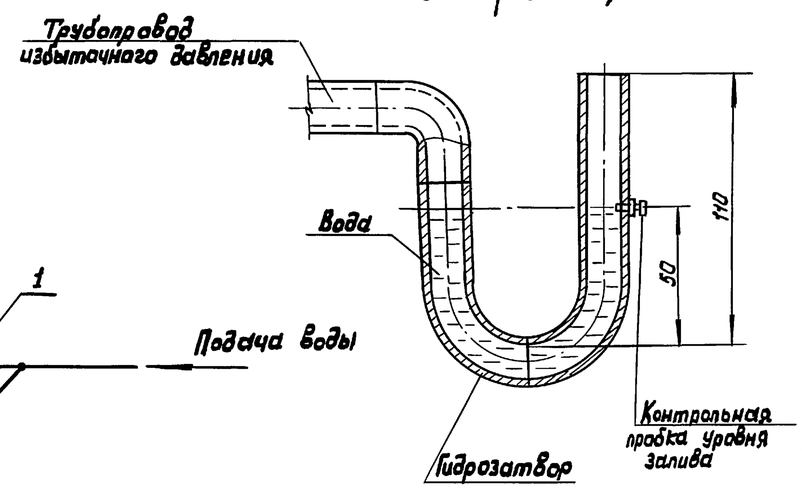


Схема 3. Гидрозатвор



ПОРЯДОК РАБОТ

1. Подготовительные работы.

1.1. До начала испытаний закончить все сварочные работы и контроль сварных соединений.

1.2. Удалить из резервуара все посторонние предметы.

1.3. Очистить днище и стенку от грязи.

1.4. Произвести осмотр соединений и поверхности днища, нижних поясов стенки, крыши на предмет выявления и устранения возможных прожогов или других повреждений.

1.5. Смонтировать временный подводящий трубопровод подачи и слива воды. Использование проектных трубопроводов для проведения испытаний согласовать при привязке проекта с заказчиком.

Диаметр временного трубопровода определить с учетом максимальной производительности имеющегося насосного оборудования (схемы 1,2).

1.6. Смонтировать временные подводящие трубопроводы для установки гидравлического U-образного манометра и регулирования давления.

1.7. Все контрольно-измерительные приборы, задвижки для регулирования избыточного давления должны находиться за пределами обвалования, где расположить пост управления. Для этой цели из кровли резервуара вывести трубу необходимого диаметра с отводами для манометра и регулирования давления. Рекомендуемые диаметры труб Ду 50÷200. В конце трубопроводов должны быть поставлены соответствующие задвижки.

1.8. Гидравлический манометр (U-образная трубка) одним концом подсоединяется к отводу трубопровода, который должен быть заглушен и иметь на конце металлический трубчатый переход с наружным диаметром, равным диаметру стеклянной трубы. Другой конец U-образной трубки оставить открытым. Гидравлический манометр собрать из стеклянных трубок диаметром 7÷15 мм, соединенных между собой резиновыми вставками.

Величину избыточного давления измерить в мм. вод. ст. по разности между уровнями воды в U-образной трубке, для чего последнюю закрепить на доске,

Привязан:					ТП 704-1-253 с. 92		ПМ
Нач.отд	Ларионов				Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута ёмкостью 500 куб.м	Стадия	Лист	Листов
Гл.спец	Рохин		11.91		Испытание резервуара (начало)	РП	28	
Н.контр	Панова					Гипронефтеспецмонтаж г. Москва		
Инв №	Инж.	Пак						

Инв № подл | Подпись и дата | Взам. инв. №

Альбом 6

Типовой проект 704-1-253 с. 92

Таблица 1

Объем резервуара, куб.м.	Разность отметок наружного контура днища, мм			
	при незаполненном резервуаре		при заполненном резервуаре	
	стежных точек на расстоянии 6м по периметру	любых других точек	стежных точек на расстоянии 6м по периметру	любых других точек
500	10	25	20	40

Таблица 2

Номер п/п	Наименование отклонений	Предельные отклонения, мм	Примечания
1	Днище Высота хлопунов	150	Предельная площадь хлопуна на 2 м²
	Стенка		
2	Отклонение внутреннего диаметра на уровне днища.	± 40	
3	Отклонение высоты при монтаже	± 20	
4	Отклонения от вертикали образующих стенки по поясам:		
	I	± 10	Замеры производить для каждого пояса на расстоянии до 50мм от верхнего горизонтального шва. Проверку отклонений. производить через 6м по окружности резервуара.
	II	± 20	
	III	± 30	
	IV	± 40	
	V	± 45	

ПОРЯДОК РАБОТ /продолжение/

на которой нанести шкалу с миллиметровыми делениями. До установки манометр должен быть испытан.

1.9. Подготовить автогидроподъемник АГП-12 или другое средство для проведения соответствующих измерений и наблюдений.

1.10. Проверить высотные отметки наружного контура днища и произвести измерения геометрических размеров резервуара в соответствии с требованиями таблиц 1;2. Если отклонения не превышают допустимых, приступить к испытаниям. При наличии отклонений, превышающих допустимые, они должны быть устранены монтажной организацией до начала испытаний.

1.11. Смонтировать трубопровод для аварийного сброса воды из резервуара, выведенный за пределы обвалования. Диаметр трубопровода должен обеспечить максимальный сброс воды из резервуара.

1.12. Установить на резервуаре указатель уровня налива воды нанести контрольные метки на стенке (схема 1).

1.13. Заглушить люки и патрубки на стенке резервуара, световые люки на кровле оставить открытыми.

1.14. На время испытания установить границы опасной зоны радиусом не менее двух диаметров резервуара, внутри которой не допускается присутствие людей, не связанных с испытаниями.

1.15. Все лица, принимающие участие в испытаниях, должны пройти инструктаж по безопасным методам ведения работ с соответствующим письменным оформлением.

1.16. По окончании всех подготовительных работ, предусмотренных настоящим разделом, представителями монтажной организации, ответственной за проведение прочностных испытаний, и заказчиком составляется акт о готовности резервуара к испытаниям.

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Привязан:

Инв. №

Нач.отд	Ларионов		
Гл.спец	Рохин		11.91
Н.контр	Панова		
Инж.	Пак		

ТП 704-1-253 с. 92 ПМ

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб.м

Испытание резервуара (продолжение)

Стадия	Лист	Листов
РП	29	

ГИПРОНЕФТЕСПЕЦМОНТАЖ г. Москва

2. Испытания резервуара.

Испытание резервуара на прочность и устойчивость производить при различных сочетаниях нагрузок: гидростатическое давление, гидростатическое и избыточное давление для испытания сварных швов крыши на плотность.

2.1. Гидравлическое испытание.

2.1.1. Открыть все световые люки на крыше резервуара, а также все задвижки и вентили трубопровода, сброса избыточного давления (вакуума) (схема 1).

2.1.2. Закрыть задвижки 3.4. трубопровода слива воды (схема 2) Задвижка 2 должна быть закрыта.

2.1.3. Открыть задвижку 1 и подать воду в резервуар, налив воды до расчетной высоты $H = 7{,}45$ м

Заполнение осуществлять ступенями, по поясам, с промежутками, необходимыми для осмотра. По мере заполнения резервуара водой необходимо визуально наблюдать за состоянием конструкций и сварных соединений стенки. Полный резервуар, залитый водой до проектной отметки, испытать на гидростатическое давление с выдержкой 24 часа. При этом задвижка должна быть закрыта.

Если в процессе испытания и при выдержке под гидростатической нагрузкой на поверхности стенки резервуара или по краям днища не появятся течи и если уровень воды не будет снижаться, резервуар считается выдержавшим гидравлическое испытание.

2.1.4. Если в процессе испытания будут обнаружены отпотины, свищи, течи и трещины в швах поясов стенки (вне зависимости от величины дефекта), испытание должно быть прекращено и вода немедленно слита до уровня на один пояс ниже расположения дефекта.

Обнаруженные дефектные места подлежат удалению и заварке. Исправленные места повторно проверить на герметичность и при отсутствии течи испытание может быть продолжено.

2.1.5. После залива резервуара водой до расчетного уровня и выдержки под нагрузкой 24часа произвести следующие измерения:

1) горизонтальности наружного контура днища и определения осадки основания;

2) отклонений, образующих стенки от вертикали и местных отклонений стенки.

Указанные измерения должны сопоставляться с замерами до залива резервуара.

2.1.6. Гидравлическое испытание необходимо проводить при температуре окружающего воздуха +5° С и выше. При необходимости испытания резервуара в зимних условиях водой должны быть приняты меры по предотвращению замерзания воды в трубках и задвижках, а также обмерзания стенок резервуара.

2.2. Испытание сварных швов крыши на плотность.

2.2.1. Слить воду в резервуаре до выкаты.

2.2.2. Закрыть все люки и патрубки на крыше резервуара, проверить их герметичность. Открыть вентили 5.6. контрольного манометра и гидрозатвора (схема 1). Все остальные задвижки 1.2.3.4 по схемам 1.2 при этом должны быть закрыты.

2.2.3. Залить воду в гидрозатвор до уровня контрольной пробки (схема 3).

2.2.4. Закрыть задвижку 1 и подавать воду по трубопроводу малого диаметра, открыв вентиль 2. Довести давление до 100 мм вод. ст. и закрыть вентиль 2.
Контроль давления вести по U-образному манометру.

2.2.5. Произвести контроль сварных швов крыши обмыливанием. Все обнаруженные дефектные места отметить, после чего сбросить давление. Исправить дефектные места и повторить контроль, создав давление 100мм вод.ст.

3. Требования безопасности труда.

3.1. До начала испытаний приказом по организации, на которую возложено проведение испытаний, назначить ответственное лицо-руководителя испытаний.

3.2. Перед проведением испытаний все работники, принимающие участие в них, обязательно должны пройти инструктаж по безопасным методам ведения работ непосредственно на местах их выполнения с соответствующим письменным оформлением.

3.3. Установленная граница опасной зоны должна быть ограждена предупредительными знаками.

Площадка внутри опасной зоны должна обеспечивать свободный доступ к резервуару и задвижкам, снабжена инвентарными трапами для прохода через траншеи, предупредительными знаками и т.д.

3.4. выполнять работы на крыше резервуара разрешается только при наличии ограждения.

3.5. Работы внутри резервуара производить только под непосредственным надзором лица, ответственного за проведение испытаний.

3.6. Для наблюдения за состоянием конструкций во время испытаний в ночное время дан резервуар, а также все места установки приборов, приспособлений, лестниц, проходы и т.п. должны быть хорошо освещены.

3.7. На все время испытаний нахождение лиц, не участвующих в испытаниях, внутри зоны обвалования запрещается.

3.8. Осмотр состояния конструкций резервуара при испытаниях и проведении замеров производить только лицам, назначенными руководителем испытаний.

3.9. Во время повышения избыточного давления нахождение лиц, участвующих в испытаниях, в зоне обвалования не разрешается.

3.10. Допуск к осмотру конструкций резервуара разрешается не ранее чем через 10 мин. после достижения установленных рабочих нагрузок.

3.11. Производить остукивание молотком или кувалдой стенки резервуара, наполненного водой, запрещается.

3.12. Производить испытание кровли резервуара на прочность и гермтичность во время дождя не разрешается.

3.13. При испытаниях крыши резервуара за показаниями U-образного манометра и состоянием конструкций установить постоянное наблюдение с безопасного расстояния (за обвалованием резервуара).

3.14. В процессе испытаний, когда резервуар залит водой и создано испытательное давление, подходить к резервуару или подниматься на крышу строго запрещается.

Подходить к резервуару для производства работ разрешается только после выдержки конструкций под нагрузкой не менее 30 мин. и после сброса давления.

3.15. До испытаний крыши резервуара избыточным давлением на люках крыши установить предохранительную арматуру (клапаны, гидрозатворы), рассчитанную на соответствующие испытательные нагрузки.

Альбом 6

Типовой проект 704-1-253с. 92

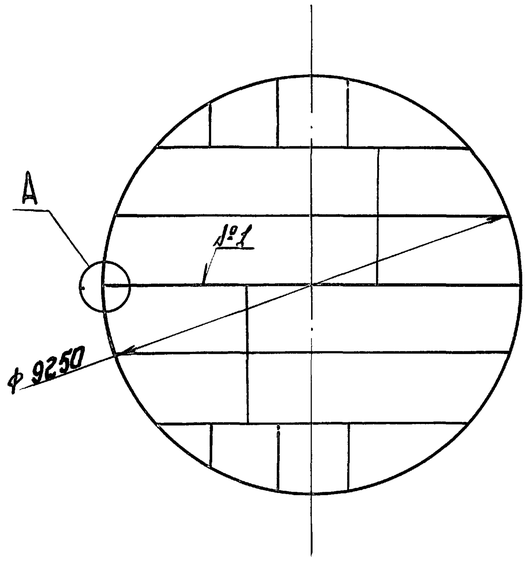
Привязан:						ТП 704-1-253с. 92			ПМ
						Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб.м	Стадия	Лист	Листов
				Нач. отд.	Лариванов		РП	30	
				Гл. спец.	Рахим				
				Н. контр.	Панова		Испытания резервуара (окончание)	ГИПРОНЕФТЕСПЕЦМОНТАЖ г. Москва	
Инв. №				Инж.	Пак				

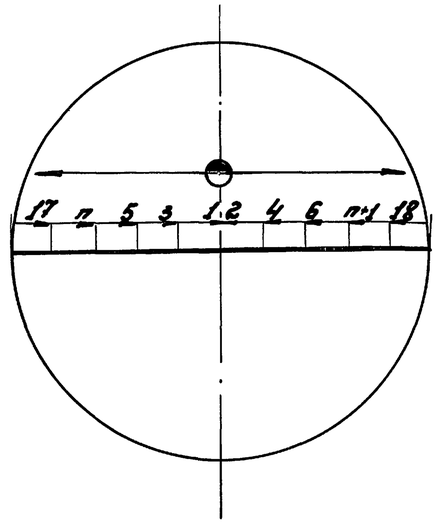
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Альбом 6

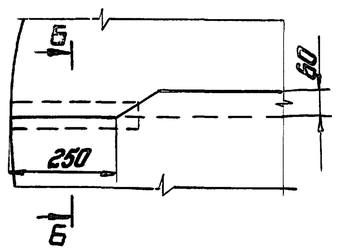
Типовой проект 704-1-253 с. 92

Схема 1. Сварка шва №1

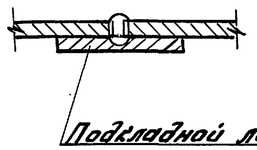




А



Б-Б (1:1)



Порядок работ

1. Сборку элементов днища производить согласно технологии монтажа (стр. 11). При сборке обеспечить величину нахлеста листа 60 мм и зазор $2^{+1}_{-0,5}$ мм на краевых участках шва l=250 мм.

2. Прихватку и сварку днища производить способом ручной электродуговой сварки электродами типа Э-42А марки УОНИ 13/45 диаметром 3,0 и 4,0 мм.

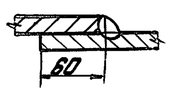
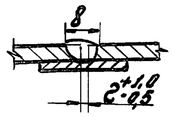
3. Произвести прихватку элементов днища швом Н1-Д4 $^{50}/_{250}$.

4. Произвести сварку шва №1. Сварку выполнять участками согласно схемы сварки.

5. Произвести контроль выполненного шва 100% внешним осмотром и измерением. Проверить герметичность методом вакуумирования.

Контроль перефирийных участков шва №1 (по l=250 мм) производить методом радиографии.

Характеристика сварных соединений днища

Номер шва	Сечение шва и размеры	Тип шва	Положение шва	Толщина соединяемых деталей, мм	Длина шва, м	Масса н. м., кг	Расход электродов марки УОНИ 13/45	
							ф3,0	ф4,0
1		Н1-Д4	Нижнее	4+4	8,75	1,2	0,8	1,6
		С5	"	"	0,5	0,1	0,2	—

Условные обозначения:

— Сварной шов

Размещение сварщика и общее направление сварки.

3 Номер технологического участка шва и направление его сварки

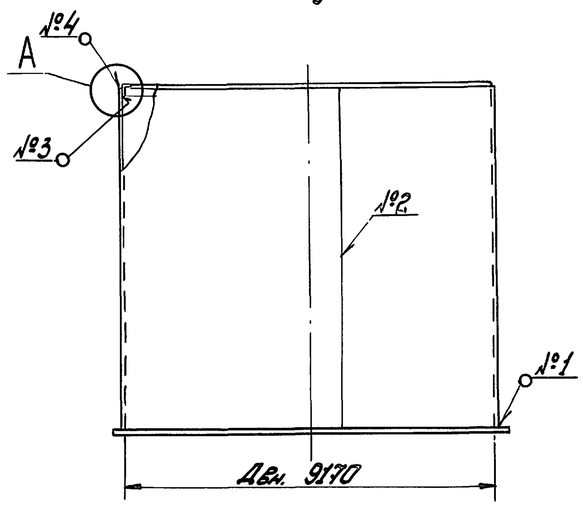
Привязан:				ТП 704-1-253 с. 92			ПМ
				Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб.м	Стадия	Лист	Листов
					РП	31	
Нач. отд.	Ларионов			Сварка днища	Гипронефтеспецмонтаж г. Москва		
Гл. спец.	Рохин		11.91				
Гл. спец.	Чернышов						
Н. контр.	Попова		11.91				
Инж.	Яшина						
Инв. №							

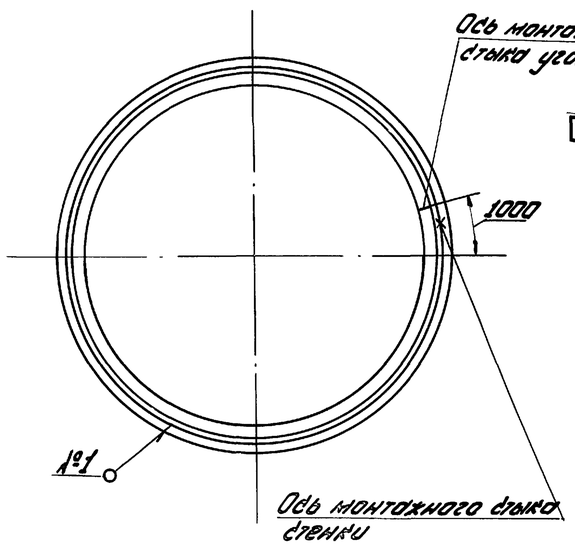
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Альбом 6

Типовой проект 704-1-253 с. 92

Сварка стенки с днищем и обвязочным уголком





А (1:5)

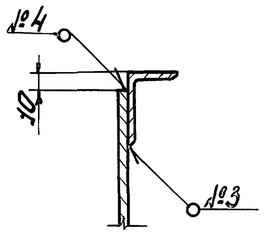


Схема 1. Сварка шва №1

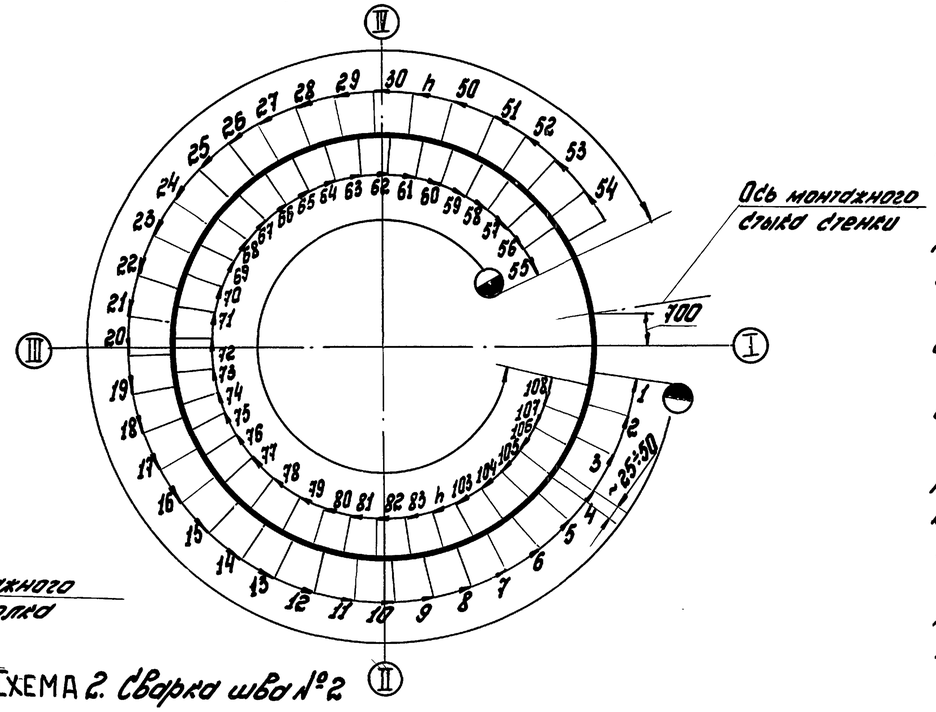


Схема 2. Сварка шва №2

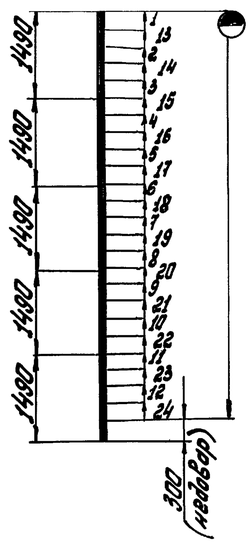
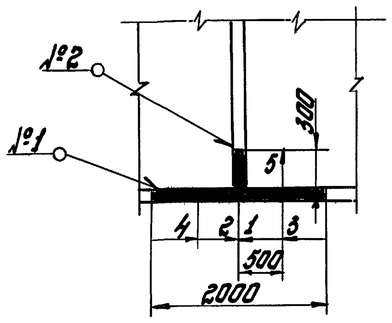


Схема 3. Доварка пересечения шва №1 со швом №2



Порядок работ

1. Разворачивание рулона стенки и замыкание вертикального монтажного стыка производить согласно технологии монтажа стр. 21, 26.

2. Прихватку и сварку швов №1-4 выполнять способом ручной электродуговой сварки электродами типа Э-42А марки УОНИ 13/45 диаметром 3,0 и 4,0 мм.

3. Сварку швов №1,3,4 рекомендуется выполнять двумя сварщиками при одновременной их работе на разных высотах.

4. По мере разворачивания рулона производить прихватку швом 11-Δ4-50/250 с наружной стороны стенки.

5. Произвести сварку шва №1,3 и 4. Сварку выполнять в последовательности указанной в табл. 1 и схеме 1.
ВНИМАНИЕ! Участки шва №1 длиной по 1 м от вертикального шва №2 доваривается после сварки шва №2.
По мере разворачивания рулона и сварки шва №1 с наружной наружной стороны производить контроль герметичности смачиванием керосином.

6. Произвести сварку шва №1 с внутренней стороны стенки.
Сварку выполнять в последовательности, указанной в табл. 1 и схеме 1.

7. Произвести сварку шва №2 сначала с наружной, а затем с внутренней стороны стенки.
ВНИМАНИЕ! Участок шва №2, примыкающий к днищу (300 мм) не доваривать.

8. Произвести доварку шва №1 и №2 согласно схеме 3.

9. Произвести контроль качества швов №1÷4 100% внешним осмотром и измерением. Шов №1 проверить на герметичность с внутренней стороны методом вакуумирования при перепаде давления до 0,6 кгс/см².
Шов №2 проверить методом радиографии в объёме 100% протяженности.

Условные обозначения:
- Сварной шов
- Размещение сварщика и общее направление сварки.
- 5 Номер технологического участка шва и направление его сварки.

Привязан:				ТП 704-1-253 с. 92 ПМ				
	Нач.отд.	Ларионов		Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб. м	Стадия	Лист	Листов
	Гл.спец.	Рогин	11.91		РП	32	
	Гл.спец.	Чернышов		Сварка стенки (начало)	Гипронефтеспецмонтаж г. Москва		
	Н.контр.	Попова	11.91				
Инв.№	Инж.	Яшина					

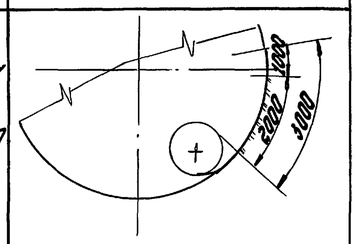
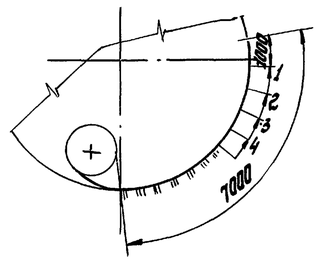
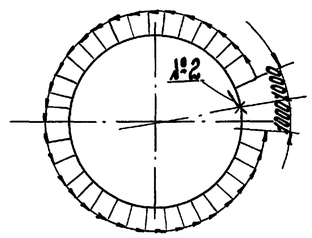
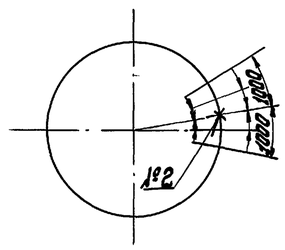
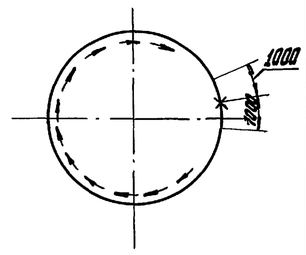
Инв.№подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№

Альбом 6

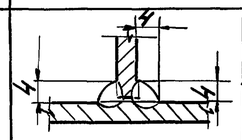
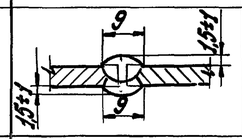
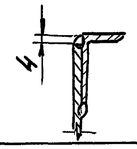
Типовой проект 704-1-253 с. 92

Последовательность работ по сварке при разворачивании рулона стенки

Таблица 1

Порядковый номер операции	Содержание работ	Эскиз
1	Начало разворачивания рулона стенки L=3,0 м и прихватки с наружной стороны 13-Δ4-50/250 на длине 2,0 м.	
2	Продолжение разворачивания рулона стенки, прихватки и начала сварки шва №1 с наружной стороны, установка и прихватка обвязочного уголка 90×56×5,5 (швы №3 и 4).	
3	Окончание разворачивания рулона, прихватки и сварку шва №1 с наружной стороны и обвязочного уголка (швы №3,4). Сварка шва №2.	
4	Доварка участков шва №1 (L=2,0 м) и шва №2 (L=0,3 м).	
5	Сварка шва №1 с внутренней стороны.	

Характеристика монтажных сварных соединений стенки, стенки с днищем и уголком

Номер шва	Сечение шва и размеры	Тип шва	Положение шва	Толщина соединяемых деталей, мм	Длина одного шва, м	Масса н. м., кг	Расход электродов марки УОНИ 13/45, К2	
							ф3,0 мм	ф4,0 мм
1		13-Δ4	Нижнее	4+4	28,83	7,68	5,2	10,2
2		С7	Вертикальное	4+4	7,45	2,58	5,2	—
3,4		Н2-Δ4	Нижнее	4+5,5	28,83	8,12	16,3	—
Итого							26,7	10,2

Указание

Анкерное крепление стенки см. чертежи КМ

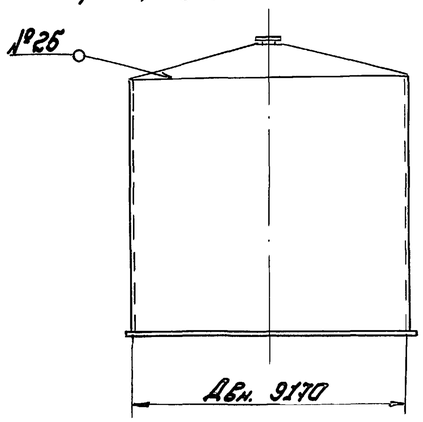
Привязан:				ТП 704-1-253 с. 92 ПМ		
	Нач. отд.	Ларионов		Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб. м	Стадия	Лист	Листов
	Гл. спец.	Рогин	11.91		РП	33	
	Гл. спец.	Чернышов		Сварка стенки (окончание)	Гипронефтеспецмонтаж г. Москва		
	Н. контр.	Панова	11.91				
Инв. №	Инж.	Решина					

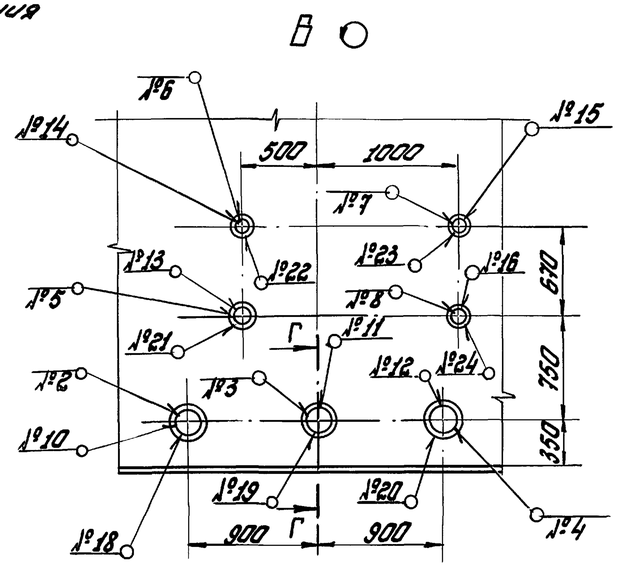
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Альбом 6

Типовой проект 704-1-253с. 92

Монтажные сварные соединения врезок патрубок в стенке резервуара





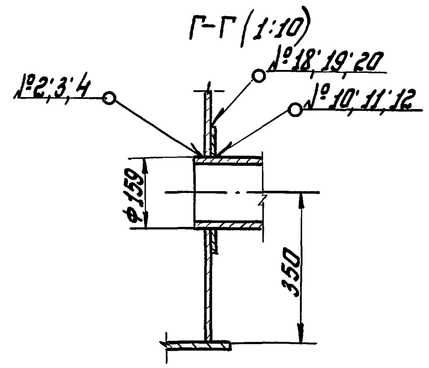
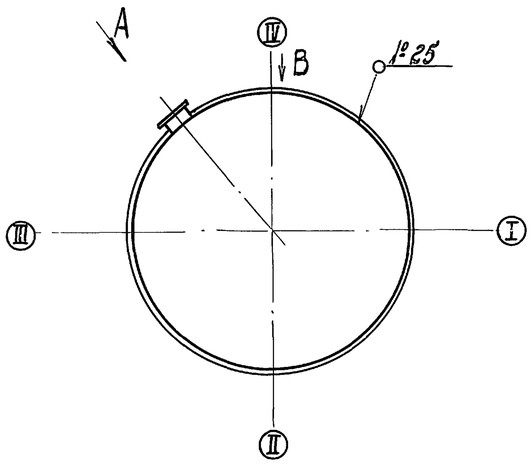
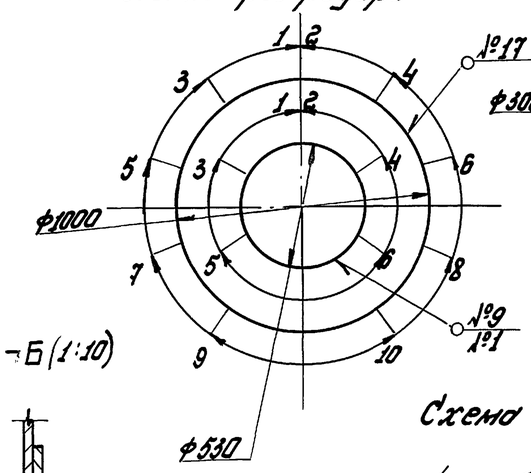
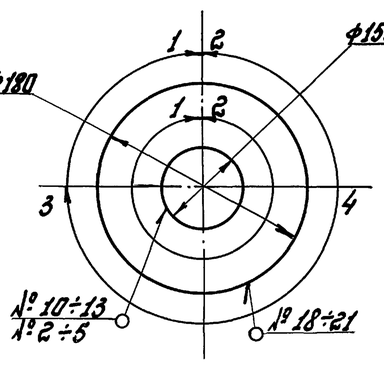


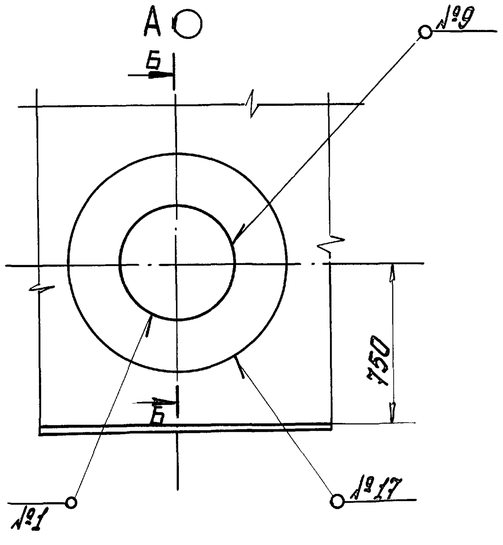
Схема сварки швов №1;9;17 в стенке резервуара

Схема сварки швов №2÷5; 10÷13; 18÷21 в стенке резервуара









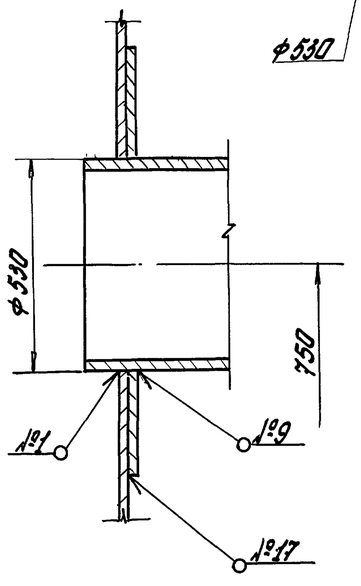
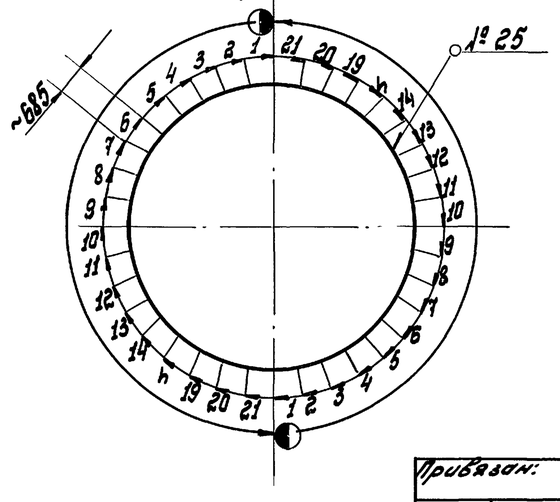


Схема сварки шва №25



Порядок работ

1. Произвести разметку и вырезку отверстий под установку люков и патрубков. Вырезку отверстий выполнять кислородной резкой с учетом припуска не менее 4,0мм на последующую механическую обработку торцов резд и зазор под сварку.

Обработать торцы резов армированными абразивными кругами со снятием слоя металла 2,0 мм.

2. Прихватку и сварку швов люков и патрубков выполнять ручной электродуговой сваркой электроды типа Э-42А марки УОНИ 13/45 диаметром 3,0мм.

3. Произвести прихватку труб патрубков и люков прерывистым швом Н1-Δ3-50/250.

4. Произвести сварку швов №1-8 в стенке резервуара. Сварку выполнять участками согласно схем сварки, см. лист ...

5. Произвести контроль качества выполняемых швов №1-8 100% внешним осмотром, измерением и проверить их герметичность смачиванием керосином.

6. Произвести прихватку усиливающих колец швом Н1-Δ3-50/250 и сварку швов №9-24.

Сварку выполнять участками согласно схем сварки, см.

7. Произвести контроль качества швов №9-24 100% внешним осмотром и измерением.

6. После установки крыши резервуара в проектное положение см. технологию монтажа стр произвести прихватку крыши с обрамляющим уголком прерывистым швом Н1-Δ4-70/500.

9. Произвести сварку кольцевого шва №25. Сварку выполнять одновременно двум сварщикам участками согласно схеме сварки шва №25.

10. Произвести контроль качества выполненного шва №25 внешним осмотром и измерением катета.

Шов №25, а также швы люков и патрубков проверить на герметичность созданием избыточного давления воздуха до 100 мм вод. ст. в процессе гидравлических испытаний резервуара.

Инв.№подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№

Привязан:

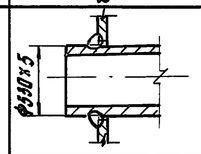
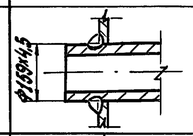
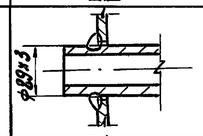
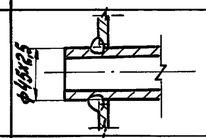
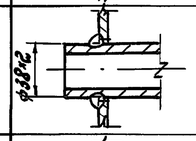
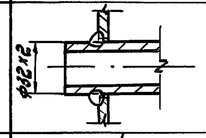
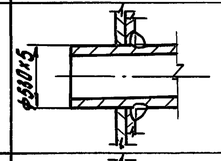
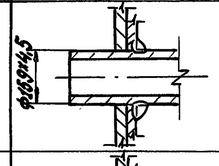
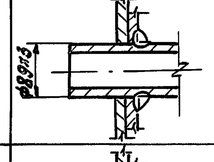
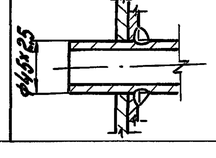
Инв.№

				ТП 704-1-253с. 92 ПМ			
Нач.отд.	Ларионов			Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб.м	Стадия	Лист	Листов
Гл.спец.	Ролин		11.91		РП	34	
Гл.спец.	Чернышов			Сварка люков и патрубков на стенке резервуара (начало)	Гипронефтеспецмонтаж г. Москва		
Н.контр.	Панова		11.91				
Инж.	Яшина						

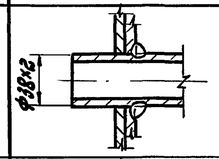
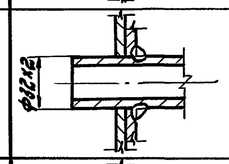
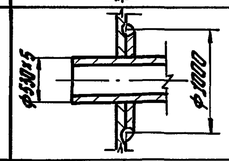
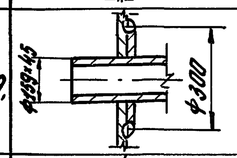
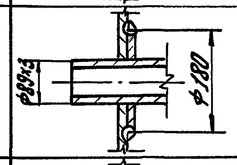
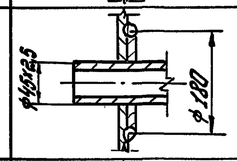
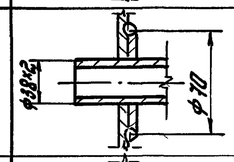
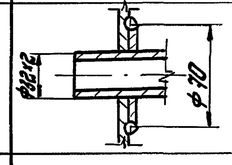
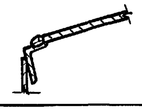
Альбом 6

Типовой проект 704-1-253 с. 92

Характеристика монтажных сварных соединений стенки резервуара

Номер шва	Сечение шва и размеры	Тип шва	Положение шва	Толщина соединяемых деталей, мм	Длина одного шва, м	Масса н. м., кг	Расход электродов марки УОНИ 13/45, кг	
							Ф3,0	Ф4,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		Т1-Δ4	Вертикальное неповоротное	5+4	1,68	0,25	0,5	—
2,3,4		Т1-Δ4	То же	4,5+4	0,5	0,24	0,48	—
5		Т1-Δ3	—"—	3+4	0,28	0,03	0,06	—
6		Т1-Δ3	—"—	2,5+4	0,15	0,013	0,03	—
7		Т1-Δ3	—"—	2+4	0,11	0,01	0,02	—
8		Т1-Δ3	—"—	2+4	0,1	0,01	0,02	—
9		Т1-Δ5	—"—	5+5	1,68	0,37	0,74	—
10,11,12		Т1-Δ4	—"—	4,5+4	0,5	0,24	0,48	—
13		Т1-Δ3	—"—	3+4	0,28	0,03	0,06	—
14		Т1-Δ3	—"—	2,5+4	0,15	0,013	0,03	—

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15		Т1-Δ3	Вертикальное неповоротное	2+4	0,11	0,01	0,02	—
16		Т1-Δ3	То же	2+4	0,1	0,01	0,02	—
17		Н1-Δ4	—"—	5+4	3,14	0,47	0,94	—
18,19,20		Н1-Δ4	—"—	4+4	0,95	0,14	0,28	—
21		Н1-Δ4	—"—	4+4	0,57	0,09	0,2	—
22		Н1-Δ4	—"—	4+4	0,3	0,05	0,1	—
23		Н1-Δ4	—"—	4+4	0,22	0,03	0,06	—
24		Н1-Δ4	—"—	4+4	0,22	0,03	0,06	—
25		Н1-Δ5	нижнее	5,5+5	28,8	5,62	4,0	7,3
						Итого:	8,1	7,3

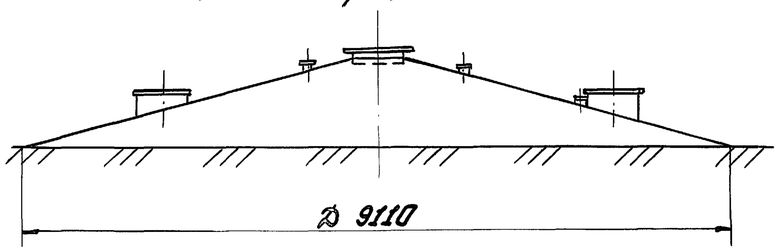
Привязан:				ТП 704-1-253 с. 92 ПМ			
			Нач.отд. Ларионов	Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб. м	Стадия	Лист	Листов
			Гл.спец. Рохин 11.91		РП	35	
			Гл.спец. Чернышов	Сварка люков и патрубков на стенке резервуара (окончание)	Гипронефтеспецмонтаж г. Москва		
			Н.контр. Панова 11.91				
Инв. №			Утв. Яшина				

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Альбом 6

Типовой проект 704-1-253с. 92

Монтажные сварные соединения крыши с люками и площадкой ограждения



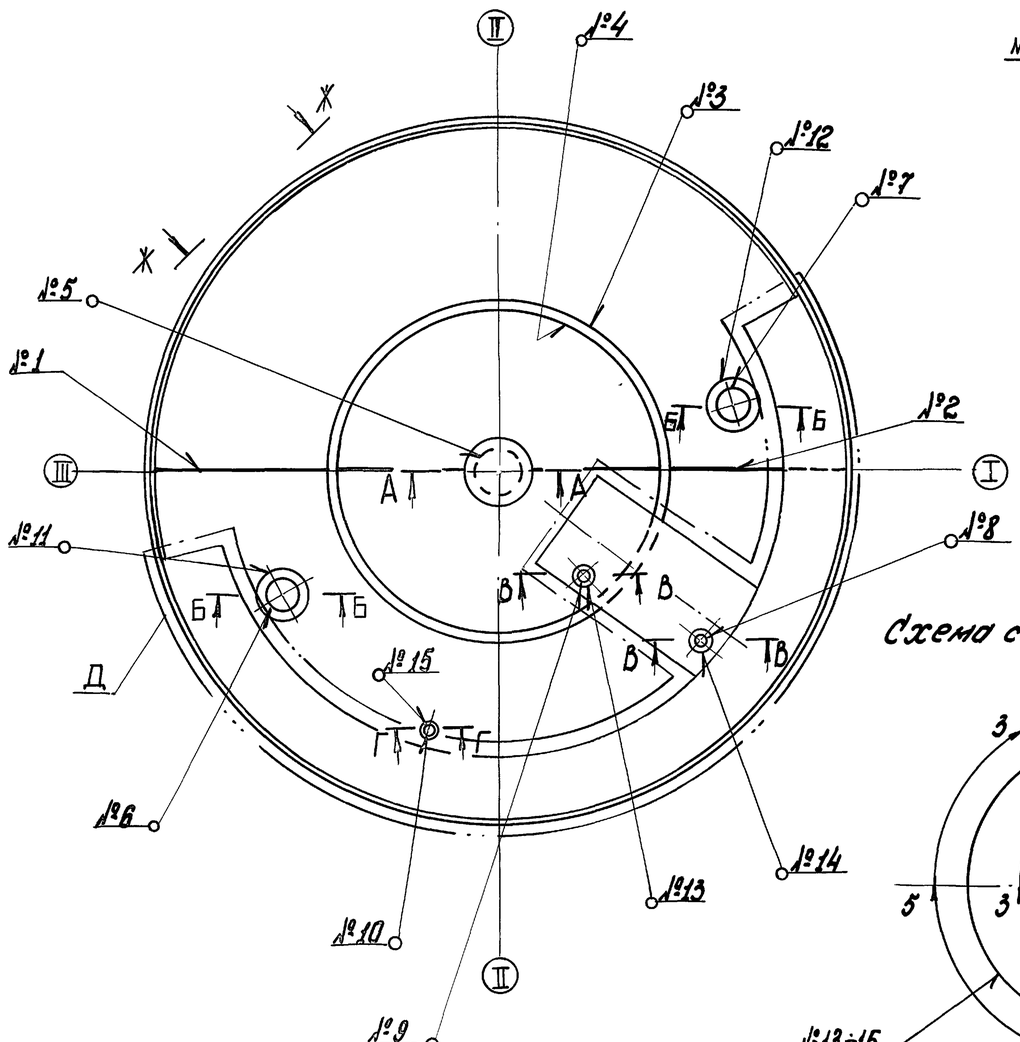


Схема сварки швов № 1,2,3,4

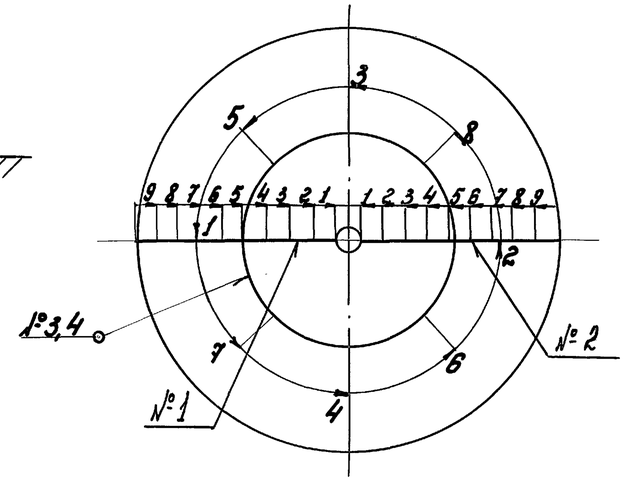


Схема сварки швов № 6,7,11,12

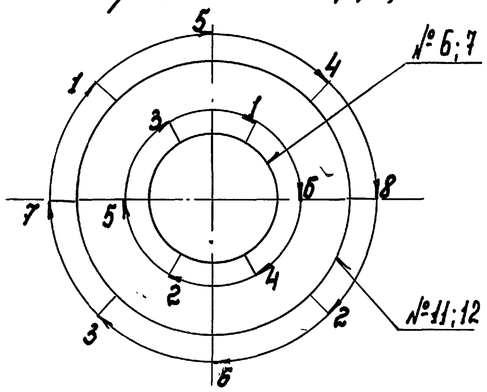
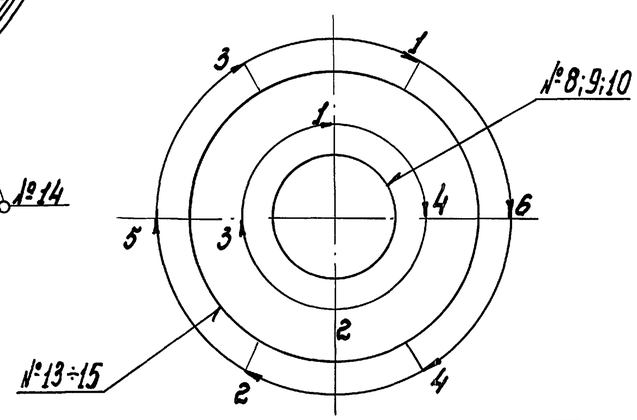


Схема сварки швов № 8,9,10, 13÷15.



Порядок работ

1. Сборку элементов крыши с люками и площадками выполнять в соответствии с технологией монтажа стр. 14.

2. Прихватку и сварку всех швов производить способом ручной электродуговой сварки электродами типа Э-42А марки УОНИ 13/45 диаметром 3,0 и 4,0 мм.

3. После сборки двух полотнищ крыши произвести прихватку стыка № 1 прерывистым швом Н1-Δ3-50/250 и сварку шва № 1. Сварку выполнять технологическими участками согласно схеме

4. Произвести разметку центрального отверстия Ф300 мм для формообразования конуса и вырезку его ацетилен-кислородной резкой.

5. После формообразования полотнищ „В конус" см. технологию монтажа стр. 14. Произвести прихватку и сварку шва № 2. Сварку производить участками согласно схеме

6. Зачистить зоны по ~ 150 мм на швах № 1, 2 заподлицо с основным металлом под установку усиливающего кольца жесткости.

Проверить швы № 1,2 внешним осмотром, измерением и на герметичность смачиванием керосином по ОСТ 5.1180-87.

Допускается контроль герметичности вместо смачивания керосином методом вакуумирования.

7. Разметить места врезки патрубков и люков на крыше и вырезать отверстия под их установку кислородной резкой с последующей зачисткой мест реза армированными абразивными кругами со снятием слоя около 2,0 мм.

Обеспечить зазор 1^{+1} мм между торцами отверстий и стенкой устанавливаемых патрубков и люков.

8. Произвести прихватку патрубков и люков к крыше прерывистым швом Т1-Δ4-25/150.

9. Произвести сварку швов № 5÷10. Сварку выполнять участками согласно схеме сварки.

10. Проверить качество швов № 5÷10 100% внешним осмотром и измерением.

11. После пригонки усиливающих колец с поверхностью крыши произвести прихватку их швом Δ4-25/150 и сварку швов № 11÷15. Сварку выполнять участками согласно схеме сварки.

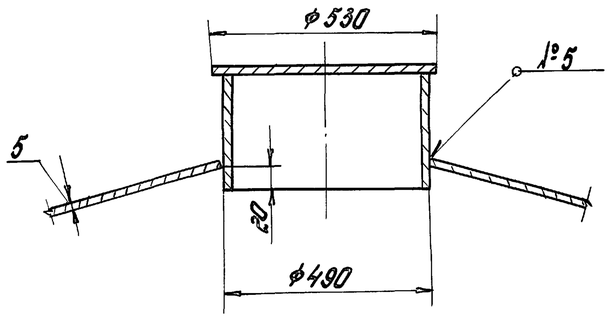
Привязан:				ТП 704-1-253с. 92		ПМ	
	Нач.отд.	Ларионов		Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб.м	Стадия	Лист	Листов
	Гл.спец.	Рохин	11.91		РП	36	
	Гл.спец.	Черняшов		Сварка крыши, люков и ограждений (Начало)	Гипронефтеспецмонтаж г. Москва		
	Н.контр.	Панова					
Инв.№	Инж.	Яшина					

Инв.№подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№

Альбом 6

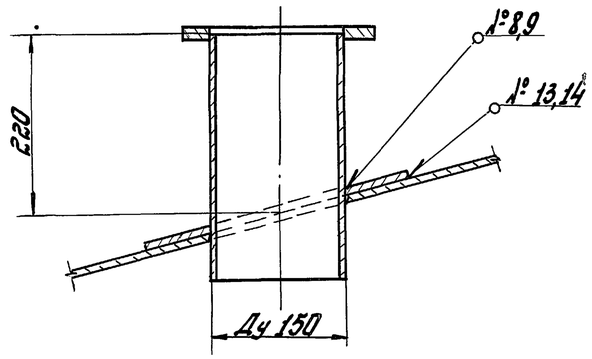
Типовой проект 704-1-253с. 92

А-А (1:10)



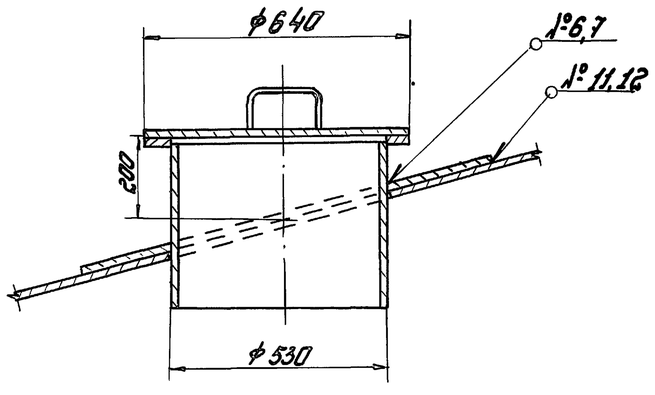
В-В (1:5)

Патрубок на крыше Ду 150



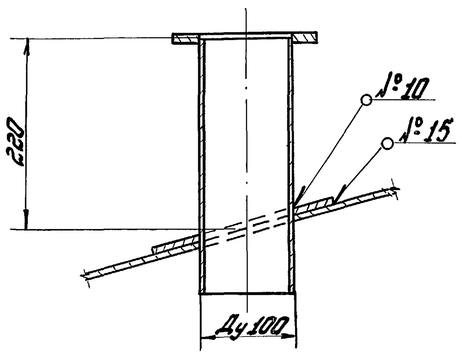
Б-Б (1:10)

Люк Ду 500



Г-Г (1:5)

Патрубок на крыше Ду 100



Порядок работ

12. После установки площадок и ограждений по чертежам КМ произвести прихватку и сварку группы соединений - швы № 16.

13. Произвести контроль качества швов № 11-15 100% внешним осмотром и измерением. После установки крыши в проектное положение швы № 1-15 проверить на герметичность созданием избыточного давления при гидроиспытаниях до 100 мм вод. ст. с определением мест неплотностей обмыливанием швов.

Привязан:				ТП 704-1-253с. 92 ПМ			
	Нач.отд.	Ларионов		Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб.м	Стадия	Лист	Листов
	Гл.спец.	Ролин	11.91		Р.П	37	
	Гл.спец.	Чернышов		Сварка крыши, люков и ограждений (продолжение)	Ипронефтеспецмонтаж г. Москва		
	Н.контр.	Панова					
Инв.№	Инж.	Зашина					

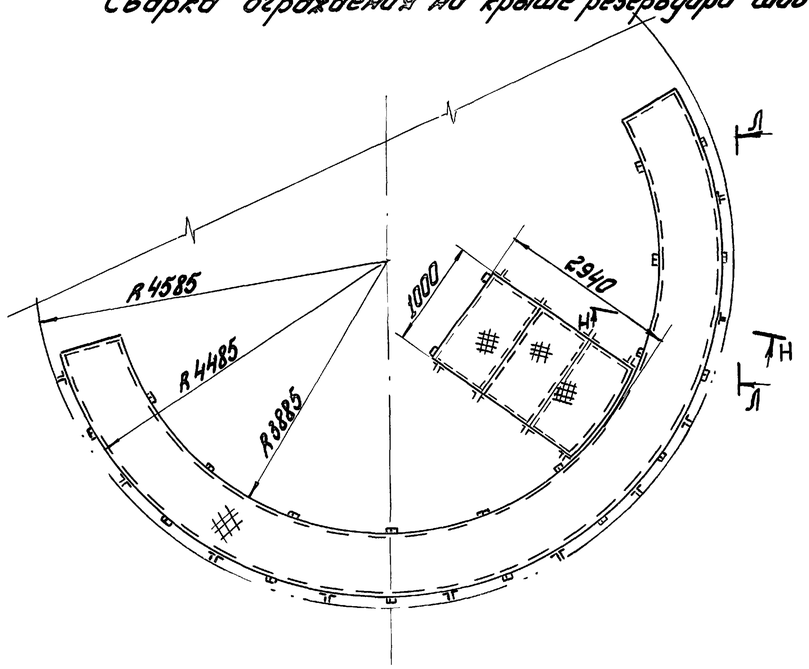
Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№

Альбом 6

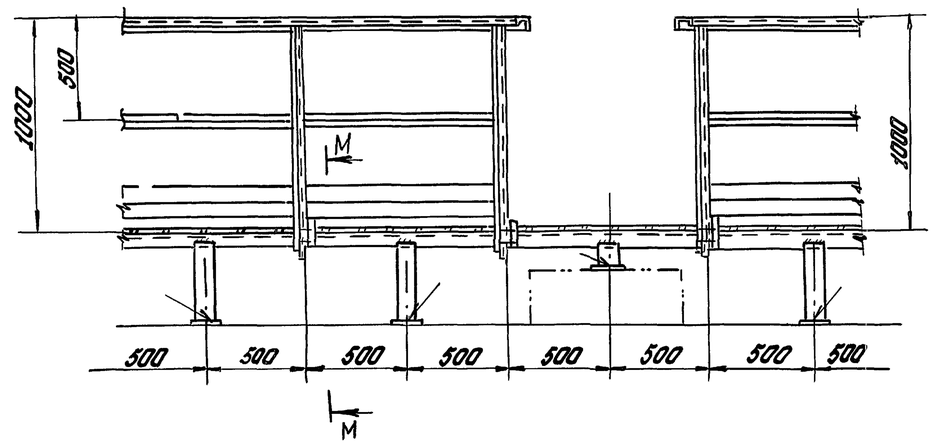
Типовой проект 704-1-253 с. 92

Д (1:20)

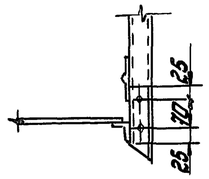
Сварка ограждения на крыше резервуара шов 1°16



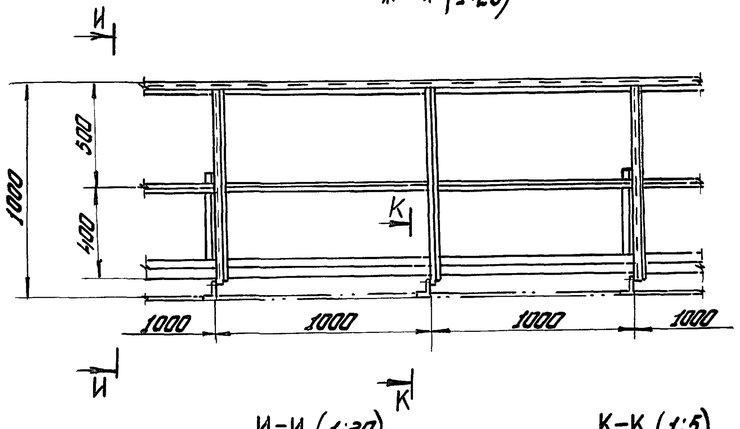
Л–Л (1:20)



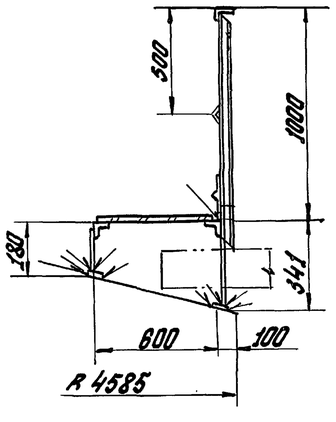
М–М (1:10)



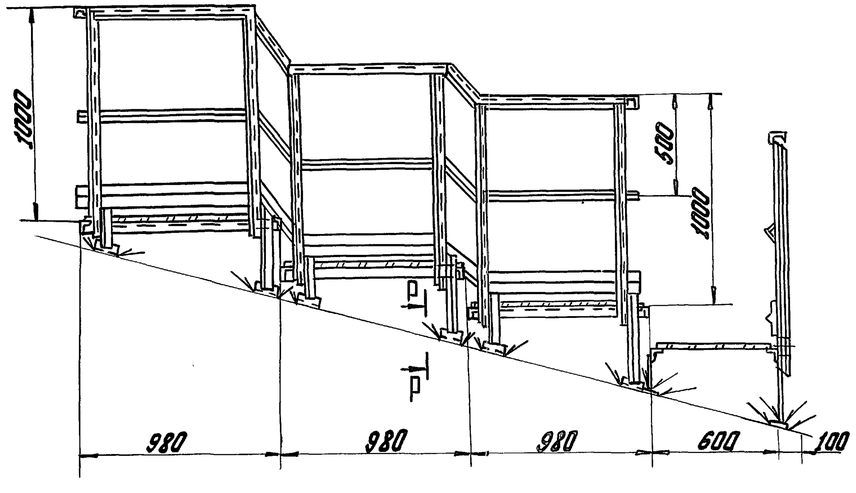
Ж–Ж (1:20)



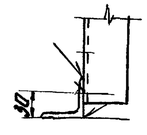
Н–Н



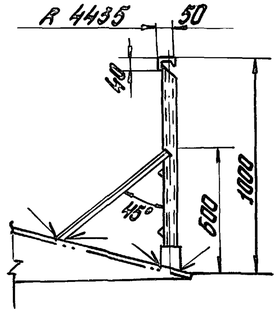
П–П (1:20)



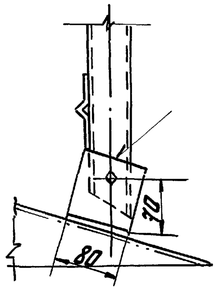
Р–Р (1:5)



И–И (1:20)



К–К (1:5)



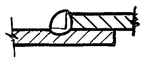
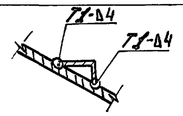
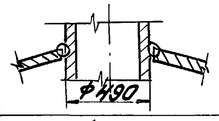
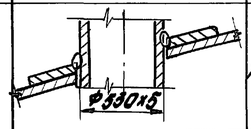
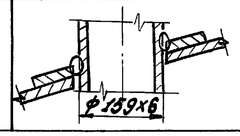
Привязан:				ТП 704-1-253 с. 92 ПМ			
	Нач. отд.	Ларионов		Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб.м	Стадия	Лист	Листов
	Гл. спец.	Рогин	11.91		РП	38	
	Гл. спец.	Чернышов		Сварка крыши, люков и ограждений (продолжение)	Гипронефтеспецмонтаж г. Москва		
	Н. контр.	Панова					
Инв. №	Инж.	Яшина					

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

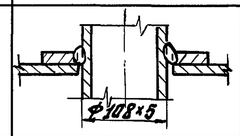
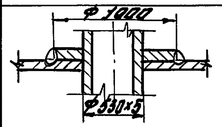
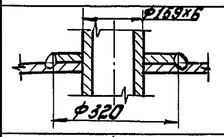
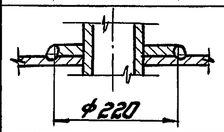
Альбом 6

Типовой проект 704-1-253 с. 92

Характеристика монтажных сварных соединений

Номер шва	Сечение шва и размеры	Тип шва	Положение шва	Толщина соединяемых деталей, мм	Длина одного шва, м	Масса н. м., кг	Расход электродов марки УОНИ 13/45, кг: ф3,0 мм	ф4,0 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Соединения элементов крыши								
1,2		Н1-∆4	Наклонное	5+5	4,72	1,7	1,4	2,0
3,4		Т1-∆4	Нижнее	5,5+5	15,71 15,19	2,34 2,26	2,0 1,6	3,0 2,9
Соединение патрубков и люков								
5		Т1-∆4	Нижнее	5+5	1,54	0,21	0,1	0,3
6,7		Т1-∆4	Нижнее	5+5	1,67	0,46	0,3	0,62
8,9		Т1-∆4	Нижнее	6+5	0,499	0,133	0,3	—

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10		Т1-4	Нижнее	5+5	0,34	0,05	0,1	—
11,12		Н1-∆4	Нижнее	5+5	3,14	0,84	0,7	1,0
13,14		Н1-∆4	Нижнее	5+5	1,0	0,266	0,54	—
15		Н1-∆4	Нижнее	5+5	0,7	0,1	0,2	—
Соединения элементов площадок и ограждений								
16	По чертежам КМ	—	Нижнее Горизонтальное Вертикальное	4+4 3+4	—	7,0	5,0	9,0
						Всего:	12,5	19,0

Привязан:				ТП 704-1-253 с. 92	ПМ
	Нач.отд.	Ларионов		Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 500 куб.м	Стадия: РП; Лист: 39; Листов:
	Гл.спец.	Рогин			
	Гл.спец.	Чернышов		Сборка крыши, люков и ограждений (окончание)	Гипронефтеспецмонтаж г. Москва
	Н.контр.	Панова			
Инв. №	Инж.	Яшина			

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №