

ПриволжскНИПИнефть

Общество с ограниченной ответственностью
"ПриволжскНИПИнефть"

Проект:
Резервуар вертикальный стальной объёмом 500м³
для битума

Шифр: Р-500-15-2018-КМ

Главный инженер проекта:

А. В. Евграфов

г. САМАРА, 2018г.

Лист	Наименование	Примеч.
1	Ведомость чертежей проекта.	
2	Список нормативных документов.	
3	Общие указания.	
4	Общие указания.	
5	Общие указания.	
6	Общий вид резервуара.	
7	Стенка. Полотнище.	
8	Схема просвечивания полотнища стенки.	
9	Днище. Полотнище.	
10	Схема просвечивания полотнища днища.	
11	План крыши.	
12	Крыша. Разрез.	
13	Полотнище крыши.	
14	Кольцевая площадка на крыше.	
15	Переходная площадка.	
16	Молниеприемник.	
17	Крепление заземления.	
18	Шахтная лестница. Общий вид.	
19	Связи шахтной лестницы с резервуаром.	
20	Теплообменник. Вид общий.	
21	Схема расположения люков в стенке	
22	Схема расположения люков на крыше.	
23	Спецификация люков и патрубков.	
24	Люк-лаз Ду600 с ППУ.	в стенке
25	Патрубок приема-раздачи Ду250.	в стенке
26	Патрубок раздачи Ду100.	в стенке
27	Патрубок приема Ду100.	в стенке
28	Люк световой Ду 500. Общий вид.	на крыше
29	Патрубок вентиляции Ду150.	на крыше
30	Исходные данные проектирования основания и фундаментов	
31	Исходные данные проектирования основания и фундаментов	
32	Техническая спецификация стали.	
33	Техническая спецификация стали.	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Р-500-15-2018-КМ			
ГИП		Евграфов				Резервуар вертикальный стальной объемом 500м ³ для битума	Стадия	Лист	Листов
Н.-контр.		Денисов					Р	1	33
Проверил		Малухин				Ведомость чертежей проекта	ООО "ПриволжскНИПИнефть"		
Исполнил		Покровский							

Нормативные документы, используемые при разработке проекта

№ пп	Обозначение	Наименование	Примеч.
1	СП 131.13330.2012 (СНиП 23-01-99*)	Строительная климатология	
2	СП 20.13330.2016 (СНиП 2.01.07-85*)	Нагрузки и воздействия (актуализированная редакция)	
3	СП 97.13330.2016 (СНиП 2.03.09-85)	Сооружения промышленных предприятий	
4	СП 110.13330.2011 (СНиП 2.11.03-93)	Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы	
5	СП 16.13330.2017 (СНиП II-23-81*)	Стальные конструкции (актуализированная редакция)	
6	СНиП 12-03-2001	Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования	
7	СНиП 12-04-2002	Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство	
8	СП 14.13330.2014 (СНиП II-7-81*)	Строительство в сейсмических районах (актуализированная редакция)	
9	СП 70.13330.2012 (СНиП 3.03.01-87)	Несущие и ограждающие конструкции	
10	РД 08-95-95	Положение о системе технического диагностирования сварных цилиндрических резервуаров для нефти и нефтепродуктов	
11	ГОСТ 31385-2016	Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов	

Согласовано

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

						РВС-500-15-2018-КМ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
ГИП		Евграфов				Резервуар вертикальный стальной объёмом 500м ³ для битума	Стадия	Лист	Листов
Н.-контр.		Денисов					Р	2	33
Проверил		Малухин				Список нормативных документов	ООО "ПриволжскНИПИнефть"		
Исполнил		Покровский							

1. Общие положения

- 1.1. Настоящий проект стадии КМ на резервуар объёмом 500 м³ для битума разработан ООО "ПриволжскНИПИнефть".
- 1.2. Резервуар запроектирован в соответствии с требованиями Российских стандартов, технических условий, строительных норм и правил.
- 1.3. Основания и фундаменты резервуара, отвод статического электричества, молниезащита, установка технологического оборудования и приборов контроля должны выполняться по специальным проектам с учётом конструктивных решений и требований настоящего проекта.
- 1.4. Технические решения, принятые в настоящем проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.
- 1.5. По степени ответственности (опасности) резервуар относится к III классу.

2. Конструктивные решения.

- 2.1. Тип резервуара – вертикальный цилиндрический со стационарной крышей.
- 2.2. Стенка состоит из одного полотнища, изготовленного на заводе и свёрнутого в рулон для транспортировки на площадку строительства. Монтажный стык стенки выполнен прямым.
- 2.3. Днище резервуара выполнено в виде цельного рулонизируемого полотнища.
- 2.4. Крыша резервуара – коническая самонесущая оболочка.
- 2.5. В проекте разработаны патрубки и люки в стенке и крыше.
- 2.6. Для обслуживания резервуара в проекте предусмотрены площадки обслуживания и ограждения на крыше.
- 2.7. Лестница для подъёма на резервуар – шахтная.
- 2.8. Основные эксплуатационные характеристики резервуара указаны на чертеже общего вида.

3. Материалы

- 3.1. Материалы, используемые в конструкциях резервуара, должны удовлетворять требованиям стандартов и технических условий, а также указаниям технической спецификации стали. Металлопрокат для основных конструкций подгруппы А должен иметь дополнительные характеристики, подтверждённые сертификатами и испытаниями завода-изготовителя для каждой толщины и партии металлопроката: ударная вязкость на трёх образцах с острым надрезом (тип 11 по ГОСТ 9454-78) – не менее 30 Дж/см². Для основных конструкций: стенка,

обечайки люков, патрубков в стенке и фланцы к ним, привариваемые к стенке усиливающие накладки, прокат должны иметь гарантию свариваемости, подтверждаемую сертификатами меткомбинатов.

- 3.2. Для крепёжных деталей (болтов, гаек, шайб) фланцевых соединений следует применять: болты по ГОСТ 7798-70, класс прочности 5.6 и выше по ГОСТ 1759.4 – сталь марки Ст.3сп.5 по ГСТ 535-2005 или сталь 25 по ГОСТ 1050-2013; гайки по ГОСТ 5915-70, класс прочности 5 по ГОСТ 1759.5 – сталь марки Ст.3сп.5 по ГСТ 535-2005 или сталь 25 по ГОСТ 1050-2013; шайбы по ГОСТ 11371-78 – сталь 20 по ГОСТ 1050-2013. Прокладки из паронита по ГОСТ 481-80.
- 3.3. Монтажные болты класса прочности 4.8 по ГОСТ 7798-70. Требования к болтам и гайкам по разделу 2 СНиП II-23-81*. Использование крепёжных изделий без клейма и маркировки, а также изготовленных из автоматных сталей, не допускается.
- 3.4. Обечайки люков, устанавливаемых в стенке и крыше резервуара, могут выполняться из прямошовных труб по ГОСТ 10704-91 или гнутыми из листа. Для обечаек, устанавливаемых в стенке резервуара, сварной шов должен контролироваться радиографией или УЗК.
- 3.5. Швеллеры по ГОСТ 8240-97 могут применяться как с параллельными гранями полок, так и с уклоном внутренних граней полок.

4. Требования к изготовлению.

- 4.1. Технические требования к изготовлению конструкций резервуара, включая требования по приёмке и контролю, должны соответствовать ГОСТ 31385-2016.
- 4.2. Изготовление конструкций резервуара должно выполняться на специализированных заводах металлоконструкций и имеющих необходимое оборудование для выпуска резервуаров.
- 4.3. При заводском изготовлении конструкций резервуара сварные соединения выполнять автоматической сваркой под флюсом или механизированной сваркой в защитных газах. Технология сварки и сварочные материалы должны обеспечивать механические характеристики сварных соединений, включая требования по ударной вязкости, не ниже нормируемых характеристик основного металла.
- 4.4. Сварку основных элементов конструкций резервуара выполнять механизированной сваркой в защитных газах.

- 4.5. Сварные швы, выполняемые вручную, производить электродами типа Э42А ГОСТ 9467-75 для углеродистых сталей.
- 4.6. Сварочные материалы применять в соответствии с требованиями СНиП II-23-81* "Стальные конструкции" и проектом производства работ на монтаж резервуара (ППР).
- 4.7. Конструкция и размеры сварных соединений должны соответствовать требованиям ГОСТ 5264-80, ГОСТ 14-771-76, ГОСТ 8713-79.
- 4.8. На листовые детали стенки и листовые детали днища, привариваемые к стенке резервуара, должна быть нанесена маркировка, включающая в себя марку стали и номер плавки. Глубина маркировки, выполняемой клейменем, должна быть не более 0,3 мм; маркировку располагают на расстоянии 50-100 мм от кромок, подлежащих сварке в соответствии с п. 7.14 ГОСТ 31385-2016.

5. Требования к монтажу.

- 5.1. Технические требования к монтажу конструкций резервуара, включая требования по приёмке и контролю, должны соответствовать ГОСТ 31385-2016.
- 5.2. Монтаж резервуара производить в соответствии с проектом производства работ, руководствуясь СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования", СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".
- 5.3. Для сварки конструкций резервуара при изготовлении и монтаже применять электроды типа Э42А ГОСТ 9467-75 для углеродистых сталей, Э50А для низколегированных сталей.
- 5.4. Предельно допустимые отклонения размеров основания и фундаментов, а также формы смонтированного резервуара не должны превышать значений, указанных в таблицах 23, 24, 25, 26, 28 ГОСТ 31385-2016.
- 5.5. Контроль качества сварных соединений должен производиться в соответствии с п. 9.4. ГОСТ 31385-2016 и указаниями настоящего проекта. Методы и объёмы контроля должны быть указаны в ППР.
- 5.6. Приварка к стенке резервуара конструктивных элементов, не предусмотренных или не привязанных по расположению в настоящем проекте, должна быть согласована с разработчиком настоящего проекта.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

РВС-500-15-2018-КМ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
ГИП		Евграфов				Резервуар вертикальный стальной объёмом 500м ³ для битума	Стадия	Лист	Листов
Н.-контр.		Денисов					Р	3	33
Проверил		Малухин				Общие указания	ООО "ПриволжскНИПИнефть"		
Исполнил		Покровский							

6. Испытание и приёмка резервуара.

- 6.1. Испытания резервуара производить после завершения монтажа и сварочных работ в соответствии с ГОСТ 31385-2016, СНиП 3.03.01-87, СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002. Гидравлические испытания на прочность и устойчивость производятся при температуре воздуха не ниже плюс 5°С.
- 6.2. Стенка резервуара испытывается на прочность наливом воды на высоту 12 м с выдерживанием под этой нагрузкой (без избыточного давления) 24 часа. Скорость заполнения и опорожнения резервуара определяется по специальной программе.
- 6.3. Во время гидротестирования резервуара избыточным давлением проводят испытание крыши на герметичность созданием избыточного давления 150 мм водяного столба и нанесением индикаторного раствора на сварные швы.
- 6.4. После испытания резервуара не допускается приварка к резервуару каких-либо деталей и конструкций.

7. Установка молниезащиты резервуара.

- 7.1. Устройство молниезащиты резервуара должно быть запроектировано согласно требованиям СО-153-34.21.122-2003.

8. Устройство пожарной безопасности.

- 8.1. Устройство пожарной безопасности должно удовлетворять требованиям СНиП 2.11.03-93.

9. Контроль качества сварных швов, выполняемых на заводе-изготовителе и на монтаже.

- 9.1. Контроль качества сварных швов, выполняемых на заводе-изготовителе:

№ пп	Сварной шов	Вид и объём контроля
1	Стыковой продольный шов при изготовлении обечайек люков, патрубков в стенке резервуара из листового проката	Радиографический контроль (РК) - 100%
2	Шов приварки наружного фланца к обечайке патрубка, люка на стенке резервуара	
3	Все сварные швы металлоконструкций резервуара	Визуально-измерительный контроль (ВИК) - 100%
4	Все швы стенки и днища	Вакуумирование - 100%
5	Стыковые швы стенки	Радиографический по схеме просветки полотнища стенки
6	Стыковое соединение днища в месте сопряжения со стенкой на длине 250 мм от наружной кромки	Радиографический по схеме просветки полотнища днища

1. Контроль сварных соединений ультразвуковой дефектоскопией дублируется радиографическим контролем в объёме 5% протяжённости стыков, подлежащих контролю.
2. Ультразвуковая дефектоскопия может заменяться радиографическим контролем в полном объёме.
3. Оценку внутренних дефектов сварных швов при радиографическом контроле производить по ГОСТ 23055-78, при ультразвуковом - по МДС 53-1-2001, табл. 17.7. Трещины, непровары, несплавления не допускаются независимо от метода контроля.

9.2. Контроль качества сварных швов, выполняемых на монтаже:

№ пп	Сварной шов	Вид и объём контроля
1	Все типы сварных соединений резервуара	Визуально-измерительный контроль (ВИК) - 100%
2	Вертикальный стыковой	Радиографический контроль (РК) - 100% Контроль герметичности методом керосиновой пробы (ПВТ) - 100%
3	Сопряжение стенки с днищем	Цветная дефектоскопия снаружи резервуара - 100% Вакуумирование изнутри резервуара - 100%
4	Врезка люков и патрубков в стенку	Избыточным давлением - 100% врезок с укрепляющими кольцами Цветная или магнитопорошковая дефектоскопия - 100% наружных швов врезок
5	Сварные соединения полотнищ днищ	Вакуумирование - 100%
6	Сварные швы крыши	Вакуумирование - 100%
7	Стыковое соединение днища в месте сопряжения со стенкой на длине 250 мм от наружной кромки	Радиографический контроль (РК) - 100%
8	Места удаления сборочных приспособлений на стенке резервуара	Капиллярный - 100%

10. Защита от коррозии.

- 10.1. Применяемые покрытия для внутренних и внешних поверхностей резервуара должны соответствовать требованиям ГОСТ 1510-84 в части электростатической искробезопасности, применение диэлектриков не допускается.
- 10.2. При коррозионном повреждении стенки и днища более 1 мм дальнейшая эксплуатация резервуара не допускается.

						РВС-500-15-2018-КМ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
ГИП		Евграфов				Резервуар вертикальный стальной объёмом 500м ³ для битума	Стадия	Лист	Листов
Н.-контр.		Денисов					Р	4	33
Проверил		Малухин				Общие указания	ООО "ПриволжскНИПИнефть"		
Исполнил		Покровский							

11. Основание и фундаменты.

- 11.1. Основание и фундаменты должны выполняться специализированной организацией по отдельному проекту с учётом расчётных нагрузок, указанных в настоящем проекте.
11.2. Под всем днищем резервуара должен быть предусмотрен гидроизолирующий слой.

12. Эксплуатация.

- 12.1. При возникновении снеговой нагрузки на крыше резервуара свыше 75% от расчётного значения необходимо производить работы по очистке крыши от снега.
12.2. Не допускается занесение снегом патрубков и вентиляционных отверстий на крыше во избежание возникновения пожароопасной ситуации.

13. Регламент обслуживания.

- 13.1. Нормативный срок безопасной эксплуатации резервуара составляет 20 лет.
13.2. После монтажа резервуара срок службы должен быть уточнён с учётом фактического состояния металлоконструкций резервуара.
13.3. В соответствии с требованиями РД-08-95-95 в процессе эксплуатации необходимо проводить частичные и комплексные (полные) обследования резервуара. По результатам обследования должны проводиться необходимые мероприятия по обеспечению безопасной эксплуатации, в результате которых может быть продлён срок службы резервуара.

Согласовано

Взам. инв. №

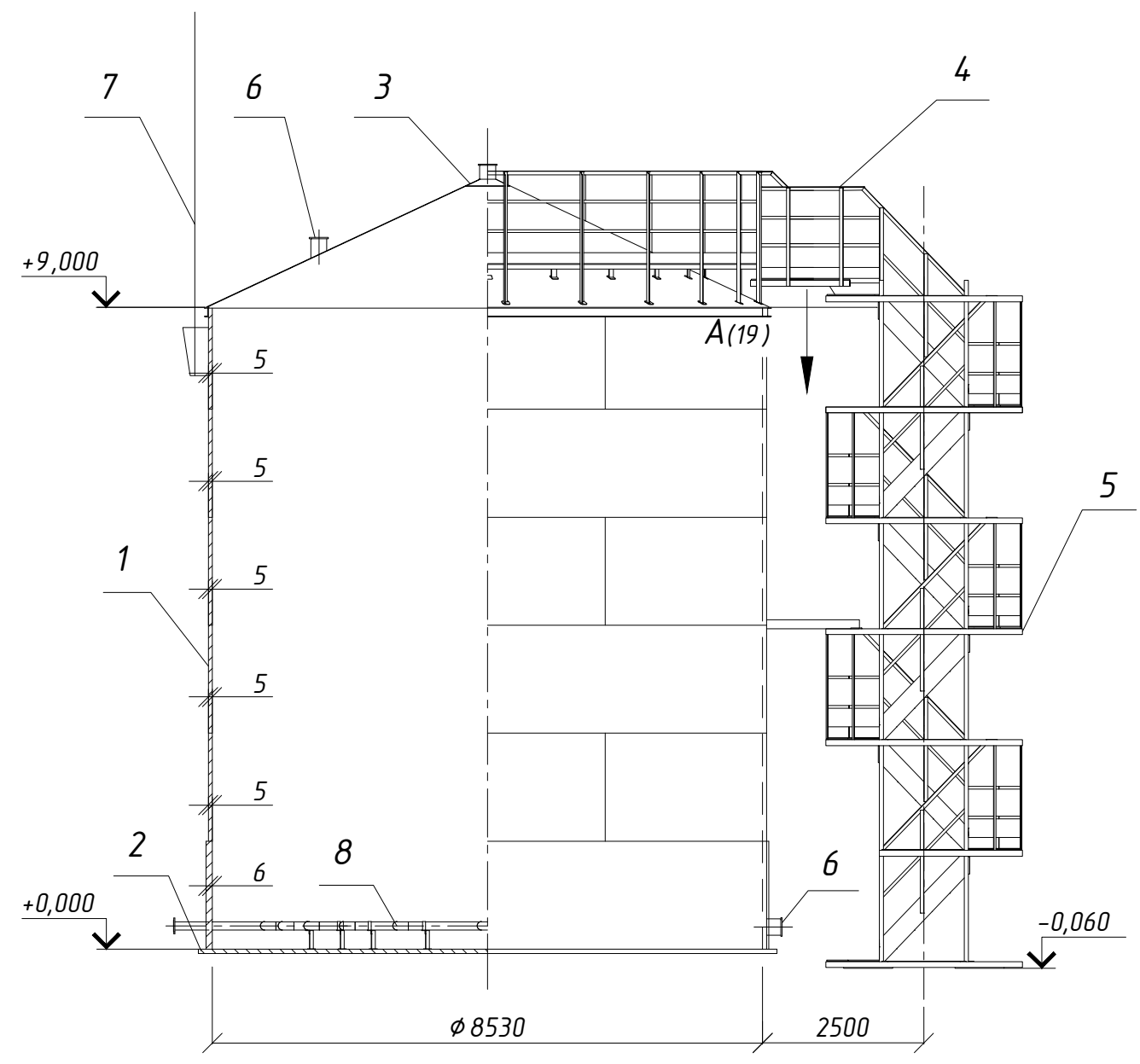
Подл. и дата

Инв. № подл.

Изображения швов сварных соединений, принятые на чертежах проекта, соответствуют ГОСТ 21.502-2016.

Обозначение швов сварных соединений приняты по ГОСТ 2.312-72 ЕСКД "Условные изображения и обозначения швов сварных соединений".

						РВС-500-15-2018-КМ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
ГИП		Евграфов				Резервуар вертикальный стальной объёмом 500м ³ для битума	Стадия	Лист	Листов
Н.-контр.		Денисов					Р	5	33
Проверил		Малухин				Общие указания	ООО "ПриволжскНИПНефть"		
Исполнил		Покровский							



ОСНОВНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕЗЕРВУАРА

ПАРАМЕТРЫ	ЕД. ИЗМ.	ВЕЛИЧИНА
1. НОМИНАЛЬНЫЙ ОБЪЁМ РЕЗЕРВУАРА	М ³	500
2. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ ОБЪЁМ РЕЗЕРВУАРА	М ³	514
3. УРОВЕНЬ НАЛИВА ПРОДУКТА	ММ	7650
4. ОБЪЁМ ПРОДУКТА	М ³	438
5. ПЛОТНОСТЬ ПРОДУКТА	Т/М ³	0,98
6. МАКСИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПРОДУКТА	°С	130
7. ИЗБЫТОЧНОЕ ДАВЛЕНИЕ	кПа	2,00
8. ВАКУЧУМ	кПа	0
9. ТЕМПЕРАТУРА НАИБОЛЕЕ ХОЛОДНЫХ СУТОК	°С	минус 41
10. РАСЧЁТНАЯ СНЕГОВАЯ НАГРУЗКА	кПа	2,13
11. НОРМАТИВНАЯ ВЕТРОВАЯ НАГРУЗКА	кПа	0,64
12. СЕЙСМИЧНОСТЬ ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА	БАЛЛОВ	6
13. ТОЛЩИНА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ НА СТЕНКЕ	ММ	По проекту
14. ТОЛЩИНА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ НА КРЫШЕ	ММ	По проекту

МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ РЕЗЕРВУАРА

МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ РЕЗЕРВУАРА	МАССА, КГ общая
1. СТЕНКА	
2. ДНИЩЕ	
3. КРЫША	
4. ПЛОЩАДКА И ОГРАЖДЕНИЕ НА КРЫШЕ	
5. ШАХТНАЯ ЛЕСТНИЦА С ПЕРЕХОДНОЙ ПЛОЩАДКОЙ И СВЯЗЬ РЕЗЕРВУАРА С ШАХТНОЙ ЛЕСТНИЦЕЙ	
6. ЛЮКИ И ПАТРУБКИ В СТЕНКЕ И В КРЫШЕ	
7. КОНСТРУКЦИИ МОЛНИЕЗАЩИТЫ	
8. КОНСТРУКЦИИ ПОДОГРЕВАТЕЛЯ	
ИТОГО:	

При расчёте резервуара на прочность расчётный уровень налива продукта и воды при гидротиспытаниях принят на полную высоту стенки.

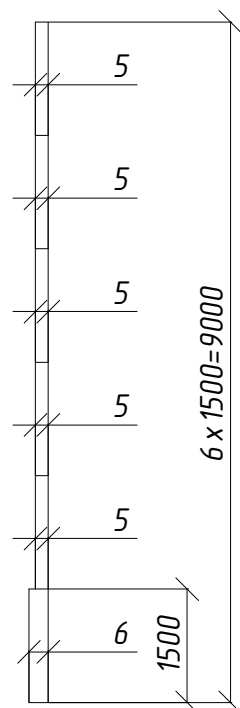
РВС-500-15-2018-КМ

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
ГИП		Евграфов				Резервуар вертикальный стальной объёмом 500м ³ для битума	Стадия	Лист	Листов
Н.-контр.		Денисов					Р	6	33
Проверил		Малухин					Общий вид резервуара		
Исполнил		Покровский				ООО "ПриволжскНИПинефть"			

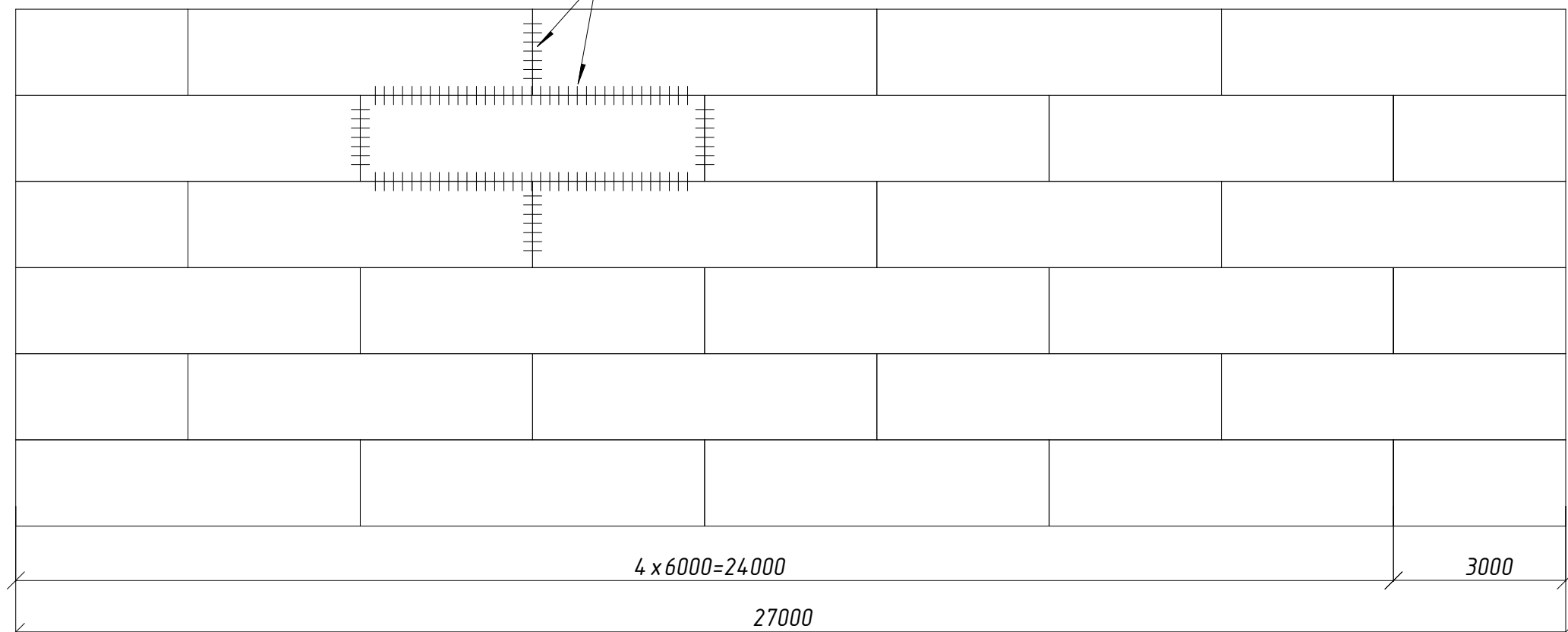
Согласовано

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

A-A



A



Полотнище стенки
вид снаружи

ГОСТ 8713-С 7-Аф

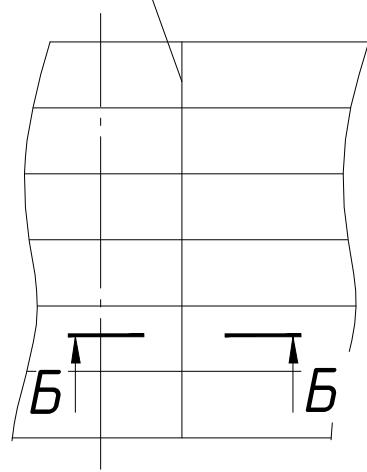
4 x 6000 = 24000

3000

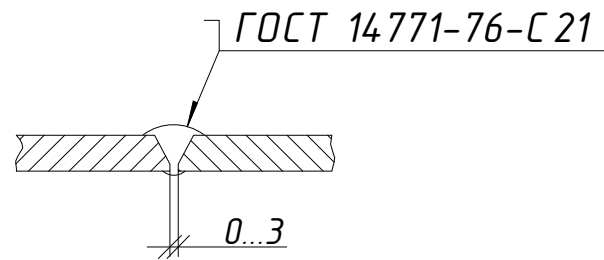
27000

A

Монтажный стык
вид снаружи



Б-Б



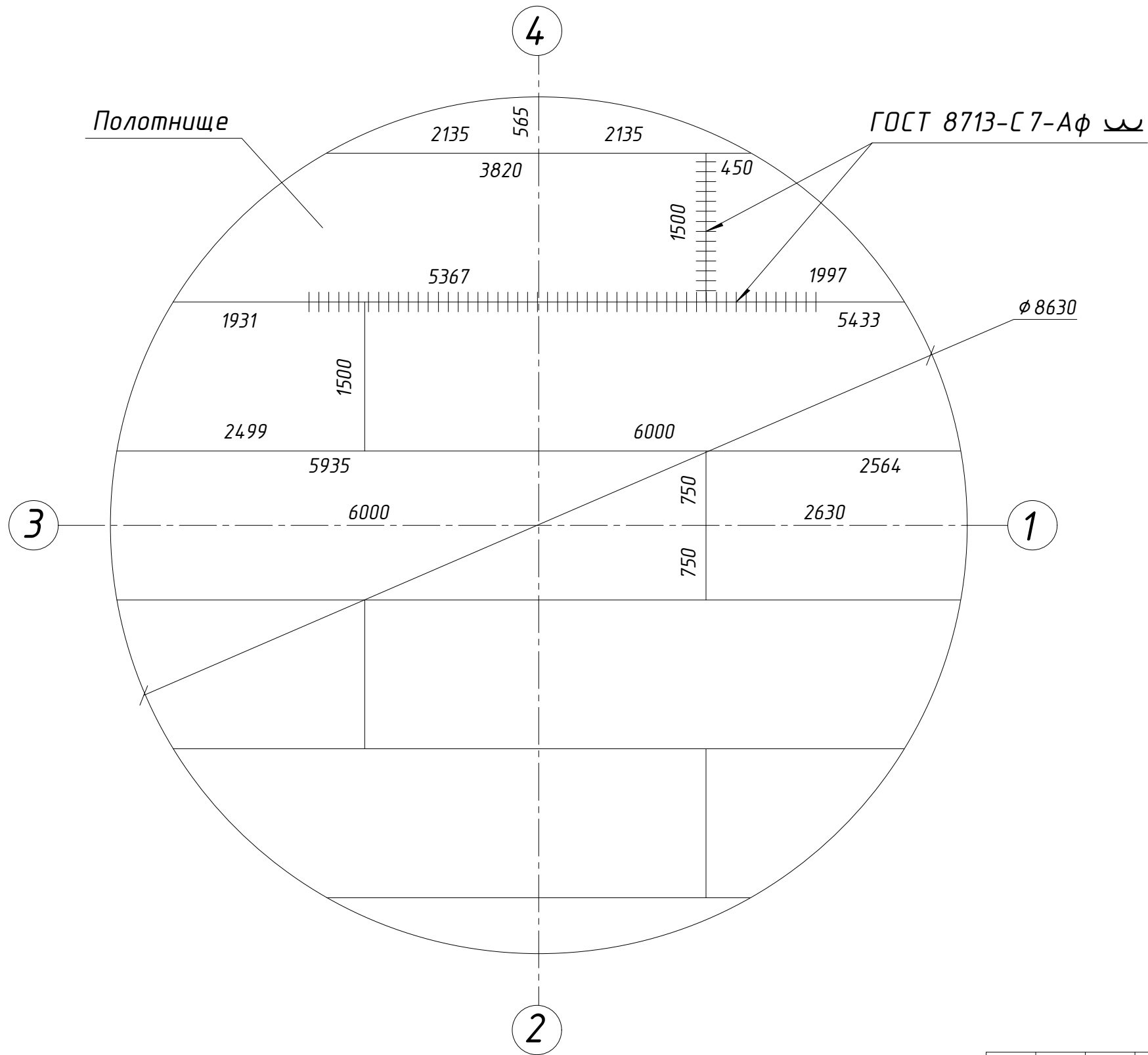
ГОСТ 14771-76-С 21

0...3

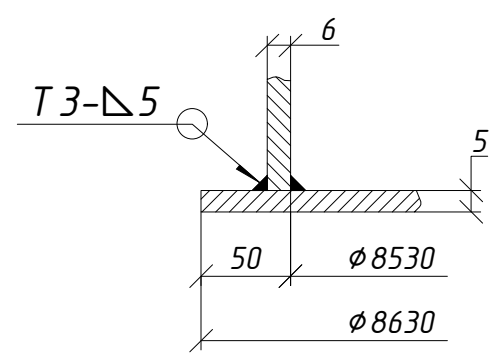
Согласовано

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

						РВС-500-15-2018-КМ			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Резервуар вертикальный стальной объемом 500м ³ для битума	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Евграфов					Р	7	33
Н.-контр.		Денисов							
Проверил		Малухин				Стенка. Полотнище.	ООО "ПриволжскНИПнефть"		
Исполнил		Покровский							



Узел соединения дна со стенкой

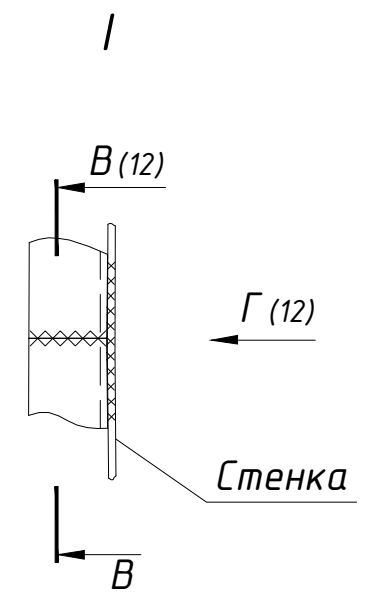
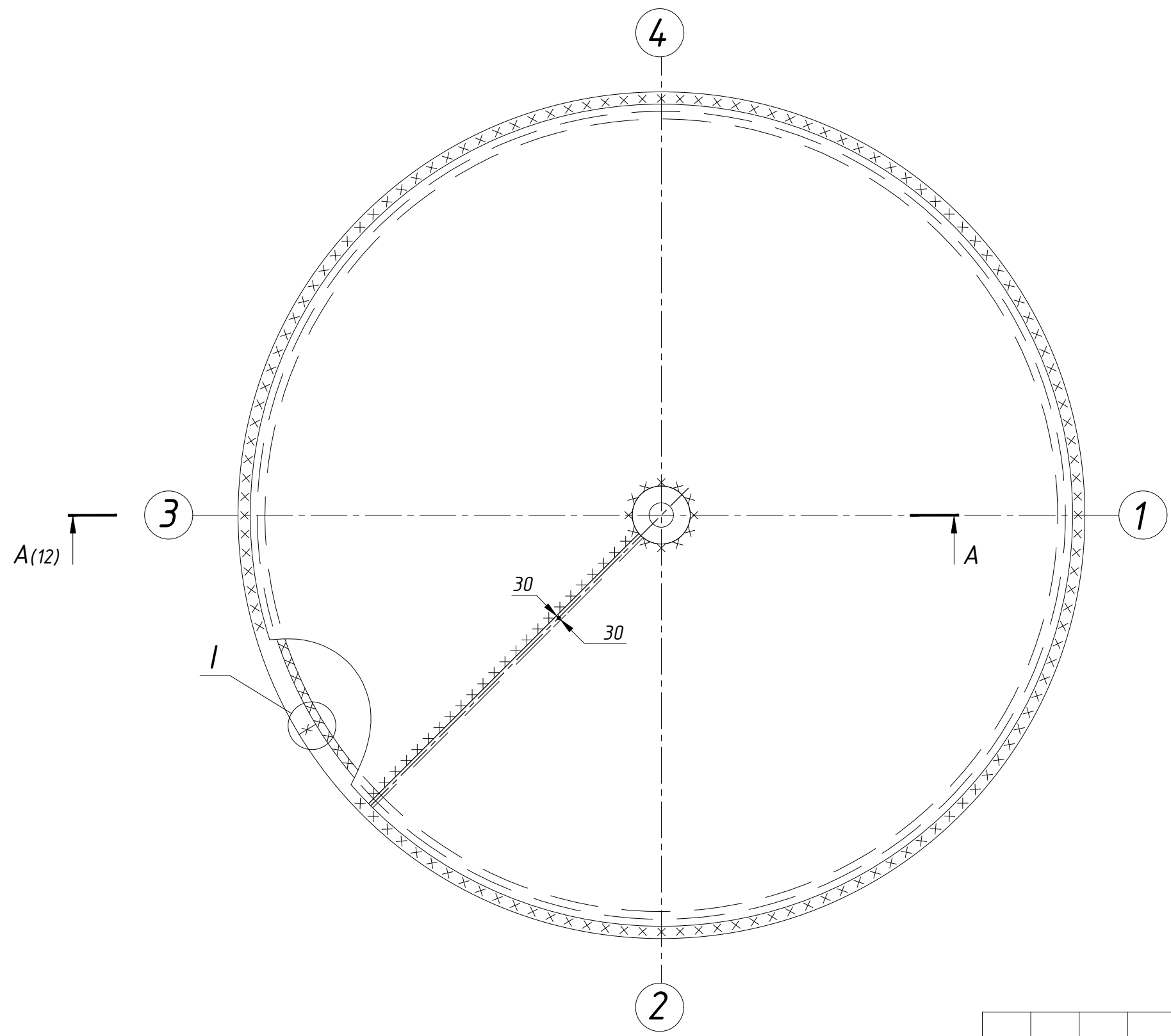


Согласовано

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

						РВС-500-15-2018-КМ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Резервуар вертикальный стальной объемом 500м ³ для битума	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Евграфов					Р	9	33
Н.-контр.		Денисов							
Проверил		Малухин				Днище	ООО "ПриволжскНИПнефть"		
Исполнил		Покровский							

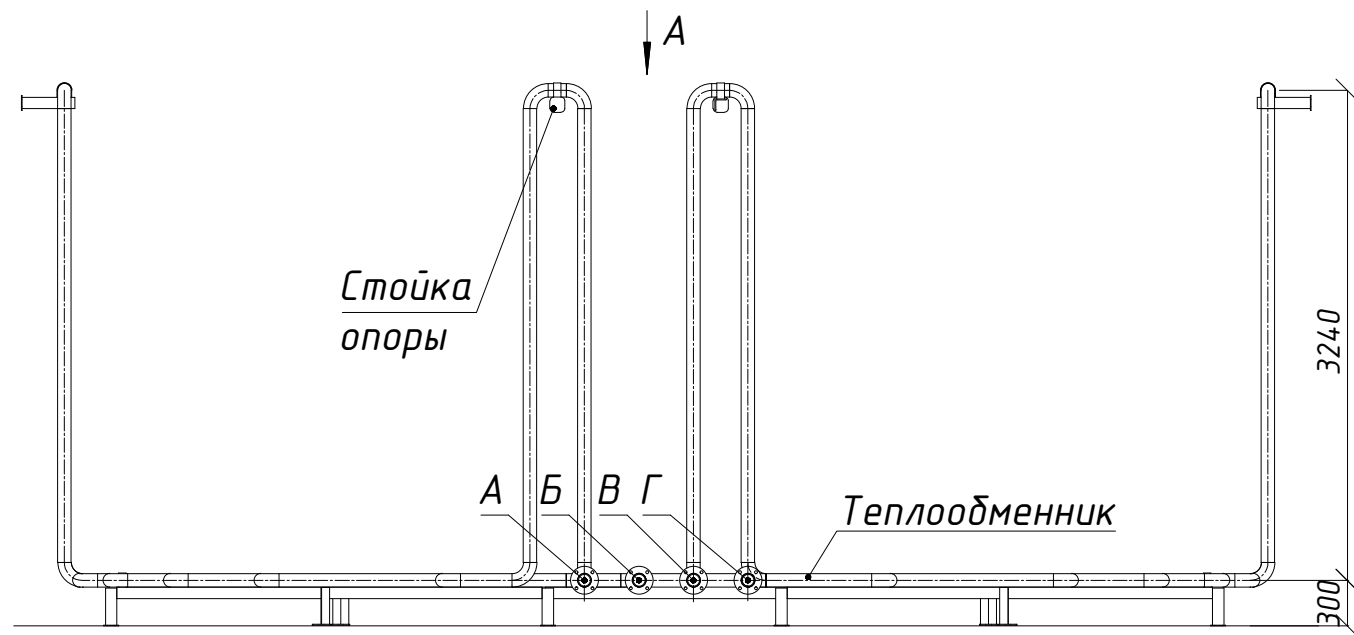
План крыши



Согласовано

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

						РВС-500-15-2018-КМ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Резервуар вертикальный стальной объемом 500м ³ для битума	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Евграфов					Р	11	33
Н.-контр.		Денисов							
Проверил		Малухин				План крыши	ООО "ПриволжскНИПнефть"		
Исполнил		Покровский							



Обвязка

Контур	Условный диаметр трубы Ду, мм	Длина, обвязки, м	Площадь поверхн., м ²	Масса, кг
1	80	84,5	23,6	
2	80	84,5	23,6	

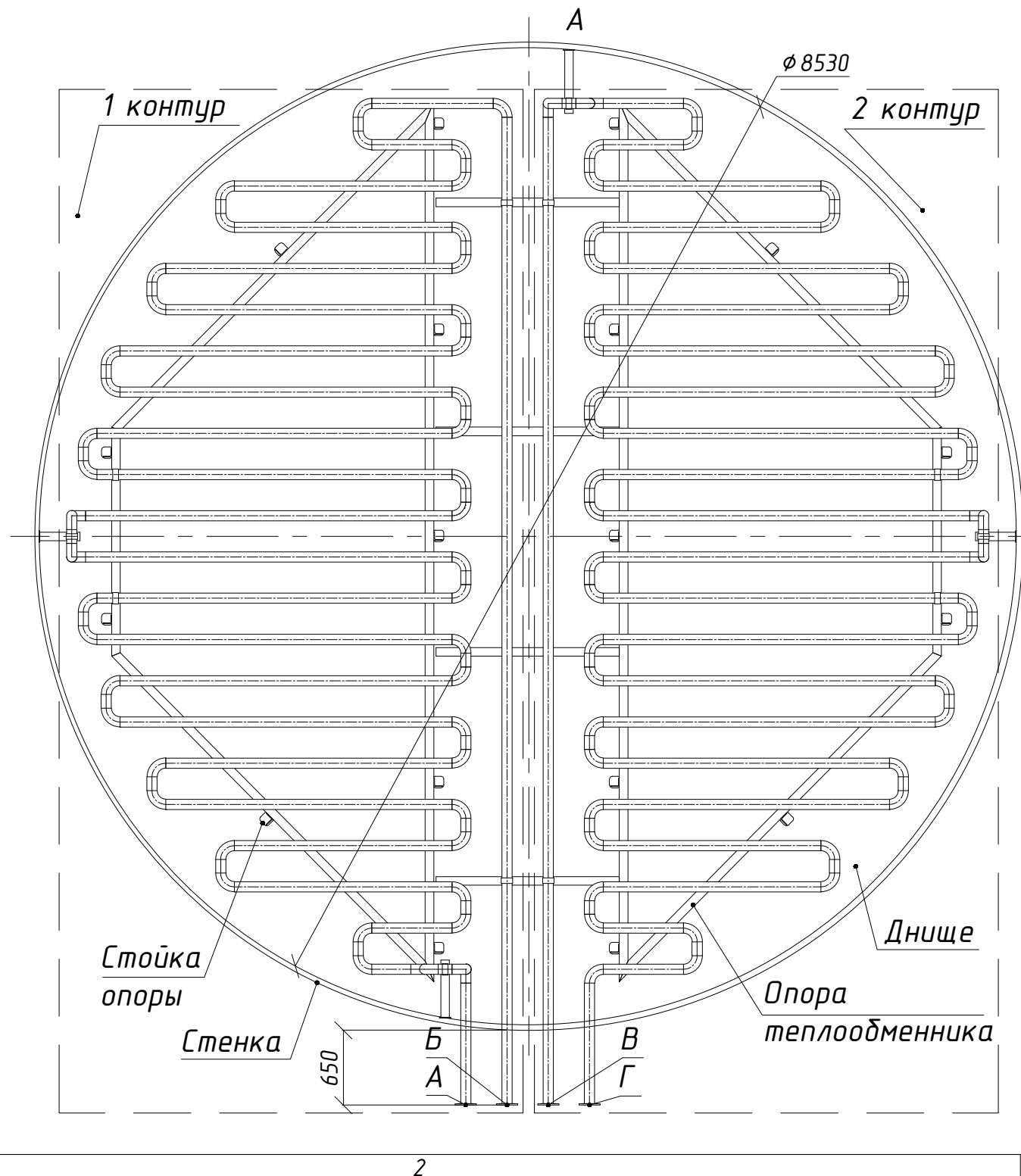


Таблица штуцеров

Обозначение	Наименование	Кол-во	Давление P _y , МПа
А	Вход теплоносителя	1	1,6
Б	Выход теплоносителя	1	1,6
В	Выход теплоносителя	1	1,6
Г	Вход теплоносителя	1	1,6

Согласовано

Инв. № подл. Подл. и дата

РВС-500-15-2018-КМ							
Изм.	Кол.уч.	Лист	Не док.	Подп.	Дата		
ГИП		Евграфов					
Н.-контр.		Денисов					
Проверил		Малухин					
Исполнил		Покровский					
Резервуар вертикальный стальной объемом 500м ³ для битума					Стадия	Лист	Листов
Теплообменник. Вид общий.					Р	20	33
					ООО "ПриволжскНИПнефть"		