

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

704-1-249с. 92

РЕЗЕРВУАР СТАЛЬНОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ  
ДЛЯ ХРАНЕНИЯ МАЗУТА ЕМКОСТЬЮ 100 КУБ.М

АЛЬБОМ Б

ПМ ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО МОНТАЖУ  
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

# ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

704-1-249 с. 92

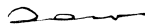
## РЕЗЕРВУАР СТАЛЬНОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ МАЗУТА ЕМКОСТЬЮ 100 КУБ.М

### АЛЬБОМ Б

#### 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 по потребности в материалах                        |
| АЛЬБОМ 9 С   | Сметы  |

РАЗРАБОТАН  
ГИПРОНЕФТЕСПЕЦМОНТАЖОМ  
главный инженер института  
главный инженер проекта

  
*И.С. Гальденберг*

/И.С. Гальденберг/  
/А.В. Рахин/

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

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	
15	Монтаж площадок обслуживания и ограждений резервуара	
16	Подъем рулона стенки	
19	Разбрызгивание пелотнища стенки резервуара	
24	Замыкание вертикального монтажного стыка стенки резервуара	
26	Установка крыши в проектное положение	
27	Испытание резервуара	
30	Сварка стенки	
32	Сварка люков на стенке	
34	Сварка крыши, люков и ограждений	
37	Сварка днища	

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Типовой проект Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 100 куб. м выполнен по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1991г, тема ТФ7-3-13 в соответствии с заданием, утвержденным Сантехниипроект.

Стадия разработки - рабочий проект.

В типовом проекте:

альбом 6 - "Основные положения по монтажу металлических конструкций" - содержит технологические схемы монтажа и сварки резервуара емкостью 100 куб. м. из элементов, поступающих на монтаж с завода-изготовителя.

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

1) задание на проектирование, утвержденное Сантехниипроект;

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 100 куб. м с рулонированной конической крышей поставляют на монтажную площадку с завода-изготовителя в следующем виде:

- 1) пелотнища днища, стенки, крыши-свернуть на рулон на каркасе или шахтной лестницы;
- 2) площадки обслуживания - сварными транспортными 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 толщине, технологического состава гидроизолирующего слоя и степень его уплотнения;
- 4) обеспечение отвода поверхностных вод от основания.

3.2. Разность отметок любых несущих 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 грузоподъемных механизмов, сварочного оборудования, ручного механизированного инструмента и освещения;

Альбом 6

Типовой проект 704-1-249 с. 92

Шифр лист. Публикуется в форме ведом. альбома

Проект выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами

Главный инженер проекта *А.В. Рахин* А.В. Рахин.

ГРУППА САНТЕХНИИ ПРОЕКТА		Мышкин <i>Иван</i>	704-1-249 с. 92	ПМ
Привязан	Нач. отд. И. спец. Инженер. Шифр КС	Ларионов <i>Иван</i> Рахин <i>Александр</i> Личков <i>Сергей</i> Лит <i>Владимир</i>	Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 100 куб. м	Стадия Лист Листов РП 1 37
			Общие данные (начало)	Гипроинфотестпроектмангп г. Москва

Альбом Б

- б) уложен трубопровод для подачи и слива воды при гидравлических резервуарах;
- в) устроены площадки для складирования металлоконструкций резервуара и сборки;
- г) 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 рифленой крыши.**  
Сборку рифленой крыши производят на днище резервуара, используя его как стену для сборки.

После сборки и сварки крыши производят разметку и установку на ней всех люков, патрубков и площадок обслуживания. Приваривают к крыше строповые 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 стойки 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/см<sup>2</sup>), с уклоном не более 1° в любую сторону.

Подъем рулона производят, чередуя операции:

- 1) подъем рулона до отклонения грузовой паллеты крана от вертикали на допустимый угол

с контрлетом по рискам на угле сектора, закрепленном на рулоне;

- 2) разворот стрелы крана до отклонения полуконуса на допустимый угол с контрлетом по отвесу и установленным шнуром.

При достижении рулоном положения неустойчивого равновесия включают в работу тормозной канат, закрепленный на тракторе. Трактором влобно 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 угалка.

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

**5.5. Монтаж крыши.**

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

Собирают и приваривают крышу к обрамляющему угалку.

**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 300 куб. м. для мазута разработана на основании чертежей альбома 2 и настоящего альбома б проекта, СНиП 3.03.01-87.

Металлические конструкции резервуара изготовлены из стали класса С245 марки ВСтЗпсб и ВСтЗпс2 по ГОСТ 380-88\*.

Сварные монтажные соединения элементов резервуара выполняют ручным электродуговым способом электродами марки УОНИ-13/45 типа Э42А по ГОСТ 9487-75 диаметром 3 и 4 мм.

**6.1. Подготовка узлов 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 производят механическим способом или газовой резкой.**

Типовой проект 704-1-249 с. 92

Удобр. 1994/1995, 1996/1997 и 1998/1999 гг.

		ТП 704-1-249 с. 92		ПМ	
Привязан:		Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 100 куб. м	Стандарт	Лист	Листов
			РП	2	
Имя:		Общие данные (продолжение)	Гипроцветметинформат г. Москва		

с последующей зачисткой шлифмашинкой.

6.1.3. Сборку конструкций производить с использованием сборочных приспособлений в соответствии с настоящей проектом и с помощью прихваток.

Минимальная длина прихватки должна быть не менее 30÷50 мм. 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 20 мм 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 подвары глубиной более 1 мм подварить и зачистить.

6.1.7. К сварке резервуара допускаются сварщики не ниже 4 разряда, 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 и стали ВСтЗпс6 и ВСтЗпс2 размерами 400x200x4 в вертикальном положении с разделкой кромок, таждественной при сварке на монтаже.

6.1.9. Из сваренных контрольных пластин после просвечивания или УЗК изготавить 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 ударного качества 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 прокалики по вышеприведенному режиму рекомендуется хранить в печи хранения при температуре 70-100°С.

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

6.1.14. При сварке производить тщательную зачистку каждого слоя, остатки шлама 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 пластинках в условиях, таждественных 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 прокатке, 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 шлифмашинок.

6.1.19. Процесс сварки необходимо вести на ста-

бильном режиме. Допускаемые отклонения прямых значений силы тока и напряжения дуги не должны превышать ±5%.

6.1.20. После окончания сварки электросварщики должны постыле присвоенные им клейма на расстоянии 40÷50 мм 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 исполнителей (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 электроснабжения («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 прокатки и просушки;
- 5) отработать сварочное оборудование, электроды и подобрать режимы сварки на контрольных образцах;

Альбом Б

Типовой проект 704-1-249с.92

Шиф. склад. Кладовые в плане. Атом. инст. №.

		Т/П 704-1-249с.92		ПМ	
Привязан:		Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения азота вместимостью 100 куб.м.		Лист 3	
Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Общие данные (продолжение)	
Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Гипростроймонтаж г. Москва	



### 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 перекачивании рылона, как вперед, так и сзади него не должны находиться люди;
- 3) при подъеме рылона в зоне подъема (с радиусом 25м) не должны находиться люди. Опасную зону ограждать предупредительными знаками;
- 4) в процессе развертывания рылона стенки люди не должны находиться в непосредственной близости от освобождающегося витка полотна.
- 5) запрещается пребывание людей вблизи каната, с помощью которого производится развертывание;
- 6) запрещается пребывание людей под поднимаемым грузом и в зоне действия стрелы грузоподъемного механизма;
- 7) при подъеме и спуске по лестнице монтажнику необходимо закреститься предохранительным поясом за скобу ПБУ-2, установленную на верхней части лестницы;
- 8) все колодцы, лотки траншей и другие коммуникации, находящиеся на пути грузоподъемных транспортных машин, должны быть ограждены хорошо видимыми указателями;
- 9) лица, выполняющие работы на высоте трех метров и более, обязаны пользоваться ящиками или сумками для инструмента и крепежных материалов; опускать все необходимое для работы предметы веревкой;
- 10) все вновь изготовленные леса, подмости и т.п. должны быть испытаны и приняты комиссией с участием представителей органов техники безопасности и устанавливаются под наблюдением ответственного лица.

7.2. Требования безопасности труда при сборке. При выполнении сборочных работ необходимо руководствоваться следующими основными положениями:

- 1) сварщик перед началом сборочных 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, сварочные пучки 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 выполняется электрик, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже III;
- 4) при сборке в резервуаре сварщик, кроме обычной рабочей одежды, обязан использовать диэлектрические перчатки, шапку и коврики;
- 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 спечиваемых 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 применять 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 действующие отключающие устройства типа УЭКН или АЗАК.

7.3.4. При невозможности обеспечить выполнение вышеуказанных требований электробезопасности необходимо:

- 1) освещение внутри резервуара обеспечить светильниками напряжением 12В, питающиеся 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 12В, заменять на пневматический.
- 7.3.5. Все металлические леса, электрооборудование и механизмы, которые могут оказаться под током, должны быть надежно заземлены.

### В ДЕЙСТВУЮЩИЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

- Во всем остальном, не оговоренном 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 12.10.46-85 "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 строительном-монтажных работах", разделы 2.3.4, 7.8, 9.10;
  - 6) ВСН 311-89 "Монтаж стальных вертикальных цилиндрических резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов".

Листов в проекте 704-1-249с. 92

СНП Лесов. Водоснабжение и канализация

		717 704-1-249с. 92 ПМ	
Литера:		Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения масла емкостью 100 куб. м	Стандия лист листов
Имя, Фамилия	Левченко	Общие данные (окончание)	РП 5
Имя, Фамилия	Рожин		ГИАНИИТЕСПЕЦМОНТАЖ
Имя, Фамилия	Левина		г. Москва
Имя, Фамилия	Лок		

Ведомость оборудования, инструмента и материалов для производства сварочных работ.

Но-мер	Наименование	Марка, тип	Ед. изм.	Кол.	Примечание
1	2	3	4	5	6
Сварочное оборудование					
1	* Сварочный выпрямитель или преобразователь	ВДМ-1001; РСМ-1001	шт	1	либо ВКСМ-1000 с РБ-300
2	Балластные реактаты	РБ-301	"	4	в случае применения ВКСМ-1000
3	Устройство для снижения напряжения холостого хода сварочных ист. питания	УСНП-1	"	1	ТУ 16-739-184-77
Сварочные кабели и провода					
1	Кабель силовой	КГЗ×70+1×25 мм <sup>2</sup>	м	50	для подключения машинных поточений
		КГЗ×50+1×16 мм <sup>2</sup>	"	100	для подключения выпрямителя ВДМ-1001
2	Кабель сварочный	КГ1×35	"	240	
		КГ1×50	"	20	
3	Шнур с резиновой изоляцией	ЩРПС2×4+1×1,5 мм <sup>2</sup>	"	100	для подключения шлицемашин
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 прокалики сварочных материалов на 500°С	СНП3,5,3,5,3,5/3м	шт.	1	
2	Электрические высокооборотные шлицемашинки	WSBA-1400; Ш-230	"	2÷4	или Ш-178; У9-2102А
3	Круги (диски) абразивные, армированные	Д-230 мм; Д-180 мм	"	300	S3,6 мм
4	Электроддержатель на 500 А	ЭД-12; ЭДР-4	"	4	ГОСТ 14651-78*Е
5	Щитки для защиты электросварщика	НН	"	4	ГОСТ 12.4.035-78*
6	Очки защитные	ОД	"	2	ГОСТ 12.4.013-85 Е
7	Светофильтры	С-2; С-3	"	20	ОСТ 21-6-87
8	Стекла покровные (простые)	ТС-3	"	50	ГОСТ 111-78

\*Примечание. Должен использоваться других источников питания дуги, имеющих крутопадающую вольт-амперную 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	Лента 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	Кировджанский завод "Автогенмаш"
2	Резак для ручной кислородной резки	"Маяк-1"	"	1	Кировджанский завод "Автогенмаш"
3	Горелка ацетиленовая	ГАО-2-12	"	1	Кировджанский завод "Автогенмаш"
4	Редуктор пропан-бутановый	ДПП-1-65	"	2	ГОСТ 6268-78*
5	Редуктор кислородный	ДКП-1-65	"	1	ГОСТ 6268-78*
6	Рычаг резиновый (кислородный)	И-9-20	"	40	ГОСТ 9356-75*
7	Рычаг резиновый (пропан-бутановый)	І-9-63	"	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 1345, 2р. карбониста	кг	31,5	φ3,0 мм
			"	9,5	φ4,0 мм
2	Рентгеновская пленка	РТ 4М или РТ-5	л. м	2,0	в пересчете на 35 мм кинолентки
			шт.	6	размером 300×400

Альбом

704-1-249 с. 92

Типовой проект

Симв. код. лист и этап

ТЛ 704-1-249 с. 92 ПМ					
Привязан	Исполн.	Проверен.	Утвержден.	Дата	Лист
	Ларионов	Рожин			6
	Гя. спец.	Чернышев			
	Н.контр.	Панова			
Инд. №	И.ж.	Яшина			
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения маэула для сварки 100 кг/м <sup>3</sup>				Лист	Листов
Ведомость сварочного оборудования				РП	6
				Гипроиндустриальное монтажное предприятие 2. Москва	

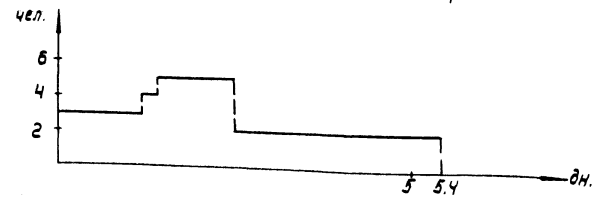


Альбом Б

Туполов проект 704-1-249с. 92

Обоснование §§ ЕНиР	Наименование работ	Ед. Изм.	Объем работ	Норма времени, чел.-ч	Затраты труда чел.-ч	Численность рабочих, чел.	Продолжительность, дн.	Рабочие дни	
								5	10
5-1-1	Сортировка металлоконструкций (75% от общей массы)	Т	6,7	0,65	$\frac{4,36}{0,5}$	3	0,2	-	-
5-2-1	Монтаж днища	Резервуар	1	2,3	$\frac{2,3}{0,3}$	3	0,1	-	-
22-1-6 К=1,4	Сварка днища	10 м	0,5	1,1	$\frac{0,77}{0,7}$	2	0,1	-	-
* Таблица 2.16	Контроль сварных швов	1 м	0,5	2,37	$\frac{4,9}{0,82}$	1	0,3	-	-
5-2-1 К=1,5	Сварка конического рупанированного покрытия	Резервуар	1	2,3	$\frac{3,45}{0,4}$	3	0,2	-	-
22-1-6 К=1,4	Сварка покрытия	10 м	0,24	1,1	$\frac{0,4}{0,7}$	2	0,1	-	-
22-1-6 К=1,4	Сварка люков и патрубков в покрытии	10 м	1,5	1,1	$\frac{2,31}{0,3}$	2	0,2	-	-
5-2-13 К=0,7	Монтаж площадок и ограждений на крыше	Резервуар	1	2,5	$\frac{1,75}{0,2}$	3	0,1	-	-
22-1-6 К=1,4	Сварка площадок и ограждений	10 м	1,3	1,1	$\frac{2,5}{0,3}$	2	0,2	-	-
5-2-2	Установка рулона стенки на днище в вертикальном положении	Резервуар	1	4	$\frac{4}{0,5}$	4	0,2	-	-
5-2-4	Развертывание рулона стенки	Резервуар	1	21	$\frac{21}{25}$	5	0,5	-	-
22-1-6 К=1,4 К=2	Сварка таврового шва	10 м	1,5	1,1	$\frac{4,62}{0,62}$	2	0,3	-	-
* Таблица 15.16	Контроль двустороннего таврового шва керосином и вакуумированием	1 м	15	0,7	$\frac{22,9}{0,82}$	1	2,8	-	-
5-2-4	Соединение вертикальной кромки	Резервуар	1	11,5	$\frac{11,5}{1,4}$	5	0,3	-	-
22-1-2; 22-1-9 К=1,4; К=1,5; К=2	Сварка вертикального монтажного стыка	10 м	0,6	2,2	$\frac{5,34}{0,7}$	2	0,4	-	-
* Таблица 2	Контроль сварного шва радиографией	1 м	6	2,37	$\frac{14,22}{1,7}$	1	0,9	-	-
22-1-2 К=1,4	Сварка люков и патрубков в стенке	10 м	1,4	1,5	$\frac{2,94}{0,4}$	2	0,2	-	-
* Таблица 15	Контроль сварных швов на герметичность керосином	1 м	14	0,7	$\frac{9,8}{1,2}$	1	1,2	-	-
5-1-6	Установка покрытия в проектное положение	шт. Т	1	1,04	$\frac{7,6}{0,87}$	4	0,3	-	-
22-1-6 К=1,4 К=1,5	Сварка покрытия со стенкой	10 м	1,5	1,1	$\frac{3,5}{0,5}$	2	0,3	-	-
* Таблица 16	Контроль сварных швов люков, патрубков в покрытии, швов покрытия на герметичность при гидроиспытании	1 м	30	0,2	$\frac{6}{0,8}$	1	0,8	-	-
5-2-6	Испытание резервуара	Резервуар	1	12	$\frac{12}{1,5}$	2	0,8	-	-
	Прочие неучтенные работы (10% от общего объема работ)	Резервуар	1	15	$\frac{15}{1,8}$	2	0,9	-	-

График движения рабочей силы



ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

- 1. Общие затраты труда. — 20,4 чел.дн.
- 2. Общая продолжительность сооружения резервуара — 5,4 дн.
- 3. Средняя численность рабочих  $\frac{20,4}{5,4} = 4$  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.

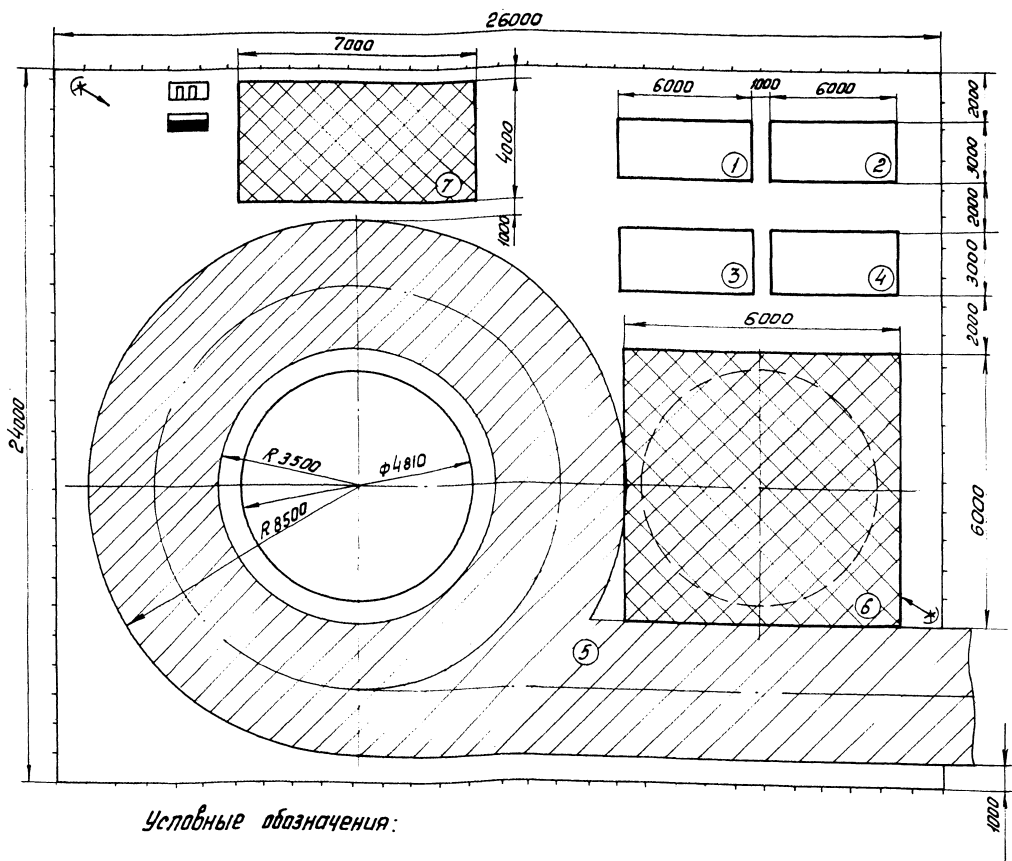
ТП 704-1-249с. 92 ПМ

Архиван:		Нач. отд. Ларонов		Ин. спец. Духин		Н. контр. Панова		И. пр. Ким		И. пр. Ким	
И. м. №		И. м. №		И. м. №		И. м. №		И. м. №		И. м. №	
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 100 куб. м.				Станд. РП		Лист 7		Листов		График производства работ	
				ИПРРОФТЕСПЕЦМОНТАЖ		г. Москва					

Лыбом 6

Телеоб проект 704-1-249 с. 92

Шифр проекта / Вид и этап / Контракт №



Условные обозначения:

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

**Технические требования**

До начала монтажных работ необходимо выгнать следующие работы:

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

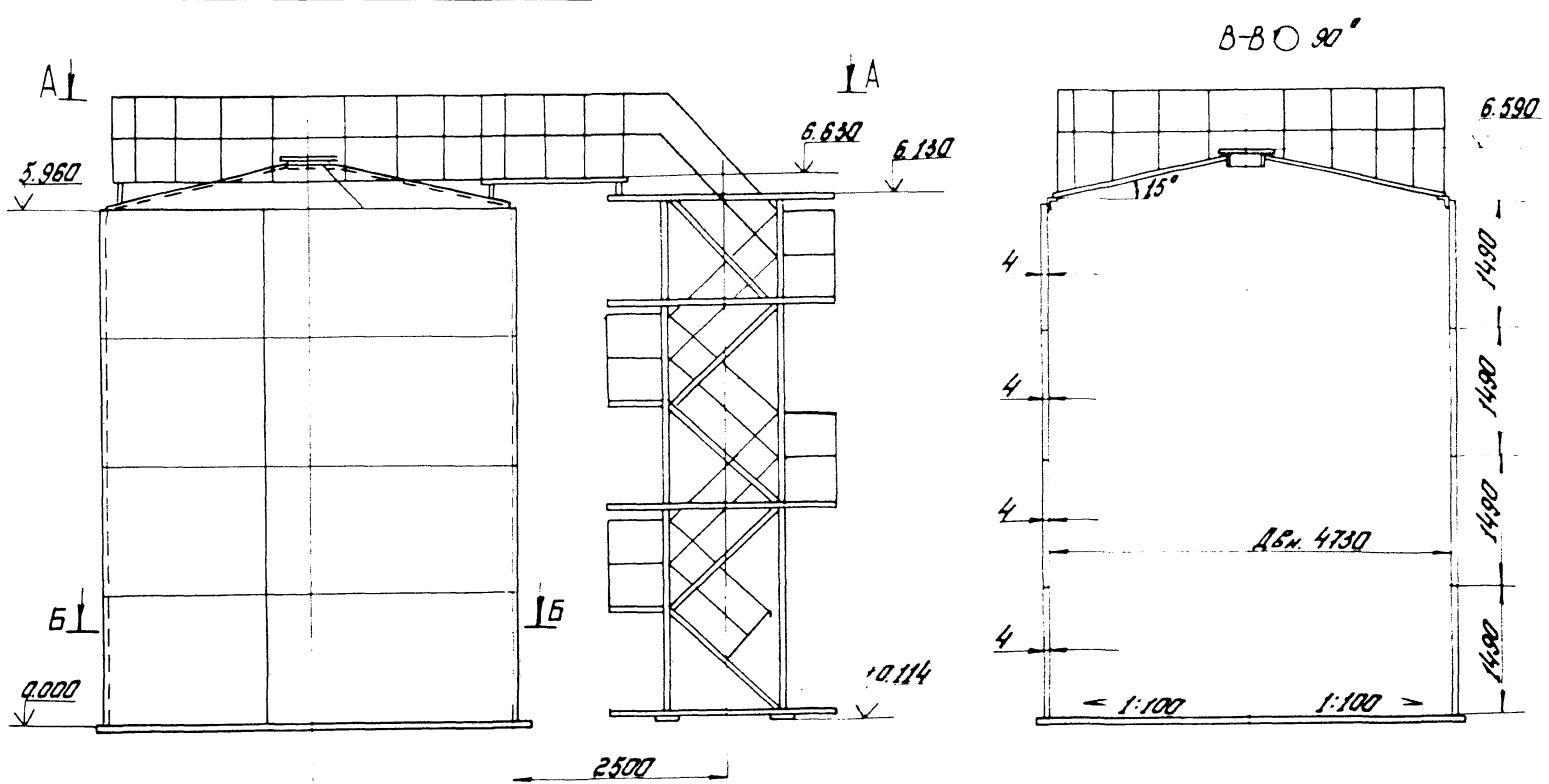
Ведомость временных сооружений и площадок для временного складирования конструкций

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Краткая характеристика	Примечание
1	Проходная	шт.	1	S <sub>пл.</sub> = 18,0 м <sup>2</sup>	Инвентарные здания
2	Склад	+	1	S <sub>пл.</sub> = 18,0 м <sup>2</sup>	
3	Разделка для рабочих	+	1	S <sub>пл.</sub> = 18 м <sup>2</sup>	
4	Комната приема пищи	+	1	S <sub>пл.</sub> = 18,0 м <sup>2</sup>	СССР
5	Площадка для работы крана	+	1	S <sub>пл.</sub> = 224 м <sup>2</sup>	
6	Площадка для складирования	+	1	S <sub>пл.</sub> = 36 м <sup>2</sup>	
7	Площадка для складирования	+	1	S <sub>пл.</sub> = 28 м <sup>2</sup>	

ТП 704-1-249 с. 92 ПМ			
Материал	Масштаб	Лист	Листов
Металл	1:500	8	8
Листы	Резин		
Аксон	Полноба		
Вид	Человек		
Контр. №			

Альбом 6

Типовой проект 704-1-249 д. 92

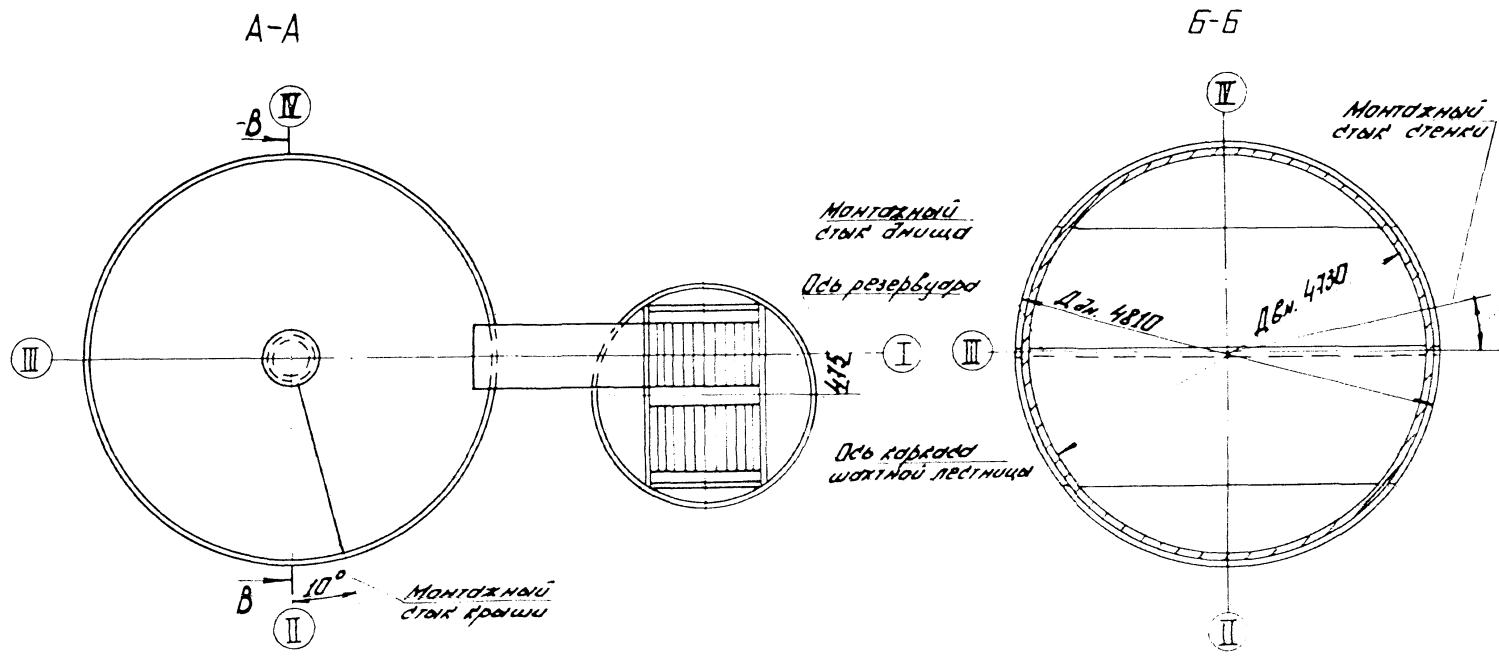


Основные монтажные механизмы Таблица 1

Наименование работ	Необходимый механизм	Кол.
1. Монтаж днища	Трактор с-100 или тракторная лебедка 10-16/1230	2
2. Подъем рулона стенки	Кран МКЯ-16 Трактор с-100	1 1
3. Развертывание стенки	Трактор с-100 ЛП-12	1 1
4. Монтаж покрытия	Кран МКЯ-16 Трактор с-100	1 1
5. Установка крыши в проектное положение	Кран МКЯ-16	1

Основные монтажные элементы резервуара Таблица 2

Наименование	Вид поставки и констр.	Кол. шт.	Масса, т
Днище	Полотно	1	0,59
Стенка	Полотно	1	2,83
Крыша	Полотно	1	0,69
Площадки и ограждения	Комплект	1	0,35
Шахтная лестница с переходной площадкой	Комплект	1	1,91
Люки-лазы	Комплект	1	0,32
Общая масса резервуара			6,69



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.

ТП 704-1-249 д. 92 ПМ	
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 100 куб. м	Стальной лист
Общий вид резервуара	9
Инженер: [Имя]	Промоисполнитель: [Имя]

СХЕМА I Разворачивание полотнищ днища

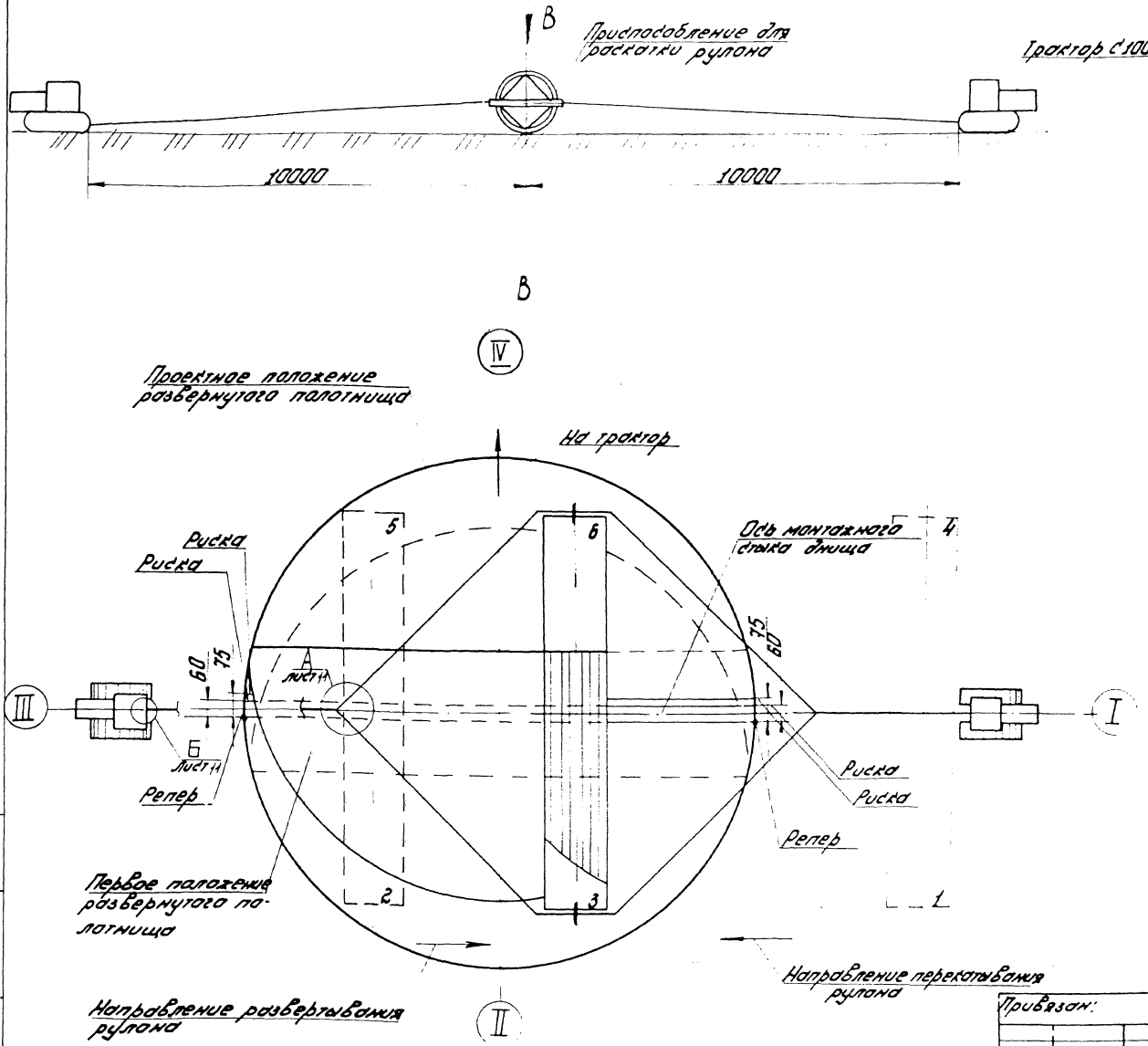
ПОРЯДОК РАБОТ

1. Произвести строповку рулона (схема 1, вид В, узел А, узел Б).
2. Установить рулон в исходное положение для разворачивания (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 перекачивая рулом, развернуть первый элемент днища. Перекатить рулом 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 руски, первую на расстоянии 60 мм для укладки полотнища, вторую на расстоянии 75 мм для контроля величины нахлеста.
6. Перекатить рулом в положение 5 и произвести операции, указанные в п.п 2, 3.
7. Уложить второе полотнище, проверить проектные размеры днища и произвести приватку элементов между собой швом Н1-Д4-20/100.

Листом 6

Типовой проект 704-1-249с. 92

Лист № 6 (всего листов 6)



ТП 704-1-249с. 92 ПМ			
Произван:	резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения жидкого азота емкостью 100 куб. м	длина	диаметр
Исполн:	Начальник проекта: [Имя]	РП	10
Инв. №:	Монтаж днища резервуара (Начало)	Упр. производств. монтаж	
	г. Москва		

Листом 6

Типовой проект 704-1-249с. 92

Имя, фамилия, место и дата изготовления

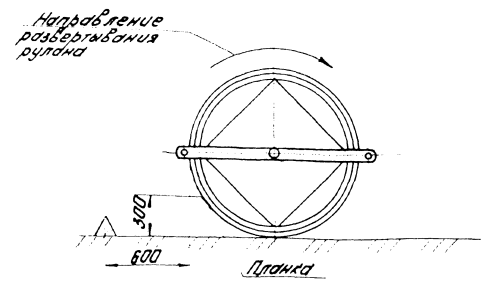
### Порядок работ (продолжение)

1. Произвести сборку монтажного стола днища.
2. Произвести проверку всех заводских и монтажных швов на плотность.

### ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

1. Срезку скрепляющих планок производить при натянутых канатах приспособления.
2. Устанавливать рулон в стадии развертывания на длительный срок (обеденный перерыв, окончание смены) запрещается.
3. Рулон, не находящийся в стадии развертывания, должен быть закреплён с 2-х длинными с каждой стороны.
4. Перед началом работ четко обработать систему сигнализации между бригадиром и трактористами.
5. Команды по перекачиванию рулонов даёт только руководитель работ.

СХЕМА 2. Положение рулона перед срезкой планок



Место нахождения резчика

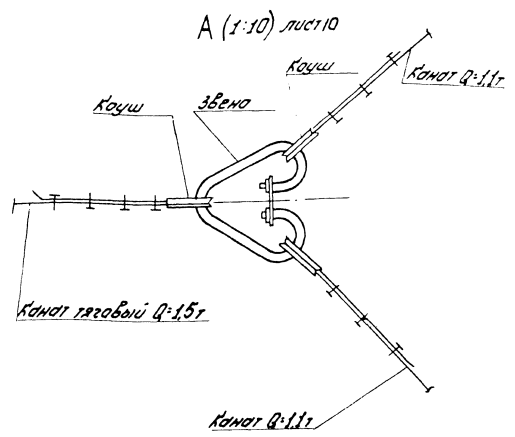
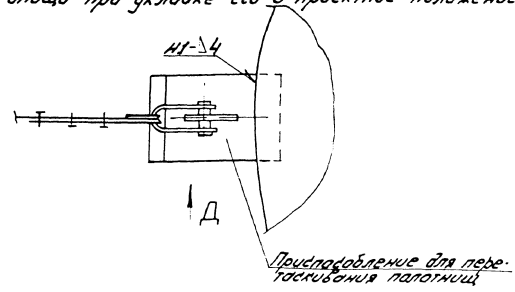


СХЕМА 3. Крепление каната трактора к полотнищу днища при укладке его в проектное положение



Б (1:10) лист 10

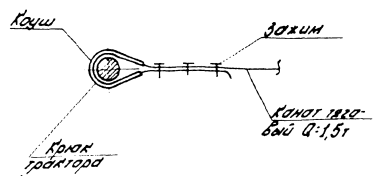
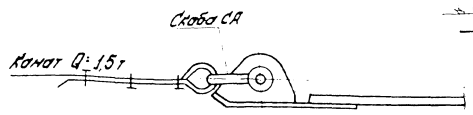
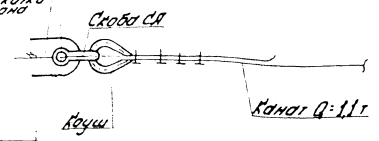


СХЕМА 4. Крепление каната трактора к приспособлению для раскатки рулона



Исполнил:		Проверил:		Тех. ответ.		Инженер		Мастер		Молодой человек	
[Signature]		[Signature]		[Signature]		[Signature]		[Signature]		[Signature]	
[Date]		[Date]		[Date]		[Date]		[Date]		[Date]	
[Initials]		[Initials]		[Initials]		[Initials]		[Initials]		[Initials]	

ТП 704-1-249с. 92 ПМ

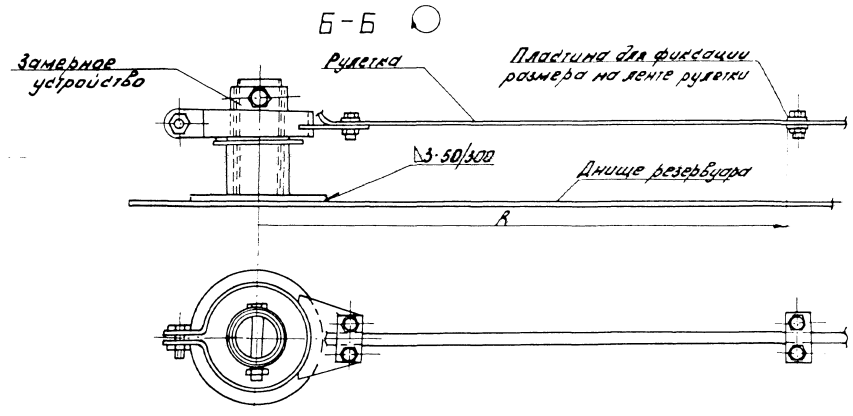
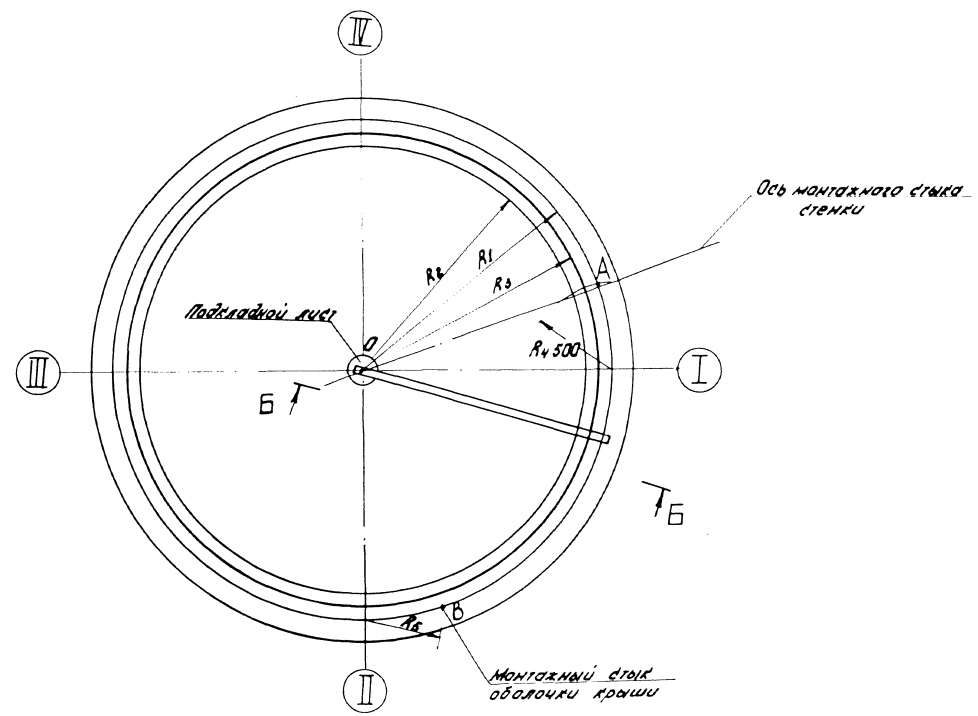
Разработан станцией Вертис-кабельной промышленности для замены модели 100 мм с 1981 года. Монтаж днища разведывательных станций (окончание)

25605-06 13

Листом 6

Типовой проект 704-1-249с. 92

Исполнитель: [blank]



Порядок РАБОТ

1. Нанести оси I-III, II-IV и центр O на днище резервуара.
2. В центре подкладного листа просверлить отв.  $\phi 10$  мм.
3. Установить и приварить в центре днища резервуара подкладной лист  $\phi 100$ .
4. Приварить в центре резервуара ось замерного устройства.
5. С помощью замерного устройства на днище резервуара нанести кольцевые риски радиусами  $R_1$  2369 мм - для приварки ограничительных уголков;  $R_2$  2169 мм - для проверки вертикальности стенки резервуара по отвесу;  $R_3$  2335 мм - для приварки упоров при сборке компрессорного рудничного покрытия.
6. Отметить радиусом  $R_4$  500 мм на кольцевой риске по  $R_1$  2369 мм точку "А" - ось вертикального монтажного стыка стенки.
7. Отметить радиусом  $R_5$  413 мм на кольцевой риске по  $R_1$  2369 мм точку "Б" - монтажный стык оболочки крыши.

УКАЗАНИЯ

1. Все риски и точки, указанные на схеме, должны быть отмечены кернением.
2. Подкладной лист с отмеченным на нём центром резервуара оставить на все время его эксплуатации.
3. Приварку подкладного листа к днищу резервуара производить электродами типа Э42 по ГОСТ 9467-75. Сварной шов выпалывать по ГОСТ 5264-80.

		ТП 704-1-249с. 92		ПМ
Привязан:		Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута ёмкостью 100 куб.м		Стальной лист Листов
		Нац. отв. [blank]		РП 12
		И. спр. [blank]		Гипрометгоспеч-монтаж
		И. кат. [blank]		г. Москва
		Ведущий [blank]		
Исполн. [blank]		Разметка днища		

### ПОРЯДОК РАБОТ

1. Работы по разворачиванию полотнища крыши резервуара производить аналогично работам по разворачиванию полотнища днища резервуара (см. листы „Монтаж днища“).
2. Отметить кальцевку риску R 2335 на днище резервуара (схема 1).
3. Установить и приварить 12 шт. пластин встав к днищу, расположив их равномерно по окружности. На эти пластины установить и приварить упоры (схема 1, сеч. А-А, вид В).
4. Натянуть полотнище крыши резервуара на днище.
5. Разметить и вырезать в центре крыши отверстие R 150 мм.
6. Приварить верхние фиксаторы с наружной стороны на одной кромке собираемого стыка и нижние фиксаторы с внутренней стороны на другой кромке (сеч. Г-Г, схема 3, лист 14).
7. Приварить уголки на расстоянии 70 мм от края стыка крыши (сеч. Г-Г, лист 14).
8. Приварить строповочные скобы (схема 2) и заострить полотнище 4<sup>х</sup> ветвевым стропом.
9. Приподнять полотнище крыши и завести нижнюю кромку полотнища в упоры по мере образования конуса.
10. Завести радиальные кромки крыши в фиксаторы, образовав конус и собрать стык на шпильках.

СХЕМА 1. Расположение упоров на днище

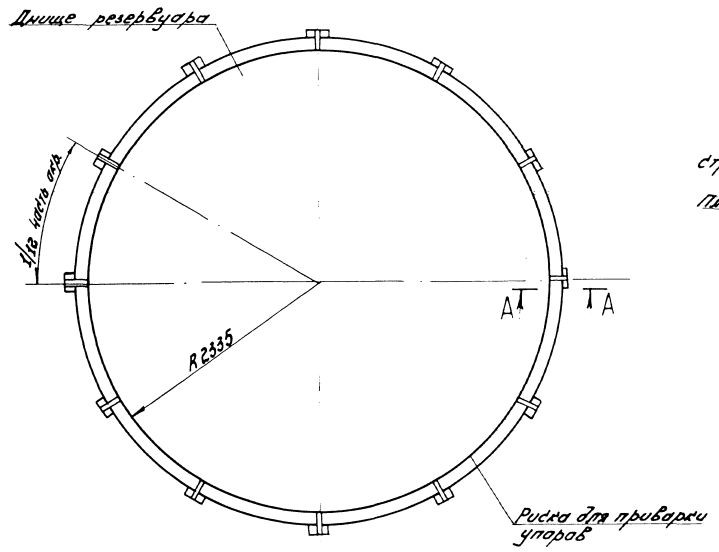
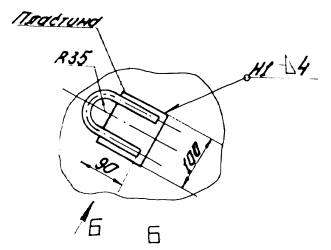
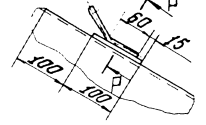


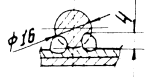
Схема 2. Установка строповочных скоб



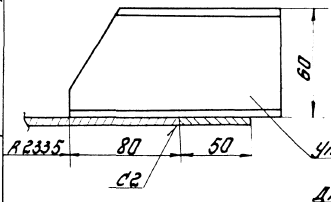
Скобы строповочные



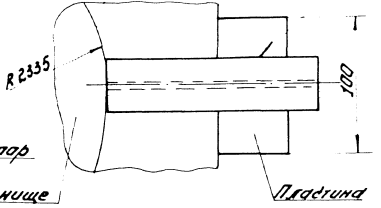
Г-Г (1:1)



А-А (1:2)



Д (1:2)



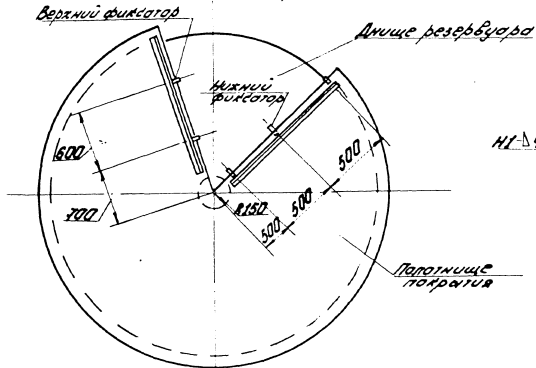
Алюмин Б

Тилолов проект 704-1-249 с. 92

Лист 14 из 14

		ТП 704-1-249 с. 92 ПМ	
Привязан:	резервуар стальной верт.	Страна:	Метр
	капительный, шпилька	Лист:	13
	для горизонт. разбора	Листов:	13
	емкостью 100 куб. м	Гипермаркет:	монтаж
	Сборка конической ру-	г. Москва	
	ководной лопатки		
	резервуара (Начало)		

СХЕМА 3. Установка лавилел  
на полотнище крыши



ПОРЯДОК РАБОТ (продолжение)

11. После сборки стыка расстропить полотнище и сварить стык превысившим швом  $\Delta 4-50/300$  с наружной стороны.

12. Срезать все монтажные приспособления и сварить стык с наружной стороны проектным швом.

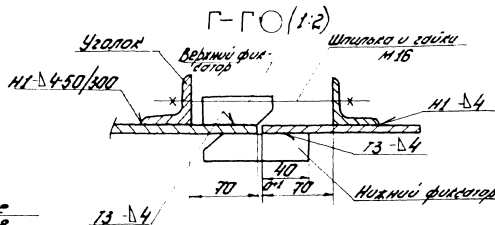
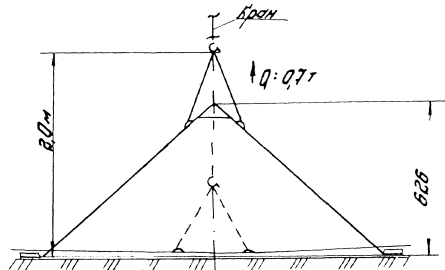


СХЕМА 4. Сборка полотнища  
крыши в конус.



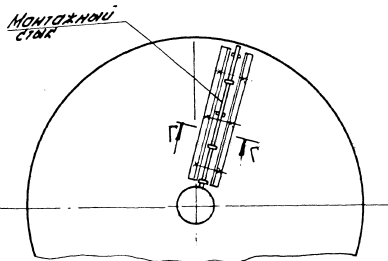
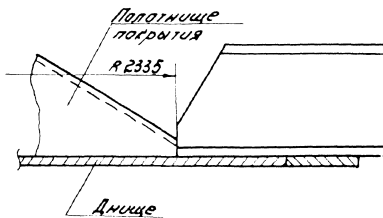
УКАЗАНИЯ

1. Сборку и сварку стыка с наружной стороны производить с приставных инвентарных монтажных лестниц.

2. Удаление шпилек производить только после сварки стыка покрытия с двух сторон.

3. Приварку монтажных приспособлений к днищу и покрытию резервуара производить электродами типа Э42 А 10С1 3467-75. Сварной шов выполнять по ГОСТ 5264-80.

В(1:2) лист



				ТП 704-1-249с. 92 ПМ.			
Привезен:				Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 100 куб. м	Стрелка	Лист	Листов
№ ч. арт.	№ инв.	№ уч.	№ инв.	Сборка конического куполообразного покрытия резервуара (схематично)	РП	14	
И.В. 1'	И.В. 1'	И.В. 1'	И.В. 1'	И.В. 1'	И.В. 1'	И.В. 1'	И.В. 1'

Львов Б

Типовой проект 704-1-249с. 92

И.В. 1' (подпись)

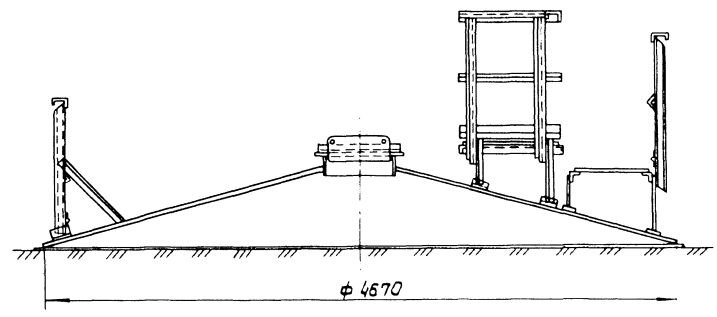


Альбом 6

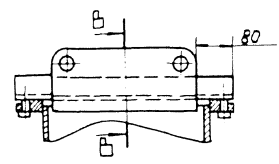
Тиловай проект 704-1-249с. 92

Шифр и подп. Подп. и дата Вып. инв. л.

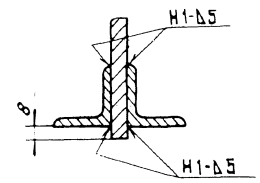
А-А



Б-Б



Б-Б (1:5)

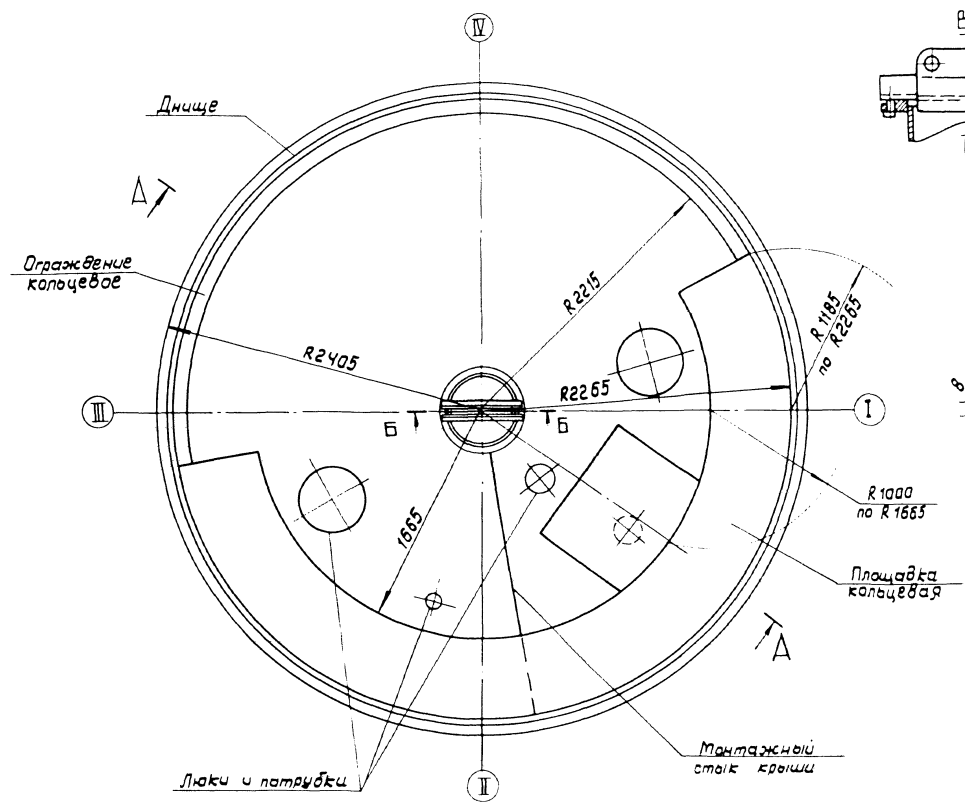


ПОРЯДОК РАБОТ

1. Установить и приварить на крыше ограждение кольцевое.
  2. Произвести разметку крыши под вырезку отверстий люков и патрубков.
  3. Вырезать отверстия, установить и приварить люки и патрубки.
  4. Установить и приварить на крыше площадки обслуживания с ограждениями.
  5. Установить страховочное устройство на центральном световом люке, закрепив 4-мя болтами (сеч. Б-Б).
  6. Снять крышу с днища краном и установить на подставки в стороне от резервуара.
- Страховку крыши см. стр. 14

УКАЗАНИЕ.

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



ТП 704-1-249с. 92, ПМ

Привязан:				Разрешение			Стадия		
Инд. л.	Инд. л.	Инд. л.	Инд. л.	Инд. л.	Инд. л.	Инд. л.	Инд. л.	Инд. л.	Инд. л.
				Нач. отд.	Ладченко	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов
				П. спец.	Рожин	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов
				Н. контр.	Панада	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов
				Инж. л.	Пак	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов

СХЕМА 1. Установка рудна перед подъемом

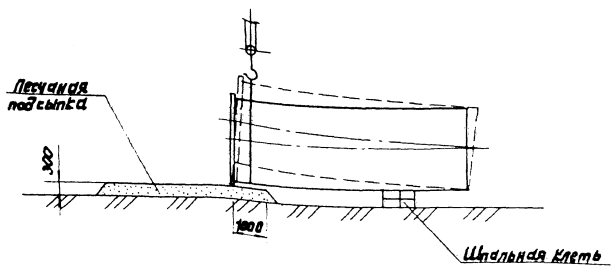


СХЕМА 3. Строповка рудна

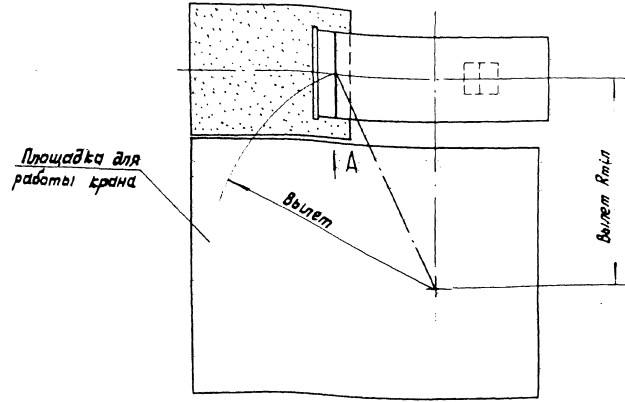
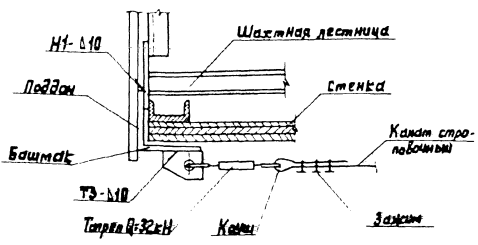
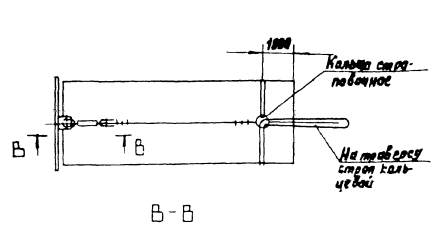
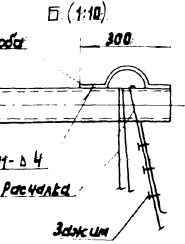
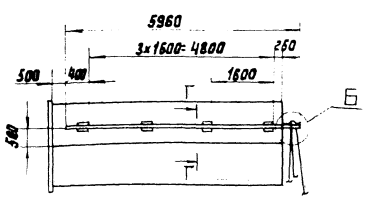
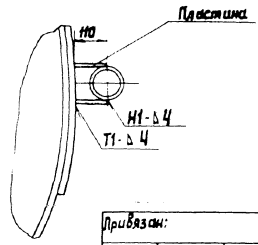


Схема 2. Крепление трубы жесткости к рудне.



Г-Г (1:10)



ПОРЯДОК РАБОТ

- Подготовительные работы.
  - Подготовить площадку для установки и перемещения крана, а также площадку для укладки рудна с последующей установкой его в вертикальное положение, обеспечив:
    - горизонтальность площадки (допустимое отклонение не более 1°);
    - несущую способность площадки не менее 0,5 мПа (5 кг/см<sup>2</sup>). Проверку производить ударником ДОРНИН. В случае необходимости площадку укрепить грабьем или железобетонными дорожками плиты с песчаной подсыпкой толщиной 50-100 мм.
  - Отметить места установки рудна перед подъемом I и II стоянки крана (схема 4).
  - Уложить рудна краем с помощью кольцевого строп на песчаную подсыпку и шпальную клетку в исходное положение перед подъемом (схема 1. Вид А).
  - Разметить угловой сектор согласно схеме 7 и укрепить его на рудне (вид А).
  - Установить опорный башмак и произвести строповку рудна (схема 3. В-В).
  - Установить и закрепить на нижнем торце рудна поддон согласно схеме 6.
  - Установить трактор на продольной оси рудна (схема 4).
  - Согласно разметки (схема 8) установить шнур для контроля поворота стрелы крана.
  - Установить кран в исходное положение I (схема 4). На стреле крана на расстоянии 2 м. от оси рудна подвесить отвес.
  - Приподнять верхний конец рудна на 100-150 мм. и поддерживать в таком положении в течение 10 минут, после чего осмотреть и осмотреть такелажную оснстку при отсутствии неисправностей - продолжать подъем.
- Подъем рудна стенки.
  - Подъем рудна стенки в вертикальное положение осуществляется краном с одной стеной лаваном:
    - Испол. Подъем рудна полиспастом крана с одновременным контролем допустимого отклонения полиспаста от вертикали по соответствующей риске на угловом секторе. Подъем прекращать, когда стрелка совместится с очередной риской на угловом секторе.

		ИП 704-1-249с. 92		ПМ	
Привязки:		Масштаб: 1:10	Станция:	Лист:	Листов:
		Масштаб: 1:10	РП	15	
		Масштаб: 1:10	Гипропроектгестепмонтаж г. Москва		

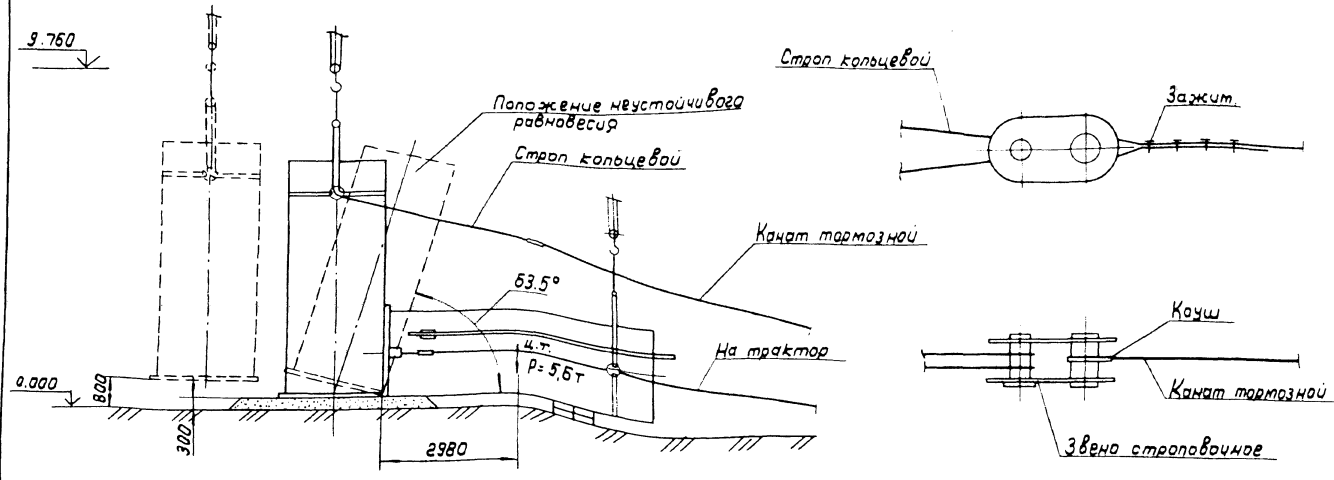
Альбом 6

Типовой проект 704-1-249с. 92

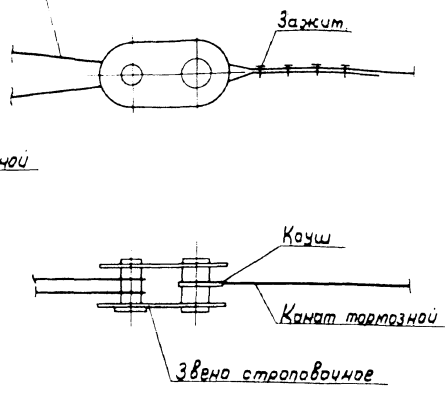
ИП 704-1-249с. 92

ПОРЯДОК РАБОТ /продолжение/

Схема 4. Подъем рулона стенки



Д



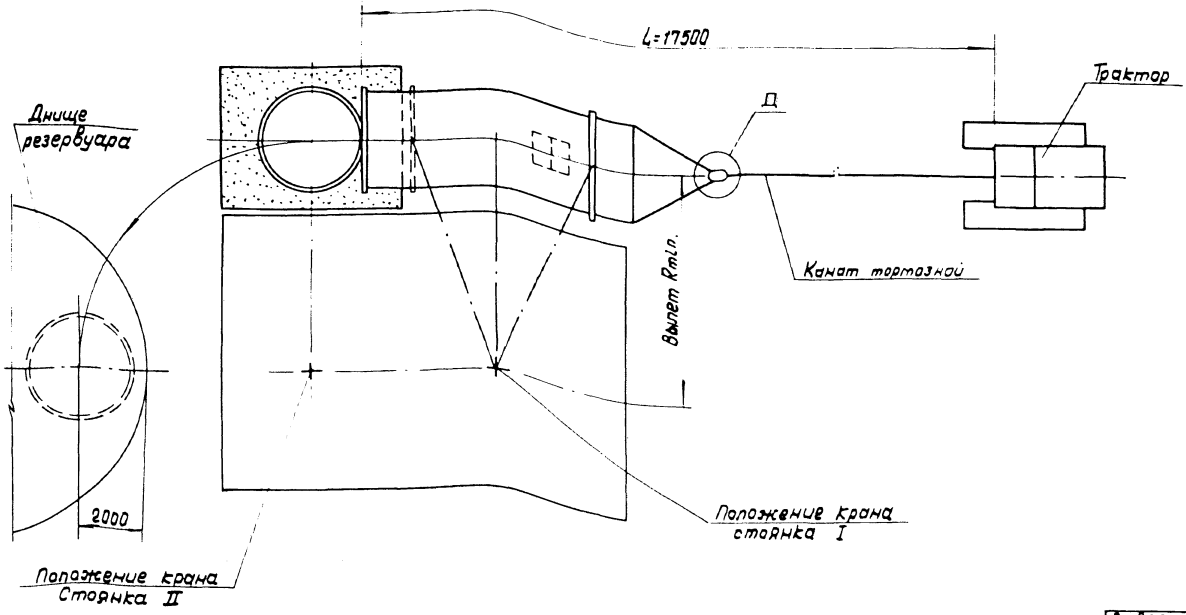
Альбом 6

Типовой проект 704-1-249с. 92

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  $50^\circ$  канат тормозного трактора должен иметь провисание. На дальнейших этапах подъема провисание каната уменьшать до минимума. При достижении рулоном угла наклона  $\alpha$  кр.  $63.5^\circ$ , соответствующего положению неустойчивого равновесия, включить в работу тормозной канат, натяжение грузового полнпаста крана ослабить. Перемещением трактора установить рулон в вертикальное положение (схема 4).



3. Установка рулона стенки резервуара.

3.1. Установить кран на III стоянку согласно схеме 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  $50^\circ$  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

Привязан:		ИЗВРАЩЕНА СТЯЖКА ВЕРТИКАЛЬНЫХ КОЛЬЦЕВЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ МАШИНЫ ВЪЕЗДНОЙ 100 КУБ.М		Стандарт Лист Листов	
ИМВ №	ИМВ №	Начальник Лавринов	Пр. спец. Рожин	И. 9	РП 17
		И.Канат Панова	И. 9	1997	ГМПРОНЕФТЕСПЕЦИМАНТ ИИ
		ИМВ Яшина	И. 9	1997	Г. Москва

СХЕМА 5.

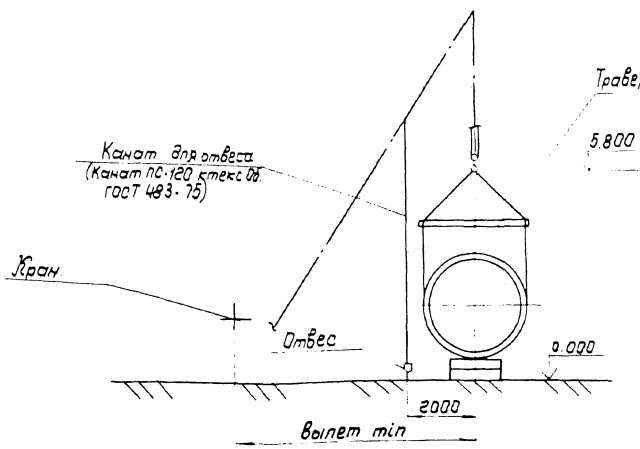


Схема 6. Крепление рулона к поддому

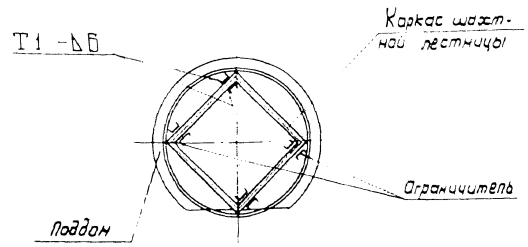


СХЕМА 7. Разметка шнура для поворота стрелы.

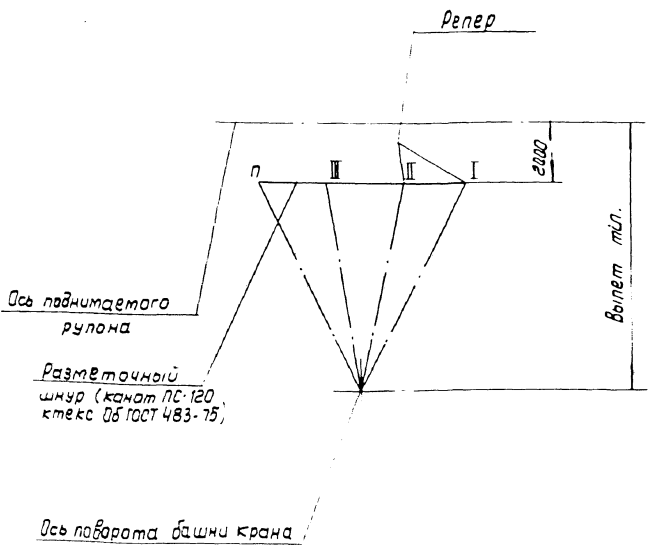
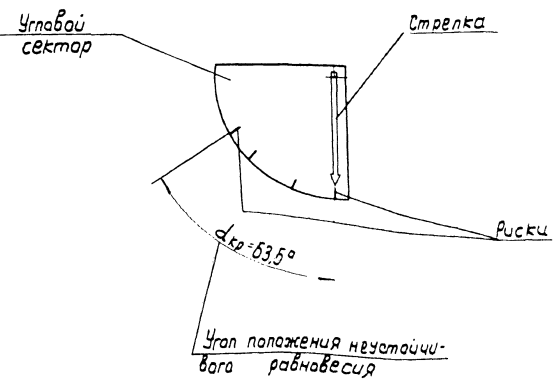


СХЕМА 7. Разметка углового сектора резервуара



### ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

1. Подъем рулона запрещается производить в гололедицу, при сильном тумане, снегопаде или ветре более 10 м/с.
2. Перед подъемом необходима проверка исправности 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 подают только руководитель подъема.
4. При подъеме рулона стенки в вертикальное положение в зоне подъема (в радиусе  $R$  от нижнего края рулона и под канатом) не должны находиться люди.
5. Опасную зону оградить сигнальным стоечным ограждением согласно ГОСТ 23407-78.

Листом 6

704-1-249с. 92

Типовой проект

Имя, фамилия, отчество

				ТП 704-1-249с. 92 ПМ		
Привязан:				резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения плазмы вместимостью 100 куб. м		
Имя, №	Фамилия	Инициалы	Подпись	Дата	Лист	Листов
	Париков				18	
	Рожин					
	Панова					
	Яшина					
				Подъем рулона стенки краном (окончание)		
				ГИПРОФТЕСПЕЦМОНТАЖ г. Москва		

### ПОРЯДОК РАБОТ

1. Приварить на днище по колодезной риске R2369 мм ограничительные уголки с шагом 300 мм (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 разворачивания рулона.
- Последние планки срезать, стоя на днище со стороны, противоположной разворачиванию.
5. Ослабить 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 разворачивания 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 режущего затрата). Схема 2.

Лылов Б

Тилобой проект 104-1-249с.92

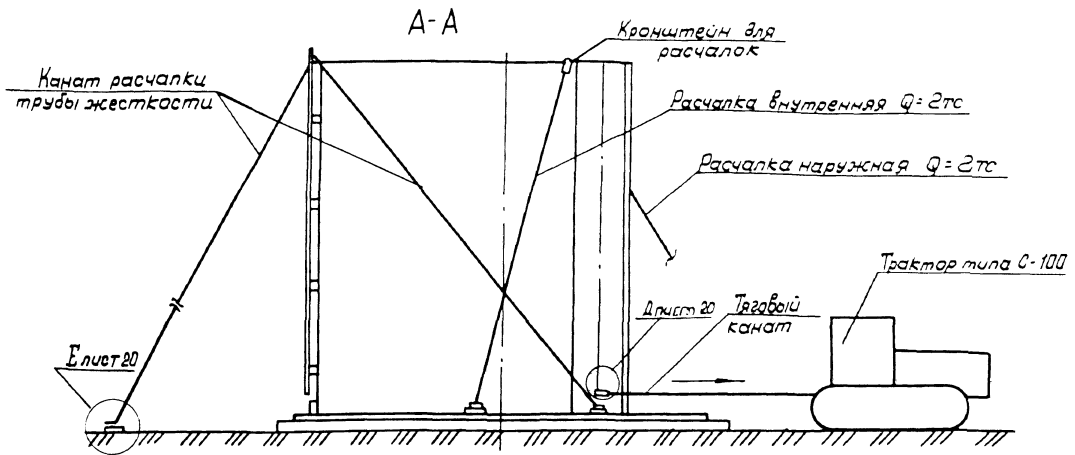
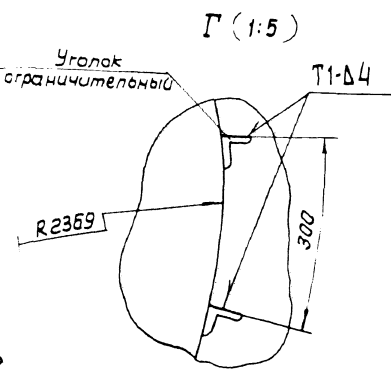
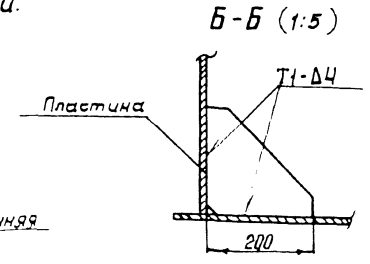
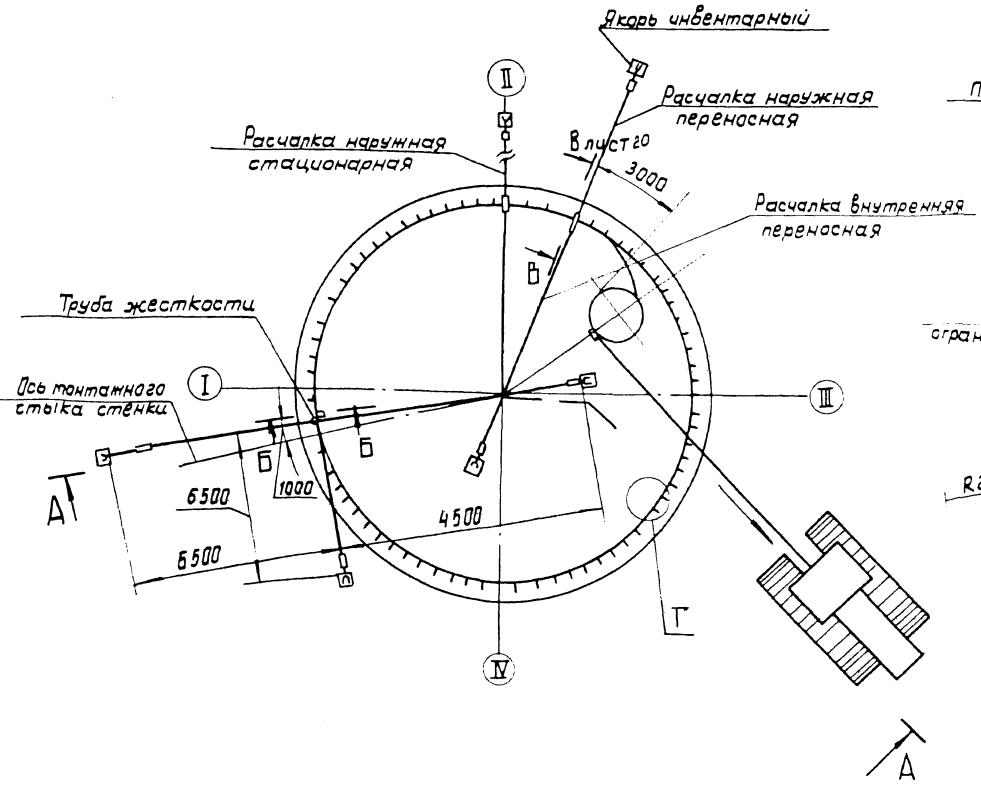


Схема 1. Расположение оснастки при разворачивании рулона.



				<b>ТП 104-1-249с.92</b>	
привязан:				резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения жидкого азота емкостью 100 куб.м	Стандарт Лист листов
	Началов	Ларионов	Зав.		РП 19
	И. спец.	Рахин	И. спец.	Развертывание полотнища стенки резервуара (начало)	Гипронефтепроектинтант
И.в. №	И. спец.	Павлова	И. спец.		г. Москва
	И. спец.	Пак	И. спец.		

Альбом Б

Типовой проект 704-1-249с. 92

Имя, Главы, Подпись и дата 13.07.87 г.

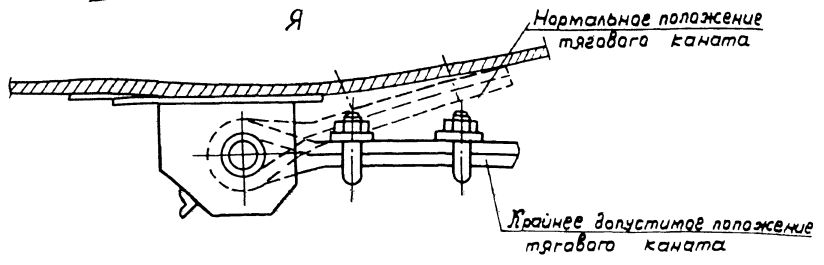
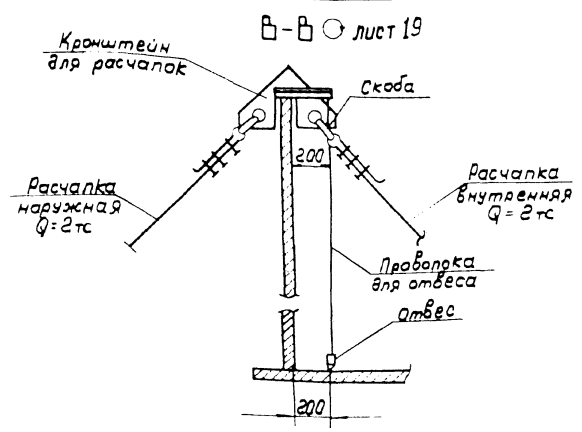
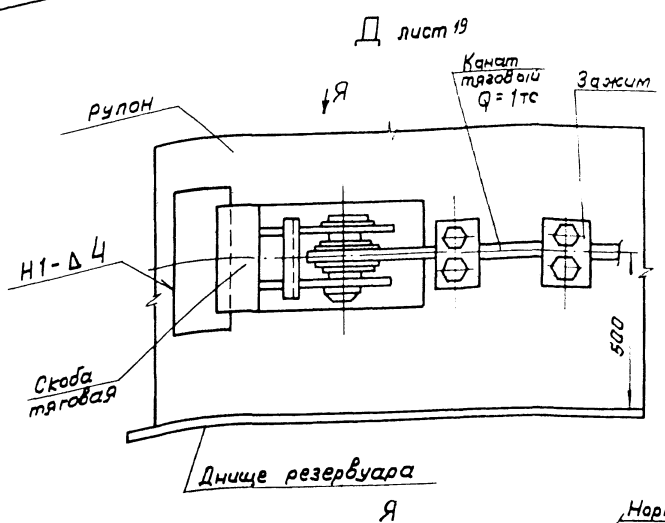
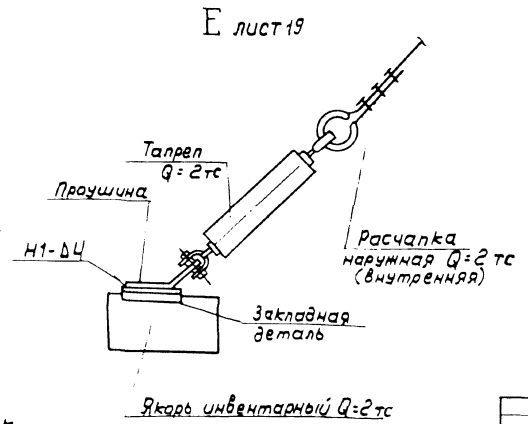
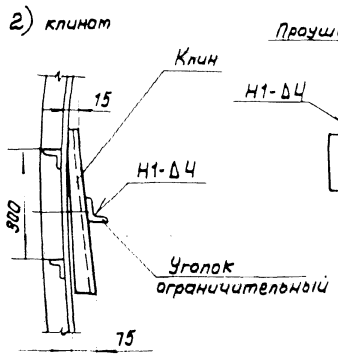
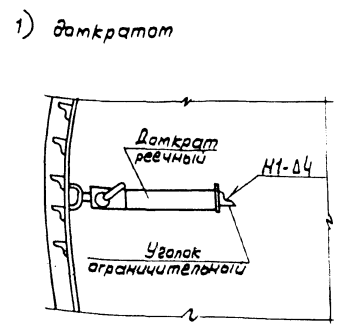


Схема 2. Прижатие полотнища стенки к ограничительному уголку



ПОРЯДОК РАБОТ (продолжение)

9. В процессе всего развертывания стенки производить постоянный контроль ее 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 насаживается 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.

ТП 704-1-249с. 92				ПМ
резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 100 куб. м	Станция	Лист	Листов	
	РП	20		
Развертывание полотнища стенки резервуара (продолжение)				ГИПРОНЕФТЕЛЕДМОНТАЖ г. Москва

Привязан:

И. спец.	Ларионов	И. инж.	Павлов
И. констр.	Павлов	И. инж.	Павлов
И. инж.	Павлов	И. инж.	Павлов

Лист 6

704-1-249с. 92

Туполобый проект

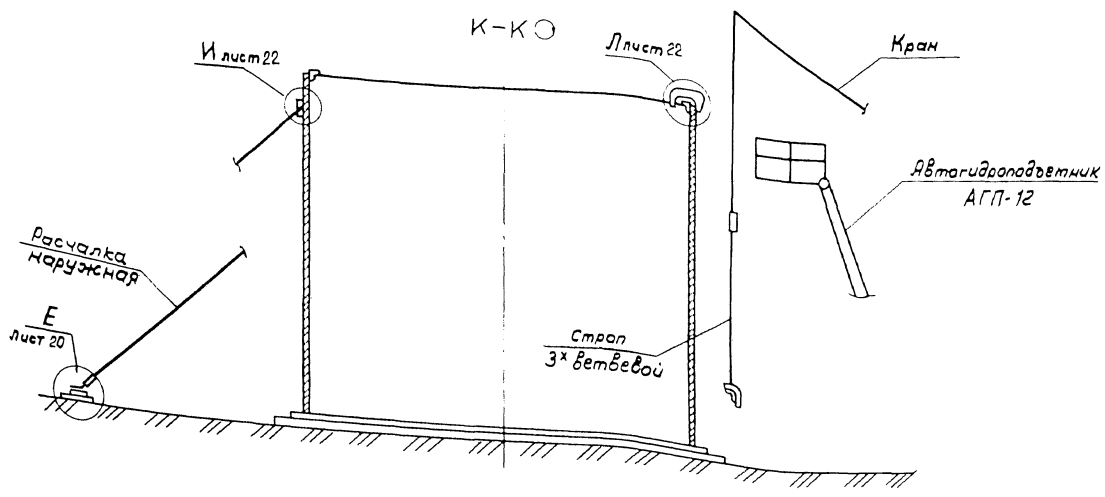


СХЕМА 3. Установка обрамляющего уголка резервуара

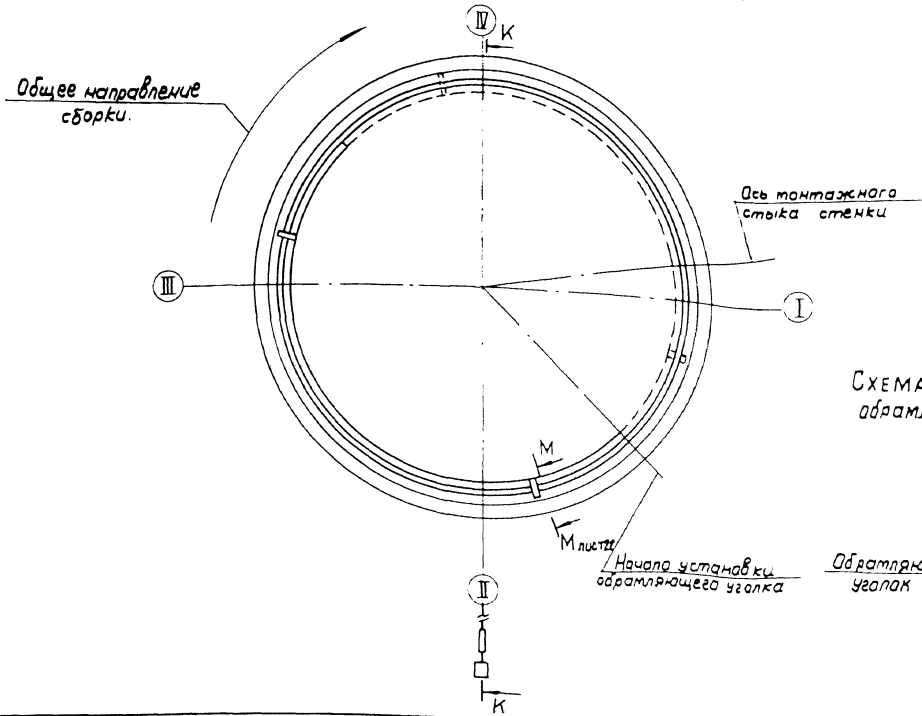
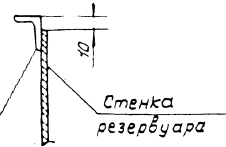


СХЕМА 4. Установка обрамляющего уголка



ПОРЯДОК РАБОТ К СХЕМЕ 3.

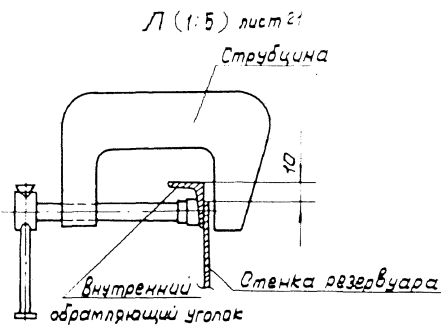
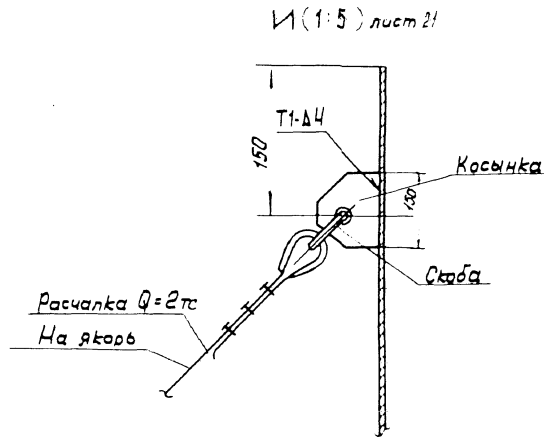
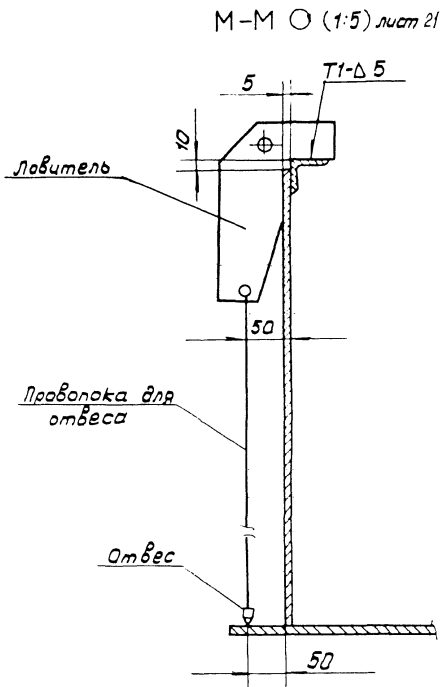
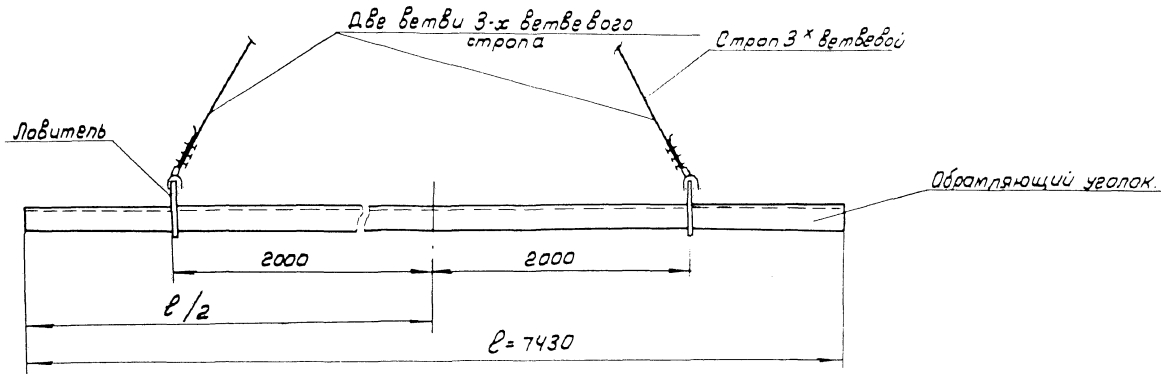
1. Установить автогидроподъемник АГП-12 в место установки первого элемента обрамляющего уголка.
2. Приварить к элементу обрамляющего уголка по два повителя с отвесами (сеч. М-М).
3. Произвести строповку элемента обрамляющего уголка согласно схеме 5.
4. Поднять краном и повесить элемент обрамляющего уголка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

УКАЗАНИЯ

1. До начала монтажа обрамляющего уголка проверить его периметр.
2. Место установки первого элемента обрамляющего уголка - т. б. перевести на верхнюю кромку стенки с днища (см. „Разметку днища“).
3. После сборки всего кольца обрамляющего уголка на прихватках приступить к его сварке проектными сварным швом.
4. Приварку монтажных приспособлений к днищу и стенке резервуара производить электродами марки Э42А по ГОСТ 9467-75. Сварной шов выполнять по ГОСТ 5264-80.

				<b>ТП 704-1-249с. 92</b>		<b>ПМ</b>
				РЕЗЕРВУАР СТАЛЬНОЙ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПЛАТЫ ВЪЗДУШНОГО КОЛЛЕКТОРА		Сталь
				Разработка и изготовление стенки резервуара (продолжение)		Лист 21
				Гипропроектспецмонтаж г. Москва		

СХЕМА 5. Строповка обрамляющего уголка.



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 клиновидный упор между рулоном и развернутой частью стенки. Вершина клиновидного упора должна находиться на прямой, проходящей через центр резервуара и рулона (схема 8).
5. Ослабить натяжение тягового каната до прижатия рулона к клиновидному 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.

ТП 704-1-249 д. 92 ПМ

привязан:				Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения жидкого азота емкостью 100 т			Стенка	Лист	Листов
Имя	Лавринов	Дата	11.91	Развертывание полотнища стенки резервуара (продолжение)	Гипронефтеспецмонтаж	г. Москва	РП	22	
Имя	Рохин	Дата	11.91						
Имя	Панова	Дата	11.91						
Имя	Пак	Дата	11.91						

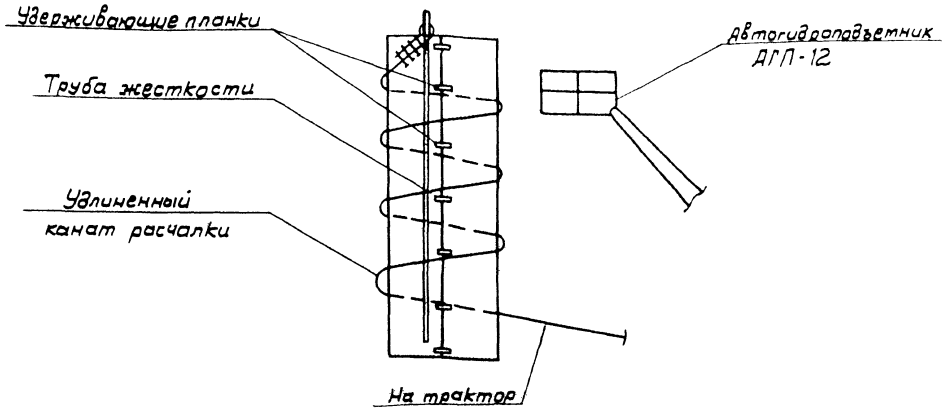
Львов Б

ТП 704-1-249 д. 92

Илюбов проект



Схема 6 Рулон перед срезкой планок.



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

Схема 7. Начало развертывания полотнища стенки резервуара.

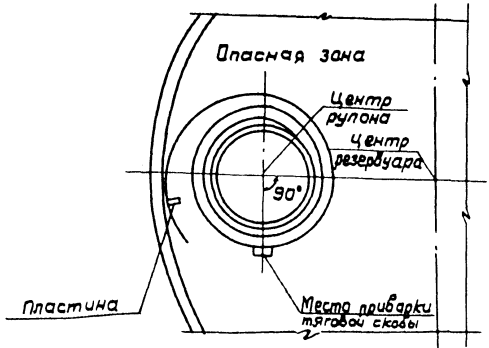
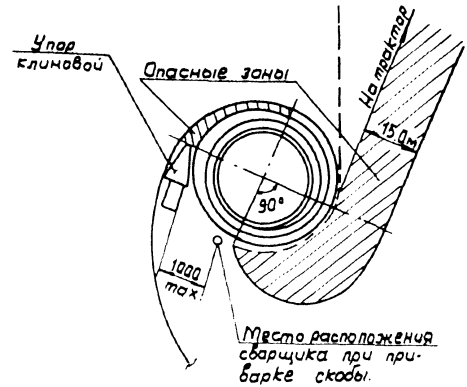


Схема 8. Промежуточное положение при развертывании полотнища стенки.



Дальбом 6

Тилобой проект 704-Г-249с. 92

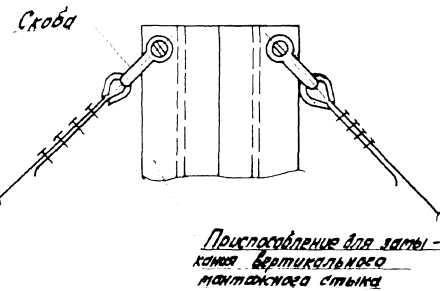
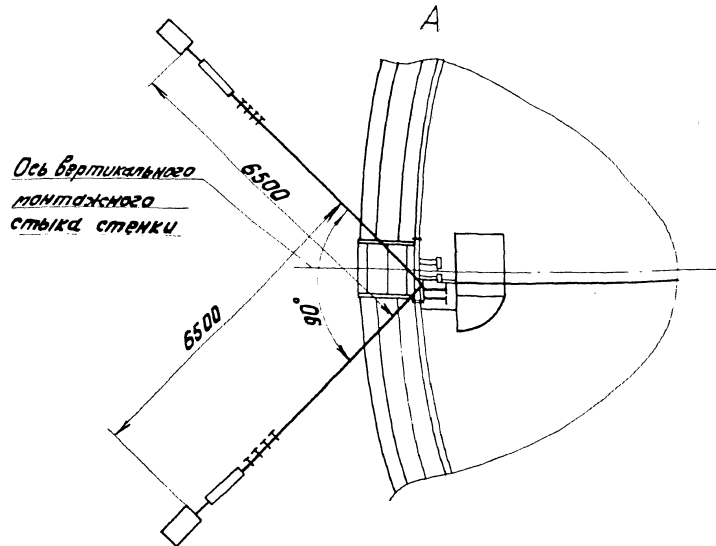
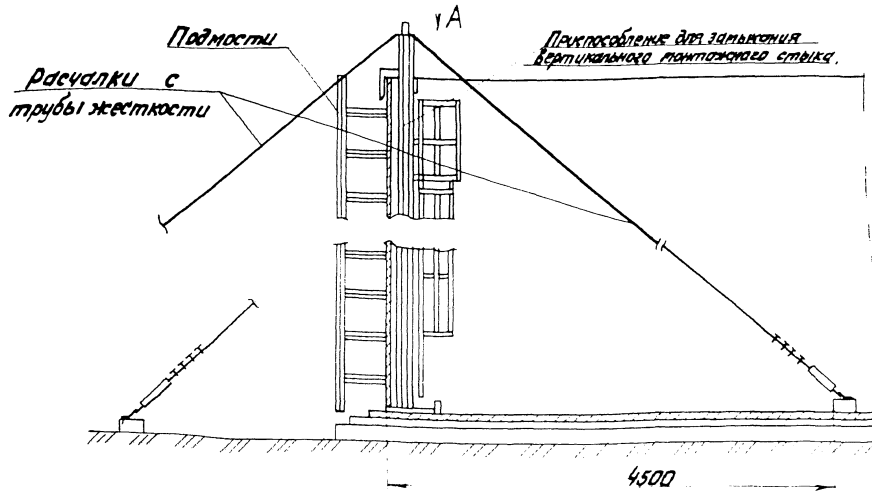
Униформированные и датированные листы

		ТП 704-Г-249с. 92		ПМ			
Привязан:				Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения прозиста в количестве 100 куб. м	сварив	Лист	Листов
	Нач. отд.	Ларионов			РП	23	
	Гл. спец.	Возжик					
	Н. контр.	Панова					
	Инж.	Пак					
Инв. №				Развертывание полотнища стенки резервуара (окончание)	ГИПРОНЕФТЕСЛЕЦМОНТАЖ г. Москва		

**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. Вывести домкраты концевые участки полотноца стенки за контрольную риску R 2369 мм (радиус резервуара наружный) на величину, равную Бтм (1,5 толщины нижнего пояса стенки).
- Закрепить стяжные кротки в этом положении приварными пластинами (сеч. Г-Г.)
3. Установить в исходное положение приспособление для замыкания закрепить подпятник, приварив ограничитель (сеч. Б-Б, сеч. Д-Д).
- Проверить по отвесам вертикальность приспособления и зафиксировать это положение расчалками (схема 1, 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 нахлеста стыка, выдерживая прямолинейность реза и зачистку кромок под сварку.
7. Произвести сварку стыка на прихватках (при необходимости применять стяжные приспособления) и его сварку.



		77 704-1-249с. 92		ПМ	
Проект		Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения нефти емкостью 100 куб. м	Сталь	Лист	Листов
Исполн.	Проверен	Замыкание вертикального монтажного стыка стенки резервуара (начало)	РП	24	2
Умб №2	Инж. Пак		Испровертестемонтаж г. Москва		

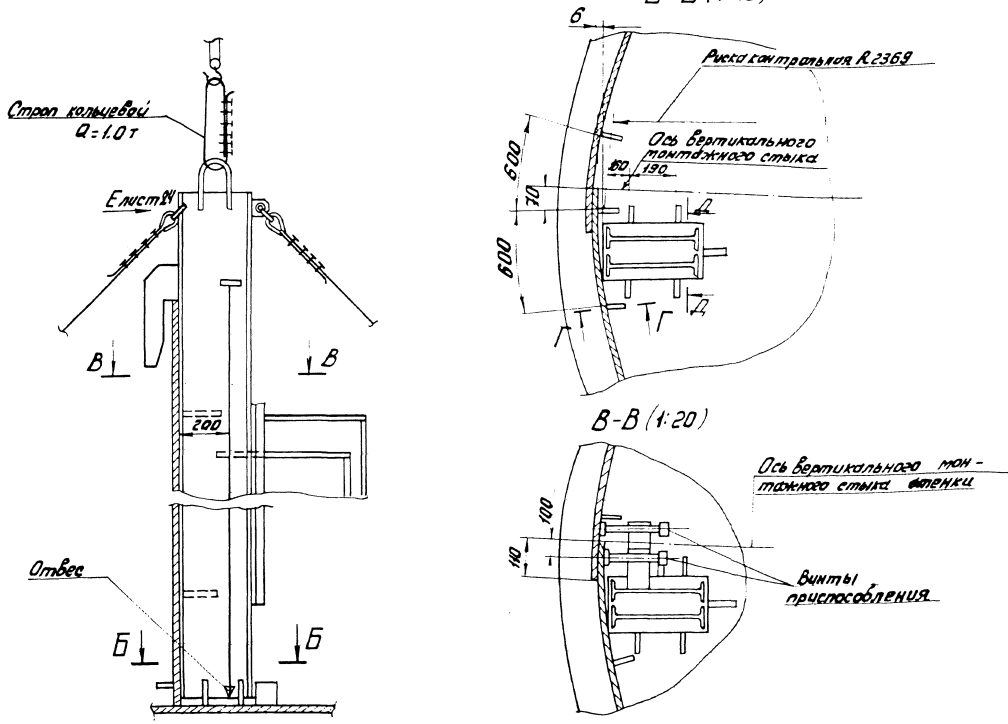
Мальбом 6

Типовой проект 704-1-249с.

Мин. Проект, Лига и Инста (вост. инст. инст.)

Листом 6  
Титовый проект 704-Г-249с. 92

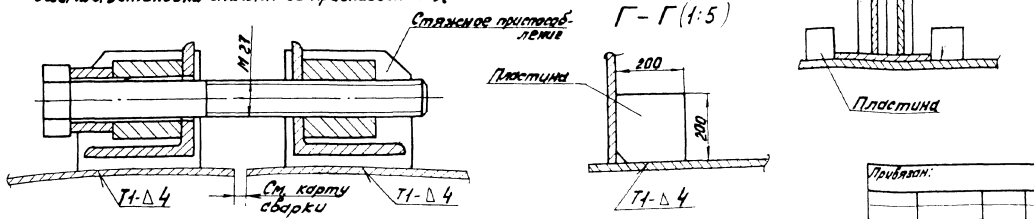
Схема 2. Стреловка приспособления для замыкания



**Указания**

1. Расположение вертикального монтажного стька стенки уточнить с учетом фактического состояния кромок палаткища.
  2. При раскливании приспособления для замыкания стька использовать расчалки с демонтированной трубы жесткости.
  3. Приварку монтажных приспособлений к стенке и днищу резервуара производить электродами типа Э42А по ГОСТ 9467-75.
- Сварные швы выполнять по ГОСТ 5264-80.

Схема 3. Установка стяжного приспособления



		ТТ 704-Г-249с. 92		ПМ	
Привлечен:	Начальник участка	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер
Днев. №	Иванов	Петров	Сидоров	Куликов	Мухоморов
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения азота емкостью 100 куб. м			Лист	Листов	
Замыкание вертикального монтажного стька стенки резервуара (окончание)			РП	25	
			Уполномоченный-монтаж		
			г. Москва		

Листов 6

Типовой проект 704-1-249с. 92

Имя, Фамилия, Инициалы

СХЕМА 1. Страповка крыши

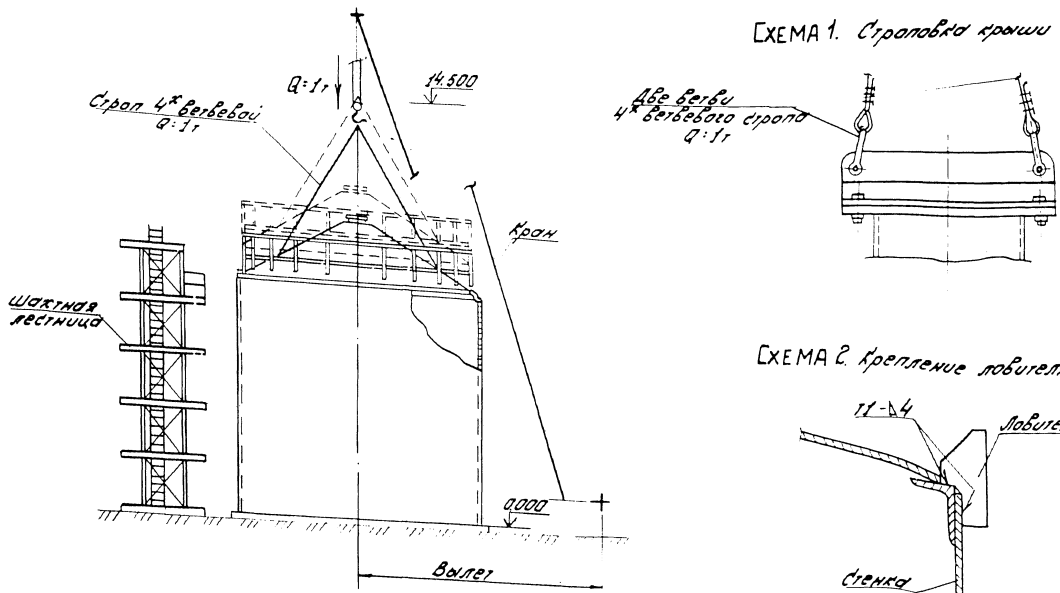
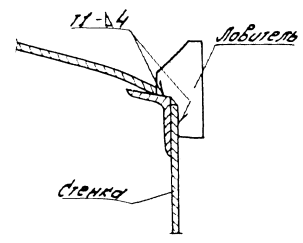


СХЕМА 2. Крепление лобовеля

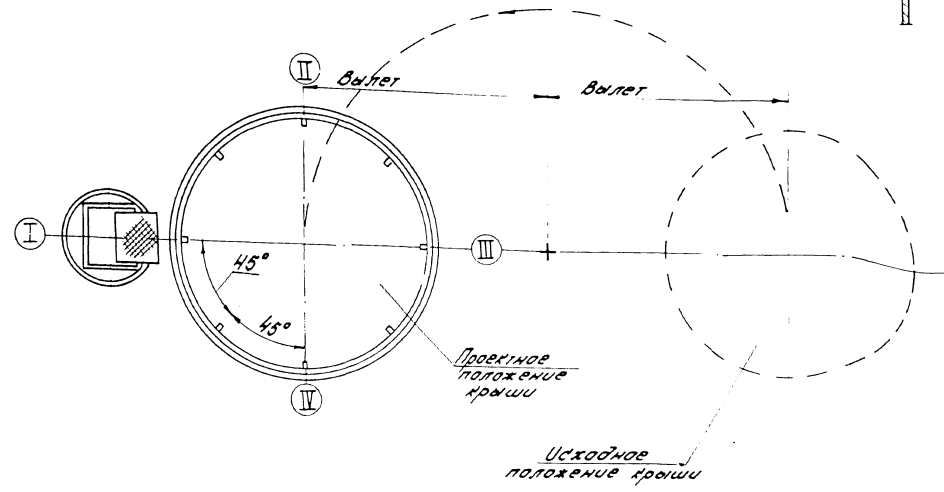


ПОРЯДОК РАБОТ

1. Приварить к обрамляющему уголку и к стенке резервуара 8 лобовелей (схема 2).
2. Застропить крышу 4х веревками с тросом на кран. Приподнять крышу на 0,5 м и выдержать в этом положении 10 мин.
3. Установить крышу в проектное положение.
4. Произвести расстроповку крыши и отогнать кран.
5. Подогнать кромку крыши к обрамляющему уголку стенки, сварив стык прерывистым швом.
6. Приварить крышу к обрамляющему уголку проектным катетом.

УКАЗАНИЯ

1. Перед подъёмом крыши установить шахтную лестницу резервуара на проектном фундаменте.
2. При установке крыши на стенку ее необходимо сориентировать относительно главных осей резервуара (I-II, III-IV).
3. Работы по подгонке и приварке крыши к стенке резервуара производить с обзором падённого МПМ.
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.



ТП 704-1-249с. 92				ПМ
Исполн.	Проверен.	Составитель	Инженер	Мастер
И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.
Резервуар стальной листовой, цилиндрической формы, диаметром 100 мм, высотой 100 мм.			РП	26
Установка крыши резервуара в проектное положение.			Типовой проект - монтаж г. Москва	

Схема 1. Разводка временных трубопроводов

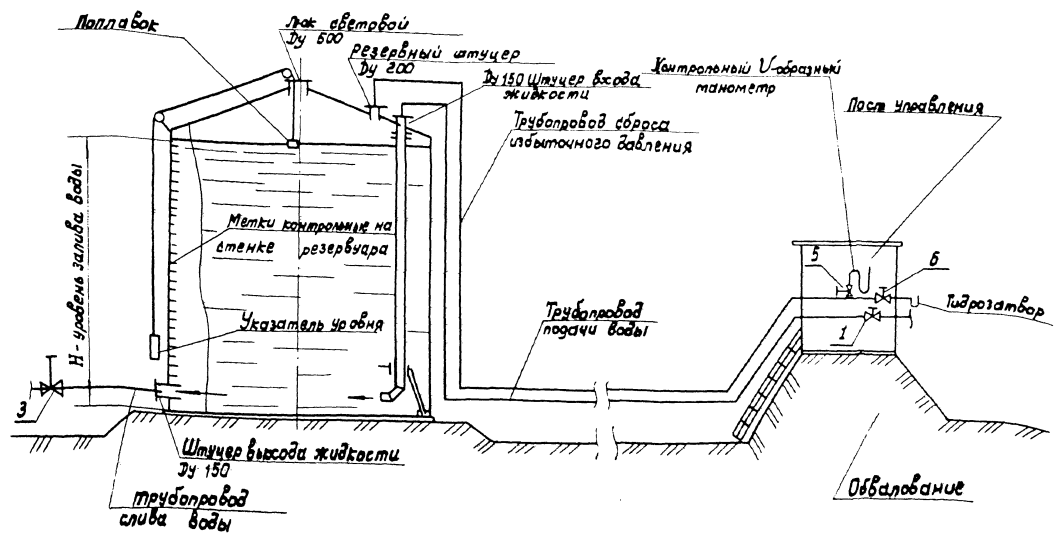


Схема 2. Поддача и слив воды.

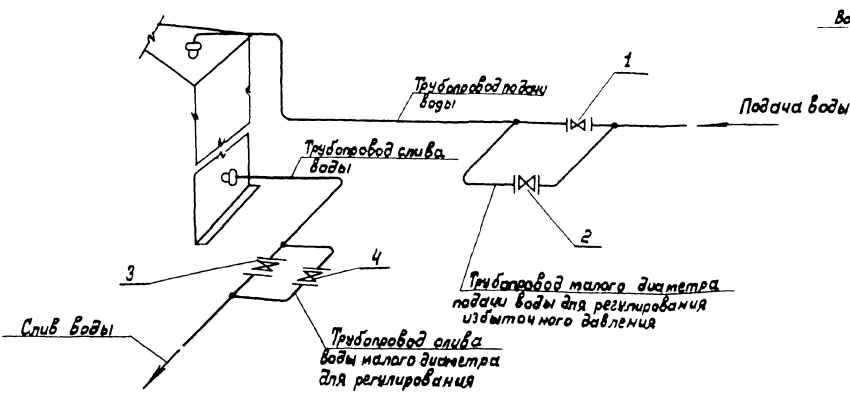
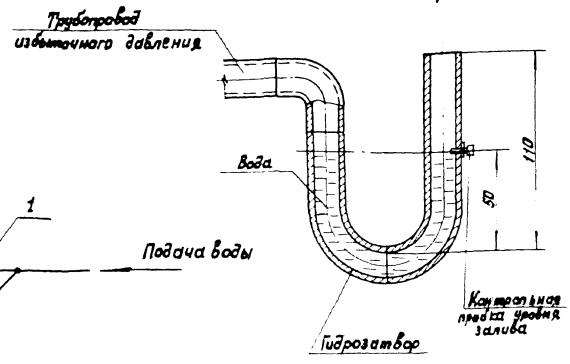


Схема 3. Гидрозатвор



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. Почистить днище и стенку от грязи.
  - 1.4. Произвести осмотр соединений и поверхности днища, нижних поясов стенки, крышки на предмет выявления и устранения возможных трещин или других повреждений.
  - 1.5. Стантировать временный подводящий трубопровод подачи и слива воды. Спалывание проектных трубопроводов для проведения испытаний согласовать при привязке проекта с заказчиком.
- Диаметр временного трубопровода определить с учетом максимальной производительности уменьшающегося насосного оборудования (схемы 1,2).
- 1.6. Стантировать 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 расположена пост управления. Для этой цели из крыши 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 закрыт и иметь на конце металлический трубчатый переход с наружным диаметром, равным диаметру стеклянной трубки. Другой конец U-образной трубки оставить открытым. Гидравлический манометр собрать из стеклянных трубок диаметром 7÷15мм, 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,

Лыбом Б

Типовой проект 704-1-249с 92

Цифры в кружочках и в скобках - диаметр

		704-1-249с 92		ПМ	
Привязка:		нач. отд.	Линейная	Станция	Лист
		Л. выд.	Сохин	№ 29	27
		И. выд.	Панова		
		И. выд.	Пак		
		Резервуар стальной воды-капельный цилиндрический для хранения воды. Вместимость 100 куб. м		Испытание резервуара (начало)	
		г. Москва		ГИПРОНЕФТЕПРОЕКТИНЖ	

ТАБЛИЦА 1

Объем резервуара, куб. м	Разность отметок наружного контура днища, мм			
	при незаполненном резервуаре		при заполненном резервуаре	
	смежных точек на расстоянии 6 м по периметру	любых других точек	смежных точек на расстоянии 6 м по периметру	любых других точек
100	10	25	20	40

Таблица 2

Номер п/п	Наименование отклонений	Предельное отклонение, мм	Примечания
1	Днище Высота колодув	150	Предельная площадь колодув на 2 м <sup>2</sup>
2	Стенка Отклонение внутреннего диаметра на уровне днища	± 40	
3	Отклонение высоты при монтаже	± 20	
4	Отклонения от вертикали образующих стенки по поясам:		
	I	± 10	Затверды производить для каждого пояса на расстоянии до 50 мм от верхнего горизонтального шва. Проверки отклонений производить через 6 м по окружности резервуара.
	II	± 20	
	III	± 30	
	IV	± 40	

## ПОРЯДОК РАБОТ/продолжение/

на которой нанести шкалы с миллиметровыми делениями.

До установки манометр должен быть испытан.

1.9. Подготовить автогидрообъемник 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 обвала обвала. 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.

ТП 704-1-249с. 92 ПМ

Привязан:		Исполнено		Испытание резервуара (продолжение)		Таблицы		Лист		Листов	
Исполнено	Исполнено	Исполнено	Исполнено	Исполнено	Исполнено	Исполнено	Исполнено	Исполнено	Исполнено	Исполнено	Исполнено
И. спец.	Радим	И. спец.	Радим	И. спец.	Радим	И. спец.	Радим	И. спец.	Радим	И. спец.	Радим
И. контр.	Паньба	И. контр.	Паньба	И. контр.	Паньба	И. контр.	Паньба	И. контр.	Паньба	И. контр.	Паньба
Инж.	Лук	Инж.	Лук	Инж.	Лук	Инж.	Лук	Инж.	Лук	Инж.	Лук

Резервуар сталеной конструкции для хранения азотной кислоты

Испытание резервуара (продолжение)

РП 28

Гипрогазспецмонтаж г. Москва

## 2. Испытания резервуара.

Испытания резервуара на прочность и устойчивость проводить при различных сочетаниях нагрузок:

гидростатическое давление, гидростатическое и избыточное давление для испытания сварных швов кромки 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  $H=3,96$  м. Заполнение осуществлять ступенями, по поясам, с промежуточными, 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 отслаивания, 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 заливки резервуара водой до расчетного уровня и выдержки под нагрузкой 24 часа произвести следующие измерения:

- 1) горизонтальности наружного контура днища и определения осадки основания;
- 2) отклонений, образующихся стенки от вертикали и местных отклонений стенки.

Указанные измерения должны сопоставляться с замерами до заливки резервуара.

2.1.6. Гидравлическое испытание необходимо проводить при температуре окружающего воздуха  $+5^{\circ}\text{C}$  и выше. При необходимости испытания резервуара в зимних условиях водой должны быть приняты меры по предотвращению замерзания воды в трубах и задвижках, а также обмерзания стенок резервуара.

### 2.2. Испытание сварных швов кромки на плотность.

2.2.1. Слить воду в резервуаре до высоты 5.96 м.

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 схеме 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 и подать 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 кромки обмыливанием. Все обнаруженные дефектные места отметить, после чего сбросить давление. Исправить дефектные места и повторить контроль, создав давление 100 мм вод. ст.

## 3. Требования безопасности труда.

3.1. До начала испытаний приказом по организации, на которую возложено проведение испытаний, назначить ответственного лица-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.

Платьячка 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 начале время сам резервуара, 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, вчтн и зоны обвалования запрещается.

3.8. Осмотр состояния конструкции резервуара при испытаниях и проведении замеров производить только лицами, 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 остуживание молотком или кувалдой стенки резервуара, напаленного водой, запрещается.

3.12. Производить испытание кромки резервуара на прочность и герметичность во время дождя не разрешается.

3.13. При испытаниях кромки 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 конструкции под нагрузкой не менее 30 мин. и после сброса давления.

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

Алюбом 6

Трубовой проект 704-1-249 с. 92

Имя и фамилия Подписавшего и дата

		Т/П 704-1-249 с. 92		ПМ
Привязан:		Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения жидкого сырья	Страница	Листов
	Нач. отд. Ларичев А. С. С. В. Ражин		РП	29
	Н. контр. Панова И. И. Пак	Испытание резервуара (окончание)	ГИПОПРОЕКТПРОМТАНЗ, г. Москва	





Последовательность работ по сварке при разворачивании рулона стенки Таблица 1

Поряд. номер операции	Содержание работ	Эскиз
1.	Начало разворачивания рулона стенки L=30м и прихватка с наружной стороны $71 \cdot \Delta 4 \cdot 50/250$ на длине 2,0м	
2.	Продолжение разворачивания рулона стенки, прихватки и начала сварки шва №1 с наружной стороны, установка и прихватка обвязочного уголка $90 \cdot 56 \cdot 5,5$ (швы №3 и 4)	
3.	Окончание разворачивания рулона, прихватки и сварки шва №1 с наружной стороны и обвязочного уголка (швы №3, 4). Сварка шва №2.	
4.	Доварка участков шва №1 (L=2,0м) и шва №2 (L=0,3м).	
5.	Сварка шва №1 с внутренней стороны.	

Характеристика монтажных сварных соединений стенки с днищем и уголком. Таблица 2

Номер шва	Сечение шва и размеры	Тип шва	Положение шва	Получина соединяемых деталей, мм	Длина одного шва, м	Масса м. м, кг	Расход электродов марки ЭОМЦ 19/45, К2		
							φ 3,0 мм	φ 4,0 мм	
1		13-14	Нижнее	4+4	14,88	3,96	2,5	5,5	
2		с7	Вертикальное	4+4	5,96	2,1	4,2	-	
3,4		12-14	Нижнее	4+5,5	14,88	4,0	8,0	-	
Итого:							14,7	5,5	

Листом 6

Туполовой проект 704-1-249 с. 92

Имя И.И. Подпись Дата

ТП 704-1-249 с. 92 ПМ

Привязан:

Имя И.И.	Подпись	Дата
Имя И.И.	Подпись	Дата
Имя И.И.	Подпись	Дата
Имя И.И.	Подпись	Дата

Реверсивный стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 100 куб.м

Сварка стенки (окончание)

Гипроавтостроительный институт г. Москва

РП 31

25605-06 33

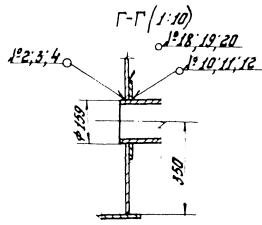
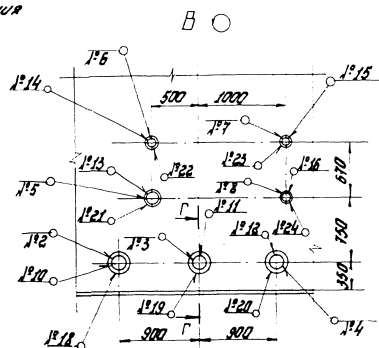
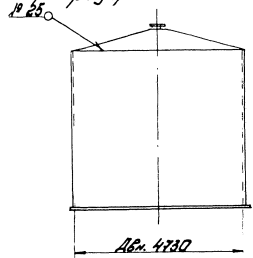
Лобанов В

704-Г-249с.92

Туполов проект

ИЗМ. №1

Монтажные сварные соединения  
брезет патрубков в стенке  
резервуара



**ПОРЯДОК РАБОТ**

1. Произвести разметку и вырезку отверстий под установку локот и патрубков. Вырезку отверстий выполнять кустарной резкой с учетом припуска не менее 4,0 мм на последующую механическую обработку торцов реза и зазор под сварку. Обработать торцы резов армированными образцовыми кругами со снятием слоя металла 2,0 мм.
2. Прихватку и сварку швов локот и патрубков выполнять ручной электродковой сваркой электродом типа Э-42М марки 300И 134/6 диаметром 3,0 мм.
3. Произвести прихватку труб патрубков и локот привисшим швом Г-Д3-50/250.
4. Произвести сварку швов №1-8 в стенке резервуара. Сварку выполнять участками согласно стем сварки, см. лист №1.
5. Произвести контроль качества выполненных швов №1-8 100% внешним осмотром, измерением и проверить их герметичность смачиванием керосином.
6. Произвести прихватку усиливающих колец швам №1-Д3-50/250 и сварку швов №9-24.
- Сварку выполнять участками согласно стем сварки, см. ...
7. Произвести контроль качества швов №9-24 100% внешним осмотром и измерением.
8. После установки крыши резервуара в проектное положение см. технологию монтажа стр. ... произвести прихватку крыши с армирующим укладом привисшим швом №1-Д4-70/500.
9. Произвести сварку кольцевого шва №25. Сварку выполнять одновременно двумя сварщиками участками согласно стем сварки шва №25.
10. Произвести контроль качества выполненного шва №25 внешним осмотром и измерением катета. Шов №25, а также швы локот и патрубков проверить на герметичность созданием избыточного давления воздуха до 100 мм вод. ст. в процессе гидравлических испытаний резервуара.

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

Схема сварки швов №2-5, 10-13, 18-21 в стенке резервуара

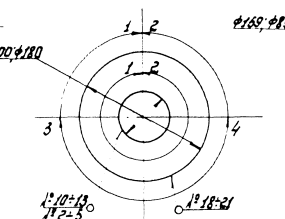
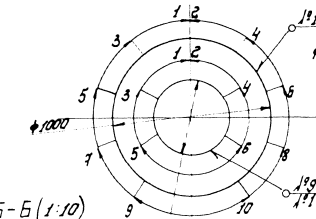
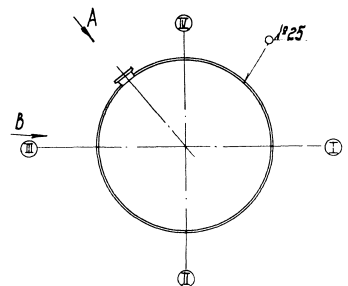
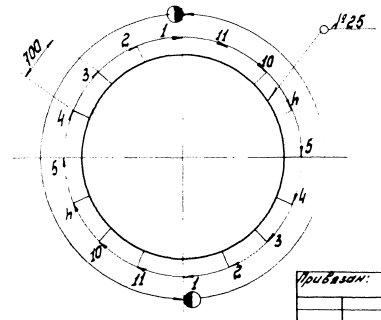
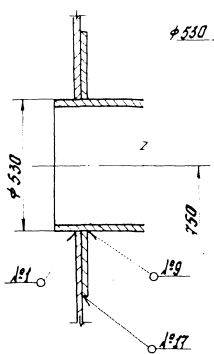
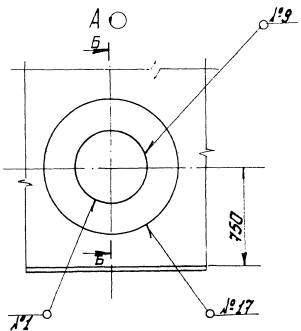


Схема сварки шва №25



ИЗМ. №1				ТТ 704-Г-249с.92				ПМ	
Произван:				Резервуар стальной вертикальный цилиндрический без укрепления				Сварка	
Материал	Легирован	Сварка	№	Материал	Легирован	Сварка	№	Материал	Легирован
Исп. №	Легирован	Сварка	№	Исп. №	Легирован	Сварка	№	Исп. №	Легирован
Исп. №	Легирован	Сварка	№	Исп. №	Легирован	Сварка	№	Исп. №	Легирован

Характеристика монтажных сварных соединений стенки резервуара

Номер шва	Сечение шва и размеры	Тип шва	Положение шва	Площадь сварочных деталей, мм <sup>2</sup>	Длина одного шва, м	Масса н.м., кг	Расход электродов марки УОНИ 13/45, кг	
							φ3.0	φ4.0
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		У1-Δ4	Вертикальное неповоротное	5+4	1,68	0,25	0,5	—
2,3,4		У1-Δ4	То же	4,5+4	0,5	0,24	0,48	—
5		У1-Δ3	—	3+4	0,28	0,03	0,06	—
6		У1-Δ3	—	2,5+4	0,15	0,013	0,03	—
7		У1-Δ3	—	2+4	0,11	0,01	0,02	—
8		У1-Δ3	—	2+4	0,1	0,01	0,02	—
9		У1-Δ5	—	5+5	1,68	0,37	0,74	—
10,11,12		У1-Δ4	—	4,5+4	0,5	0,24	0,48	—
13		У1-Δ3	—	3+4	0,28	0,03	0,06	—
14		У1-Δ3	—	2,5+4	0,15	0,013	0,03	—

1	2	Продолжение							
		3	4	5	6	7	8	9	
15		У1-Δ3	Вертикальное неповоротное	2+4	0,11	0,01	0,02	—	
16		У1-Δ3	То же	2+4	0,1	0,01	0,02	—	
17		У1-Δ4	—	5+4	3,14	0,47	0,94	—	
18,19,20		У1-Δ4	—	4+4	0,25	0,14	0,28	—	
21		У1-Δ4	—	4+4	0,57	0,09	0,2	—	
22		У1-Δ4	—	4+4	0,3	0,05	0,1	—	
23		У1-Δ4	—	4+4	0,22	0,03	0,06	—	
24		У1-Δ4	—	4+4	0,22	0,03	0,06	—	
25		У1-Δ4	нижнее	5,5+4	14,9	2,0	1,5	2,5	
Итого:							5,6	2,5	

ТТ 704-1-249с.92 ПМ	
Привезен:	Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения азота емкостью 100 куб.м
Упр. №	Сварка люков и патрубков в стенке резервуара (окончательная)
Исполнитель:	РП 33
Место:	г. Москва

Альбом 6

Типовой проект 704-1-249с.92

Упр. №

Монтажные сварные соединения крыши с люками и площадкой ограждения

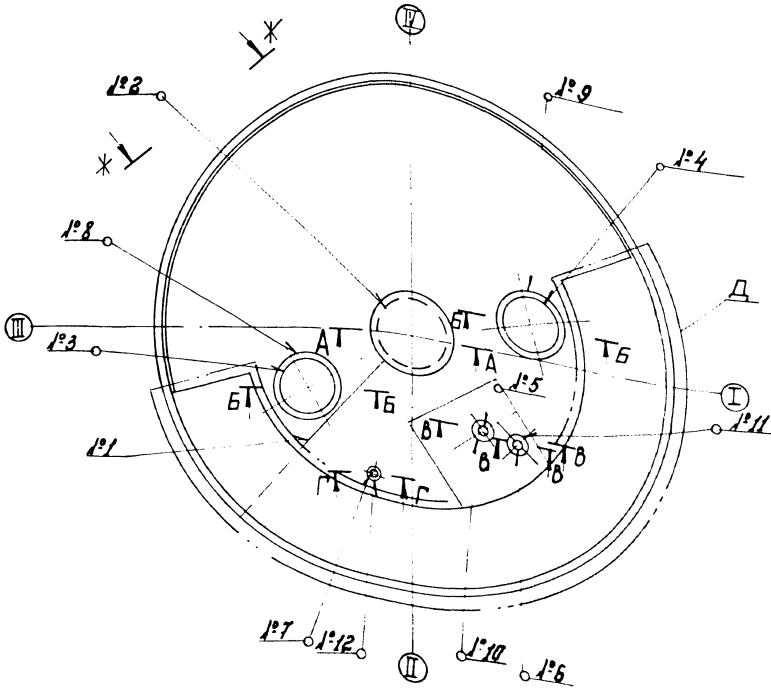
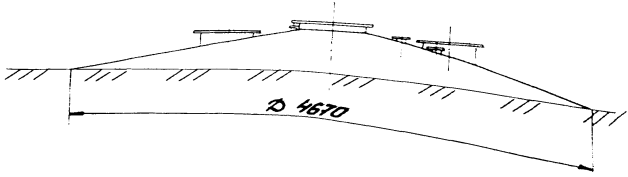


Схема сварки шва 1°1

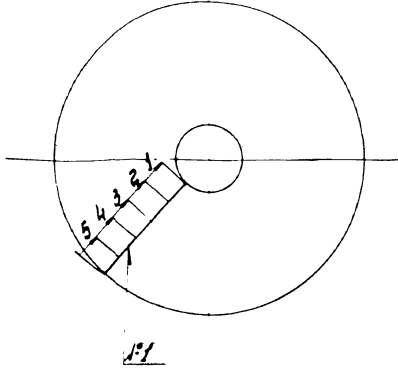


Схема сварки швов 1°2, 3, 4, 8, 9

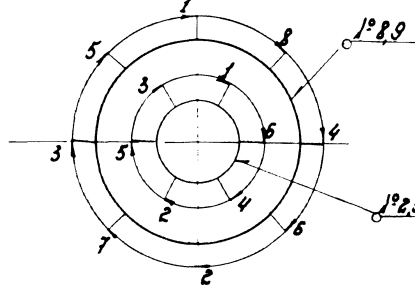
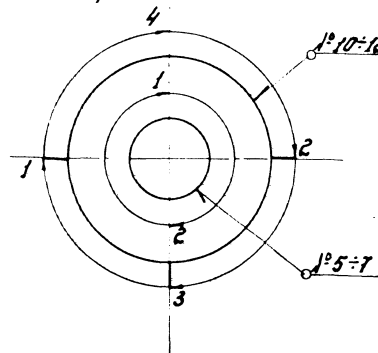


Схема сварки швов 1°5, 7, 10, 12



ПОРЯДОК РАБОТ

1. Сварку элементов крыши с люками и площадками ограждений выполнять в соответствии с технологией монтажа стр. 14, 16
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. При сборке стыков крыши обеспечить требуемый зазор 2±0,5 мм и отсутствие смещения кромок, превышающего 0,1 толщины листа, но не более 0,5 мм.
4. Произвести прихватку собранных стыков. Прихватки с 2:50/150.
5. Произвести сварку шва 1°1. Сварку выполнять технологическими участками за один проход, как показано на схеме сварки шва 1°1.
6. Зачистить зоны по 150 мм на шве 1°1 заподлицо с основным металлом под установку усиливающего кольца хвостов.
7. Проверить шов 1°1, внешним осмотром, измерением и на герметичность смачиванием керосином по ГОСТ 5.1180-87. Допускается контроль герметичности вместо смачивания керосином методом вакуумирования.
8. Разметить места бурения патрубков и люков на крыше и вырезать отверстия под их установку кислородной резкой с последующей зачисткой мест реза армированными образцовыми крупами до снятия слоя около 2,0 мм. Обеспечить зазор 1 мм между торцами отверстия и стенкой устанавливаемых патрубков и люков.
9. Произвести прихватку патрубков и люков в крыше привислым швом 7:14-25/150.
10. Произвести сварку швов 1°2÷7. Сварку выполнять участками согласно схеме сварки.
11. Проверить качество швов 1°2÷7 100% внешним осмотром и измерением.
12. После пригонки усиливающих колец с поверхности крыши произвести прихватку их швом 14-25/150 и сварку швов 1°8÷12. Сварку выполнять участками согласно схеме сварки.
13. После установки площадок и ограждений по чертежам КМ произвести прихватку и сварку стыков соединений швов 1°13.
14. Произвести контроль качества швов 1°8÷12 100% внешним осмотром и измерением. После установки крыши в проектное положение швы 1°1÷12 проверить на герметичность соединением избыточного давления при гидроиспытаниях до 100 мм вод.ст. с определением мест неплотностей обмыливанием швов.

ТП 704-1-249 с. 92 ПМ

Пробран:

Имя	Подпись	Дата	Имя	Подпись	Дата
Имя	Подпись	Дата	Имя	Подпись	Дата
Имя	Подпись	Дата	Имя	Подпись	Дата

Материал	Материал	Материал	Материал	Материал
Электрод	Электрод	Электрод	Электрод	Электрод
Диаметр	Диаметр	Диаметр	Диаметр	Диаметр
Марка	Марка	Марка	Марка	Марка
Условие	Условие	Условие	Условие	Условие
Количество	Количество	Количество	Количество	Количество
Примечание	Примечание	Примечание	Примечание	Примечание
Сварщик	Сварщик	Сварщик	Сварщик	Сварщик
Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №

Листом 6

Типовой проект 704-1-249 с. 92

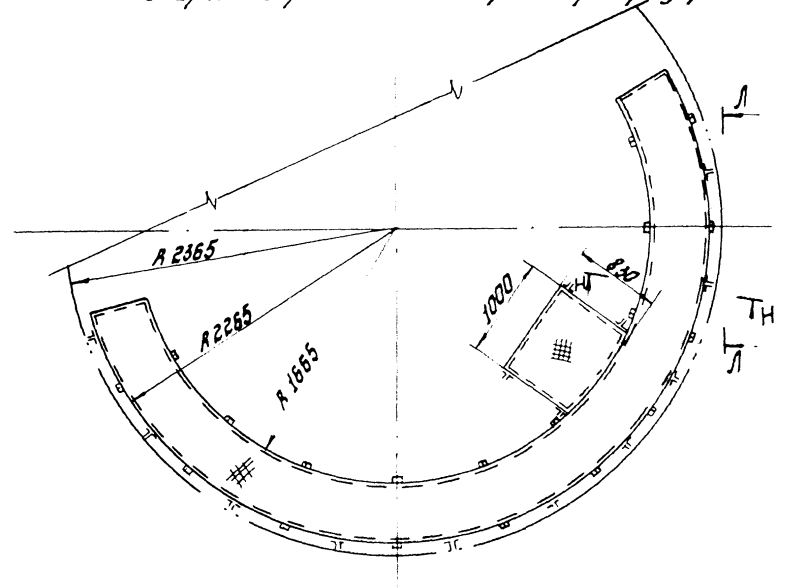
Имя, Подпись, Дата

Альбом Б

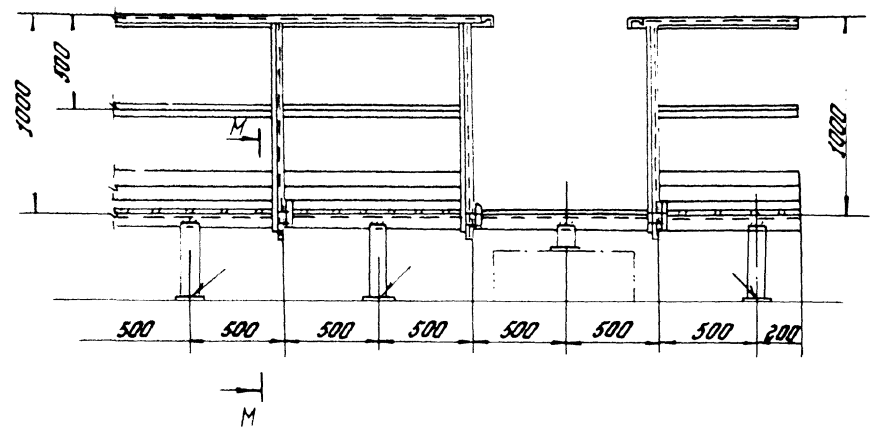
Туполов проект 704-1-249 с. 92

Инв. № подл. и дата Взам. инв. №

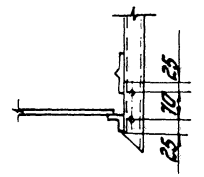
Д (1:20)  
Сварка ограждения на крыше резервуара шов №13



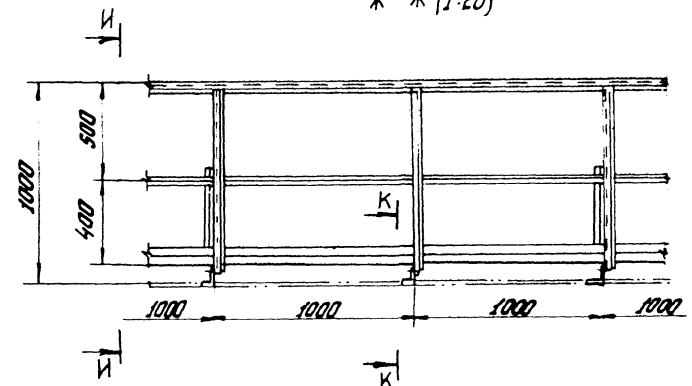
Л-Л (1:20)



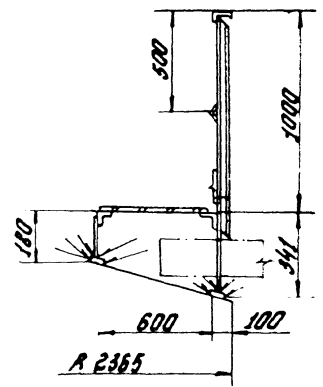
М-М (1:10)



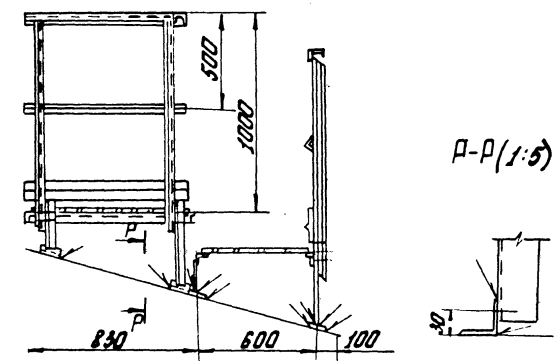
Ж-Ж (1:20)



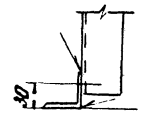
Н-Н (1:20)



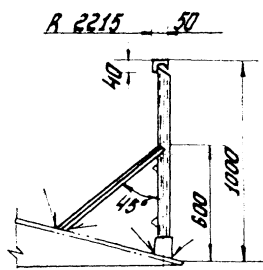
П-П (1:20)



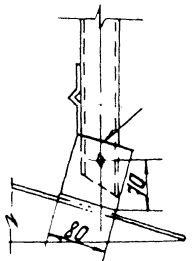
Р-Р (1:5)



И-И (1:20)



К-К (1:5)



ТП 704-1-249 с. 92 ПМ

Привезан:

Иванов	Арионов	Резин	Роск	(Л.З)
Иванов	Арионов	Резин	Роск	(Л.З)
Иванов	Арионов	Резин	Роск	(Л.З)
Иванов	Арионов	Резин	Роск	(Л.З)

Резервуар стальной вертикальный  
цилиндрический для хранения  
нефтяного сырья емкостью 100 куб. м  
Сварка крыши, лагов  
и ограждений  
(продолжение)

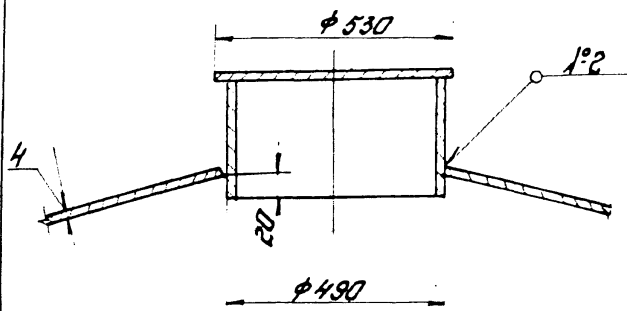
Страна	Лист	Листов
РП	35	
Гипронефтедизель-монтаж г. Москва		

Дальбом 6

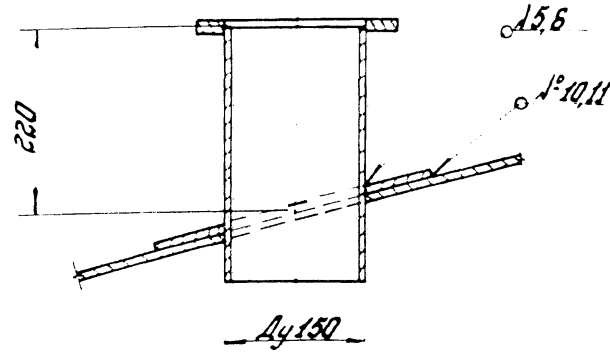
Типовой проект 704-1-249с. 92

Исполнитель: И.И. Далецкий

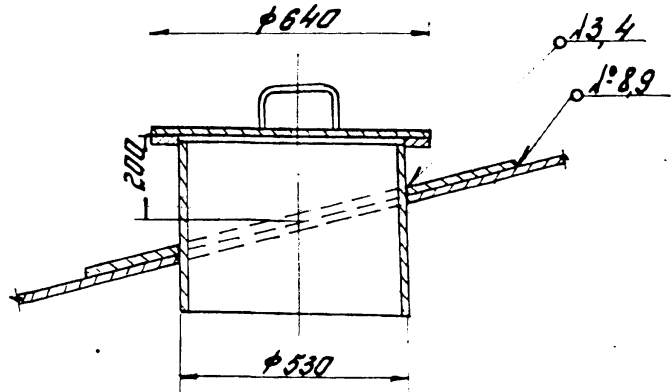
A-A (1:10)



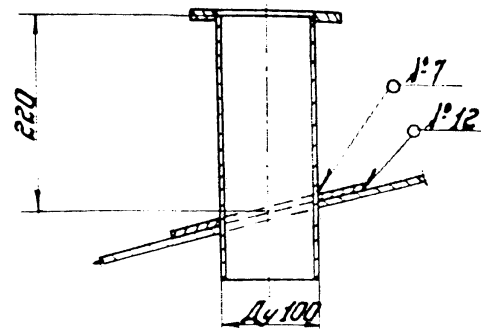
В-В (1:5)  
Патрубок на крыше Ду 150



Б-Б (1:10)  
Люк Ду 500



Г-Г (1:5)  
Патрубок на крыше Ду 100



Характеристика монтажных сварных соединений

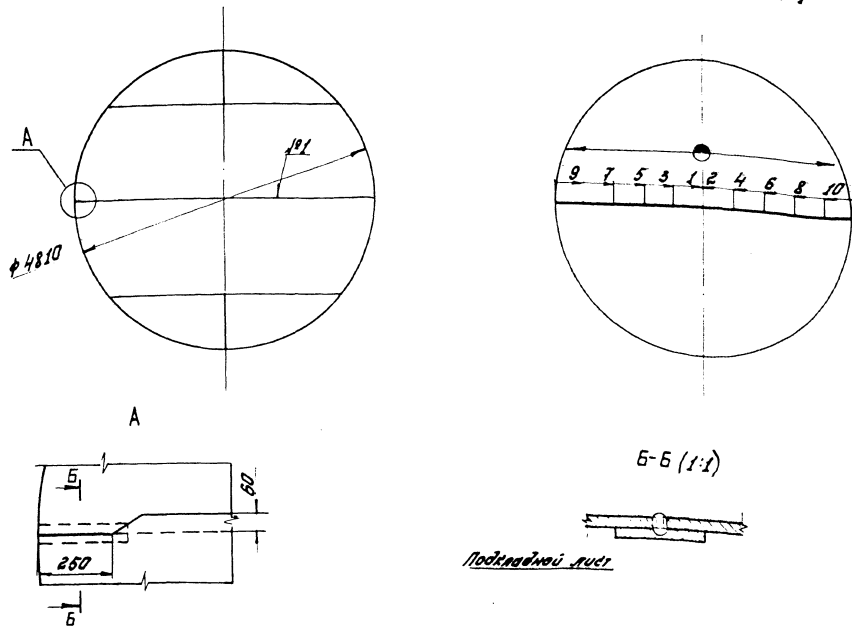
Номер шва	Сечение шва и размеры	Тип шва	Положение шва	Габаритная ширина детали, мм	Длина одного шва, м	Масса н. м, кг	Расход электродов марки УОНИ 1345R		
							φ 3,0	φ 4,0	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Соединения элементов крыши									
1		С2	Наклонное	4+4	2,42	0,56	1,2	-	
Соединение патрубков и люков									
2		11-Δ4	Нижнее	4+4	1,54	0,21	0,42	-	
3,4		11-Δ4	Нижнее	5+4	1,67	0,46	1,0	-	
5,6		11-Δ4	Нижнее	6+4	0,499	0,14	0,3	-	
7		11-Δ4	Нижнее	4+4	0,34	0,05	0,1	-	
8,9		11-Δ4	Нижнее	4+4	3,14	0,84	2,0	-	
10,11		11-Δ4	Нижнее	4+4	1,0	0,27	0,6	-	
12		11-Δ4	Нижнее	4+4	0,7	0,1	0,2	-	
Соединения элементов площадок и ограждений									
13	По чертежам КМ	Нижнее горизонтальное вертикальное	-	-	-	1,73	3,5	-	
							Итого:	9,5 кг	-

Пробывав:				ТП 704-1-249с. 92		ПМ
Исполнитель:	И.И. Далецкий	Инженер	С.И. Яшина	Инженер	С.И. Яшина	Инженер
Материал:	Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 100 куб. м	Сварка:	г. Москва	Монтаж:	г. Москва	Лист 36

Альбом Б

Типовой проект 704-1-249с. 92

### СХЕМА 1. Сварка шва №1



### ПОРЯДОК РАБОТ

1. Сборку элементов днища производить согласно технологии монтажа (стр. 11). При сборке обеспечить величину нахлеста листа 60 мм и зазор  $2^{+0.5}$  мм на краевых участках шва  $l=250$  мм.
  2. Прихватку и сварку днища производить способом ручной электродуговой сварки электродами типа Э42Л марки УОНИ 13/45 диаметром 3,0 и 4,0 мм.
  3. Произвести прихватку элементов днища швом И1-Δ4 50/250.
  4. Произвести сварку шва №1. Сварку выполнять участками согласно схемы сварки.
  5. Произвести контроль выполняемого шва 100% внешним осмотром и измерением. Проверить герметичность вакуумирования.
- Контроль периферийных участков шва №1 (по  $l=250$  мм) производить методом радиографии.

### Характеристика сварных соединений днища

№ шва	Сечение шва и размеры	Тип шва	Положение шва	Толщина соединяемых деталей, мм	Длина шва, м	Масса м. м., кг	Расход электродов марки УОНИ 13/45	
							φ3,0	φ4,0
1		И1-Δ4	Нижнее	4+4	4,31	0,58	0,4	0,78
		с-5	"	"	0,5	0,1	0,2	-

### Условные обозначения:

- Сварной шов
- ① — Размещение сварщика и общее направление сварки.
- 3 — Номер технологического участка шва и направление его сварки.

ТП 704-1-249с. 92 ПМ

Произван:

Исполн.	Векман	Провер.	...
Инж.	Резин	Инж.	...
Инж.	Кореньков	Инж.	...
Инж.	Лавров	Инж.	...
Инж.	Вино	Инж.	...

Разработка отапливаемой вакуумной камеры для соединения металла толщиной 100 кг/см<sup>2</sup>

Сварка днища

Типранендревенский завод г. Москва

РП 37

Вид 1: общий, лист 1 из 2