

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

704-I- 235.88

РЕЗЕРВУАР ВЕРТИКАЛЬНЫЙ С ПОНТОНОМ ДЛЯ  
НЕФТЕПРОДУКТОВ ВМЕСТИМОСТЬЮ 1000 МЗ  
ИЗ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ЛИСТОВ ПРОКАТА

АЛЬБОМ I

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Изм. №, подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №			Привязан	
		Инв. №				

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ  
704-I-235.88

РЕЗЕРВУАР ВЕРТИКАЛЬНЫЙ С ПОНТОНОМ ДЛЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ  
ЕМКОСТЬЮ 1000 М<sup>3</sup> ИЗ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ЛИСТОВ ПРОКАТА

АЛЬБОМ I

СОСТАВ ПРОЕКТА

- Альбом I. Общая пояснительная записка  
Альбом II. Технологическое оборудование, пожаротушение, молниезащита, автоматизация  
Альбом III. Конструкции металлические резервуара  
Альбом IV. Основные положения по производству монтажных работ  
Альбом V. Монтажные приспособления  
Альбом VI. Спецификации оборудования  
Альбом VII. Понтон из пенополиуретана  
Альбом VIII. Сметы

Примененные типовые проекты:

Типовой проект 704-I-166.84 " Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для нефти и нефтепродуктов емкостью 1000 м<sup>3</sup>". Альбомы III и XI.

Разработан институтом  
"Омгипронефтепровод"

Рабочий проект утвержден и введен Миннефтепромом 06.10.88г.  
Приказ № 180 "э"

Главный инженер института *Литвинов* Г.Д. Литвинов

Главный инженер проекта *Бальзак* А.Д. Бальзак

			Привязан	

© Издательский фонд ЦИТИ Госстроя СССР. 1989г.

---

Заказ № 3632 Цена 350 руб Цена 36 ТИ 704-1-231, 01 Сдано в печать 19/9

Содержание	Стр.
1. Общая часть	4
2. Назначение	4
3. Область применения	5
4. Оборудование резервуара	5
4.1. Оборудование технологическое	5
4.2. Оборудование автоматики	6
4.3. Оборудование средствами пожаротушения	7
4.4. Оборудование электротех- ническое	II
5. Техничко-экономическая часть	II2
6. В в о д ы	17

Изм. № подл.	Коррекц. в лист	Взам. лис. №	Привязан			
Инв. №			Т.П.704-I-235.88			
ИИП Бальзак <i>J.</i>			ПЗ			
			Пояснительная записка			
			Стадия	Лист	Листов	
			Р.1	I	I	
			Миннефтепром ЮЖИПРОНЕФТЕПРОВОД г.Киев			

## I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.1. Типовые проекты резервуаров вертикальных с понтоном для нефтепродуктов вместимостью I, 2, 3 и 5 тыс. м<sup>3</sup> из крупногабаритных листов проката разработаны на основании плана государственной работы Госстроя СССР на 1987-1988 гг. п.т 3.2.29, в соответствии с заданием на проектирование, утвержденным Миннефтепромом 22.04.87 г.

## I.2. Институты-соисполнители разработали:

- Квтипронефтепровод - ведущий - расстановка оборудования, сметы, объектные сметы, паспорта;
- ЦНИИпроектстальконструкция - чертежи металлоконструкций, сметы;
- ГипроНИИнефтетранс - конструкция понтона из пенополиуретана, сметы;
- Гипронефтьеспецмонтаж - основные положения по производству монтажных работ, монтажные приспособления.

## I.3. Основные показатели резервуаров.

Наименование показателя	Номинальная вместимость, тыс. м <sup>3</sup>			
	I,0	2,0	3,0	5,0
Внутренний диаметр, м	10,43	15,18	18,98	20,92
Высота стенки, м	11,92	11,92	11,92	14,90
Полезный объем, м <sup>3</sup>	928	1936	3025	4793

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Резервуары с понтонами вместимостью I, 2, 3 и 5 тыс. м<sup>3</sup>

				Привязан	
Инв. №					
Рук. пр. Герман	<i>Г</i>	06.04			
Гл. спец. Крылатов	<i>С</i>	06.04		Т.П. 704-I -235.88	ТХ.1В
Нач. от. Орловский	<i>О</i>	01.02			
ГИП	Балыза	<i>Б</i>	06.02		
				Пояснительная записка	Сталля
					Лист
					Листов
					РП
					1
					2
					Миннефтепром
					КВТИПРОНЕФТЕПРОВОД
					г. Киев

предназначены для хранения нефтепродуктов с давлением насыщенных паров от 200 мм.рт.ст. до 500 мм.рт.ст. с температурой застывания ниже 0°C и температурой хранения не более 60°C.

2.2. При хранении ароматических углеводородов необходимо согласование с разработчиками проекта из пенополиуретана.

### 3. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

3.1. Расчетная температура наружного воздуха - минус 40°C и выше, средняя максимальная - плюс 40°C.

3.2. Вес снегового покрова 100, 150 и 200 кгс/м<sup>2</sup>.

3.3. Сейсмичность - до 9 баллов.

3.4. Скоростной напор ветра - 48 и 85 кгс/м<sup>2</sup>.

### 4. ОБОРУДОВАНИЕ РЕЗЕРВУАРА

4.1. Оборудование технологическое.

4.1.1. Оборудование принято серийное, заводского изготовления.

4.1.2. Выбор оборудования произведен из условия обеспечения прямо-раздаточных операций.

4.1.3. При заполнении порожнего резервуара производительность заправки ограничивается скоростью в приеме-раздаточном патрубке не более 1м/сек до полного погружения патрубка.

До момента "поптон на плаву" максимальная скорость подъема уровня жидкости в резервуаре не должна превышать 2,5 м/час. Дальнейшее заполнение резервуара ограничено производительностью операций, указанными на чертежах / альбом II /.

Привязан

ИВБ. №

Т.П.704-I-235.88

ТХ.ПЗ

Лист  
2

Лист № докум.

Подпись и дата

Взам. инв. №

## 4.2. ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМАТИКИ

4.2.1. Предусматриваемые проектом приборы и средства автоматизации позволяют осуществить:

- местный контроль уровня нефти и нефтепродукта,
- местный полуавтоматический отбор из резервуара средней пробы нефти и нефтепродукта вязкостью не выше 20 сСт и с температурой не выше 50<sup>0</sup>С,
- местный контроль температуры нефти и нефтепродукта,
- местный контроль давления и температуры пара и конденсата в трубопроводах узла управления системой подогрева резервуара /для резервуаров с подогревом/,
- сигнализацию аварийного верхнего уровня нефти и нефтепродукта в резервуаре с использованием отдельного датчика уровня,
- сигнализацию возникновения пожара.

4.2.2. Места установки приборов и отборных устройств на резервуаре приведены в разделах "Технологическое оборудование", "Теплоснабжение", "Пожаротушение". Установка приборов местного контроля уровня, местного полуавтоматического отбора средней пробы, сигнализатора уровня, пожарных извещателей выполняется в соответствии с заводскими инструкциями по монтажу и эксплуатации.

Установка показывающего термометра на стенке резервуара выполняется по ТМ4-142-87.

Для установки вышеперечисленных приборов конструкции резервуара предусмотрены световые луки, патрубки и бобышки.

4.2.3. Объем оснащения резервуара аппаратурой контроля и автоматизации, а также типы приборов определяются при привязке проекта в соответствии с требованиями по автоматизации объекта и с учетом промышленного производства данных приборов.

АЛЬБОМ I

Имя, № поля	Полное и дата	Выполн. №			Привязан				
			Июль						
			Вед. ин.	КНИЦКО	<i>К</i>	25.88	Т.П. 704-I - 235.88	КА.ПС	
			РУК. М.	ЧЕХОВАЯ	<i>С</i>	05.94			
			Гл. сп.	Медник	<i>К</i>	25.93			
Нач. от.	Витченко	<i>С</i>	05.88						
		Губ	Гальзан	<i>М</i>	05.91	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
							Р1	1	1
							Миннефтепром ЮЖИПРОНЕФТЕПРОВОД г.Киев		

### 4.3. ОБОРУДОВАНИЕ СРЕДСТВАМИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Средства пожаротушения резервуаров приняты в соответствии с требованиями СНиП II-106-79 "Склады нефти и нефтепродуктов. Нормы проектирования".

#### 4.3.1. Пенотушение

Тушение пожара предусматривается воздушно-механической пеной средней кратности:

- от стационарной установки автоматического пожаротушения для резервуаров объемом 5000 м<sup>3</sup>.

- от передвижной установки пожаротушения /пожарный автомобиль или мотопомпа/ для резервуаров объемом 1000-3000 м<sup>3</sup>.

При технико-экономическом обосновании допускается резервуары объемом 1000-3000 м<sup>3</sup> подключать к стационарным установкам автоматического пожаротушения.

В альбоме II представлены оба варианта оборудования установками пожаротушения этих резервуаров.

Для получения воздушно-механической пены используется 6% водный раствор пенообразователя ПО-1Д, ПО-6К, ПО-ЗАИ, ТЭАС.

Резервуары оборудуются стационарно установленными пеногенераторами типа ГПСС с управляемыми затворами в соответствии с ТИР 402-II-0145.87.

К установке приняты пеногенераторы:

- ГПСС-2000 с верхним вводом /подача пены через кровлю резервуара/ для резервуаров объемов 5000 м<sup>3</sup> для хранения бензина и других нефтепродуктов с температурой вспышки паров 28°С и ниже;

- ГПСС-600 с боковым вводом /подача пены через стенку резервуара/ для всех резервуаров объемом 1000-3000 м<sup>3</sup>, а также

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				Привязан				
Инв. №										
Зед. ин			Шевлякова	16/05/88						
Пл. сп.			Кожерников	05/05/88	Т.П.704-1-235.88			II.ПЗ		
Пл. сп.			Цвигун	16/05/88						
нач. от			Арацаренко	05/05/88						
ТИП			Бальзак	05/05/88						
Пояснительная записка							Страницы	Лист	Листов	
							РП	1	4	
Миннефтепром ЮЖИПРОНЕФТЕПРОВОД г.Киев										



объемом 5000 м<sup>3</sup> для хранения нефтепродуктов с температурой вспышки выше 28°C и нефти.

Размещение пеногенераторов ППС-2000 возможно с боковым вводом. Настоящим типовым проектом данное решение не предусмотрено и решается при привязке проекта.

Количество пеногенераторов, установленных на резервуарах, определено по их средней производительности, при подаче раствора пенообразователя на всю площадь горизонтального сечения резервуара при нормативной интенсивности подачи раствора, но во всех случаях не менее двух.

Расчетные расходы, запас пенообразователя и воды на приготовление раствора пенообразователя приняты по максимальной производительности установленных пеногенераторов и приводятся в таблице альбома II, в зависимости от объема резервуара.

Расчетное время пенотушения принято равным 10 минутам, при трехкратном запасе пенообразователя и воды на приготовление раствора пенообразователя.

Проектом предусмотрено оборудование установками пенотушения каждого резервуара в двух вариантах:

- при нормативной интенсивности подачи раствора 0,05 л/сек.м<sup>2</sup> для хранения нефти и нефтепродуктов с температурой вспышки паров выше 28°C;
- при нормативной интенсивности подачи раствора 0,08 л/сек.м<sup>2</sup> для хранения бензина и других нефтепродуктов с температурой вспышки паров 28°C и ниже.

Подача раствора пенообразователя к резервуарам объемом 5000 м<sup>3</sup> и объемом 1000-3000 м<sup>3</sup> / при варианте тушения от стационарной установки/ производится по одному вводу, присоединенному к распределительному кольцевому трубопроводу на резервуаре.

На резервуарах объемом 1000-3000 м<sup>3</sup>, пожаротушение которых принято от передвижной установки, пеногенераторы оборудуются сухими стойками, не доходящими до поверхности земли на 1 м

Привязан			
Инв. №			

Т.П.704-I-235.88

П.ПЗ

Лист

2





#### 4.4. ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ

Резервуары для хранения легковоспламеняющихся жидкостей /ЛВЖ/ по классификации ПУЭ относятся к взрывоопасным наружным установкам класса В-П. В соответствии с "Инструкцией по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений" СН 305-77 резервуары ЛВЖ отнесены к II категории по устройству молниезащиты.

Так как толщина материала кровли резервуаров составляет 4мм и более, защита от прямых ударов молнии на основании пунктов 2.14 и 2.31 СН 305-77 осуществляется присоединением корпусов резервуаров к заземлителям с импульсным сопротивлением 50 Ом каждый.

Присоединение к заземлителям осуществляется не более, чем через 50 м по периметру резервуара, число присоединений не менее двух. Заземлители выполняются из электродов / сталь круглая/, соединенных сталью полосовой. В качестве токоотводов используются стенки резервуаров. При наличии металлического понтона, последний соединяется гибкими проводами с корпусом резервуара в двух диаметрально противоположных точках. Понтон из пенополиуретана не соединяется с корпусом резервуара / протокол от 23.03.88г. в СЛКБ Транснефтеавтоматика/. Для резервуаров с ЛВЖ пространство вокруг дыхательной арматуры защищается молниеотводами, установленными на резервуаре.

При этом в зону защиты молниеотводов входит пространство над обрезом труб, ограниченное цилиндром высотой I м и радиусом 2 м / пункт 2.6 СН 305-77 для паров тяжелее воздуха и давления внутри резервуара менее 0,05 кг/см<sup>2</sup>/.

Защита от статического электричества, электростатической и электромагнитной индукции обеспечивается предусмотренными проектом решениями по заземлению резервуаров.

Инв. № по пол.	Полость в дате	Введ. инв. №					Привязан		
Инв. №									
Ст. ин.	Руденко	Вучет	15.88	Т.П.704-I -235.88			Э.ПЗ		
Рук. гр.	Михалко	Ев	15.88						
Гл. сп.	Ханин	Вучет	15.88						
нач. от.	Максименко	Вучет	15.88						
Т.П.	Бальзак	Вучет	15.88	Пояснительная записка			Страниц	Лист	Листов
							РП	1	1
							Миннефтепром ЮЖИМПРОФТЕПРОВОД г.Киев		



Основные технико-экономические показатели резервуаров в сравнении с базовыми показателями /ТН 704-1-166.84-169.84/ и расчет показателей экономической эффективности приведены в таблицах 2-5.

Для сопоставимости из стоимости строительства резервуаров исключены затраты на основание, которые одинаковы по базовому и разрабатываемым типовым проектам и не влияют на результат сопоставления.

Таблица 2

Технико-экономические показатели резервуара  
объемом 1000 м<sup>3</sup> с понтоном в сравнении с  
базовыми показателями  
Полезный объем 928 м<sup>3</sup>

	Наименование	Ед. изм.	Базовый	Достигнутый	Увел.+ Сниж.- /гр.4- гр.3/
I		2	3	4	5
1	Сметная стоимость, всего	тыс.руб.	19,48	24,98	+5,5
	в т.ч. строительно-монтажные работы	"-	18,68	24,30	+5,62
	То же, на расчетную единицу	руб./м <sup>3</sup>	20,99	26,92	+5,93
2	Построечные трудовые затраты	чел/ди	251	355	+104
	То же, на расчетную единицу	чел/ди м <sup>3</sup>	0,27	0,38	+0,11
3	Расход основных строительных материалов:				
	- металлоукладки	т	30,95	29,64	-1,31
			Привязан		
			ИНВ. №		
			Т.П. 704-1 -235.88		
					Лист
					2

Введ. № 1/ч  
Подпись и дата  
Лист № подл.

I	2	3	4	5	
	То же, на расчетную единицу	кг/м3	33,35	31,94	-1,41
4	Себестоимость	тыс.руб.	1,82	2,33	+0,51
	То же, на расчетную единицу	руб/м3	1,96	2,51	+0,55
5	Приведенные затраты	тыс.руб.	4,16	5,33	+1,17
6	Экономический эффект	"-	-	-	1,642
	/2,812-1,17/				

Таблица 3

Технико-экономические показатели резервуара  
объемом 2000 м3 с понтоном в сравнении с  
базовыми показателями  
Полосный объем 1936 м3

Наименование	Ед. изм.	Базовый	Достигнутый	увел.+ сниж.- /гр.4- гр.3/	
I	2	3	4	5	
1	Сметная стоимость, всего	тыс.руб.	30,62	36,86	+6,24
	в т.ч. строительно-монтажные работы	"-	29,82	36,16	+6,34
	То же, на расчетную единицу	руб/м3	15,82	19,04	+3,22
2	Построечные трудовозатраты	чел/дн	403	511	+108
	То же, на расчетную единицу	чел/дн м3	0,21	0,26	+0,05

Привязан

ИНВ.№

Т.П.704-I -235.88

Взам.инв.№

Подпись и дата

инв.№ подл.

Лист  
3







Альбом I

I		2	3	4	5
1	Сметная стоимость, всего	тыс.руб.	58,08	74,72	+16,64
	в т.ч. строительно- монтажные работы	"-	56,26	74,00	+17,74
	То же, на расчетную единицу	руб/м3	12,12	15,59	3,47
2	Построечные трудо- затраты	чел/дн	819	1066	+247
	То же, на расчетную единицу	чел/дн м3	0,17	0,22	+0,05
3	Расход основных строительных мате- риалов:				
	- металлоложения	т	117,27	113,40	-3,87
	То же, на расчетную единицу	кг/м3	24,5	23,7	-0,8
4	Себестоимость	тыс.руб.	5,43	6,98	+1,55
	То же, на расчетную единицу	руб/м3	1,13	1,46	+0,33
5	Приведенные затраты	тыс.руб.	12,40	15,95	+3,55
6	Экономический эффект	"-	-	-	10,839

## 6. ВЫВОДЫ

6.1. Стоимость строительства резервуаров с понтоном по сравнению с базовыми показателями увеличилась на 30%, в связи с увеличением расхода металла на стенки и кровли резервуаров значительной стоимости понтона.

6.2. Вес металлоконструкций резервуаров, разработанных проектов увеличился за счет применения крупногабаритных листов про-

Привязан

ИНВ, №

Т.П.704-I-235.88

Лист

6

Взам.инв.№

Подпись и дата

Инв.№ 10014

ката /стенка резервуара/, кроме того, гнuto-сварные крыши тяжелые из-за увеличения толщины крайников.

6.3. Расход металла уменьшился в связи с применением понтона из пенополиуретана вместо металлического, изменение суммарных металлоложений по резервуарам составит:

- 1,0 тыс.м3 - снижение на 4%,
- 2,0 тыс.м3 - снижение на 7%,
- 3,0 тыс.м3 - снижение на 9%,
- 5,0 тыс.м3 - снижение на 3%.

Экономическая эффективность капиталовложений в строительство резервуаров определена с учетом экономии, образующейся в смежных отраслях промышленности /металлургической, нефтехимической и т.д./, уменьшения потерь нефтепродуктов, непотоялемости понтона из пенополиуретана.

Альбом I

кв. № подл.	Подпись и дата	Взят. инв. №

Привязан	
ИНВ. №	

Т.П. 704-I - 235.88	ПС	Лист 7
---------------------	----	-----------