

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ  
704-I -239.88

РЕЗЕРВУАР ВЕРТИКАЛЬНЫЙ БЕЗ ПОЛТОНА ДЛЯ НЕФТИ И  
НЕФТЕПРОДУКТОВ ВМЕСТИМОСТЬЮ 1000 МЗ ИЗ КРУПНО-  
ГАБАРИТНЫХ ЛИСТОВ ПРОКАТА

АЛЬБОМ I

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

| Взам. инв. № | Подл. и дата | Инв. № подл. |          |
|--------------|--------------|--------------|----------|
|              |              |              | Привязан |
|              |              |              |          |
|              |              |              |          |
|              |              |              |          |
|              |              | Инв. №       |          |



© Казахский филиал ЦИТЛ Госстроя СССР. 1989г.

---

Заказ № 3738 Тираж 552 экз Цена 0.49 ТП 704-1-239, а 1 Сдано в печать 2/9



Альбом I

### I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.1. Типовые проекты резервуаров вертикальных без понтона для нефти и нефтепродуктов вместимостью 1,2,3 и 5 тыс.м3 из крупногабаритных листов проката разработаны на основании плана госбюджетных работ Госстроя СССР на 1987-1988гг. п.Т 3.2.29, в соответствии с заданием на проектирование, утвержденным Миннефтепромом 22.04.87г.

I.2. Институты-соисполнители разработали:

- Южтипронефтепровод - ведущий - расстановка оборудования, сметы, объектные сметы;
- ЦНИИпроектстальконструкция - чертежи металлоконструкций, сметы;
- Гипронефтеспецмонтаж - основные положения по производству монтажных работ, монтажные приспособления.

I.3. Основные показатели резервуаров

| Наименование показателя | Номинальная вместимость, тыс.м3 |       |       |       |
|-------------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|
|                         | 1,0                             | 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, м3      | 949                             | 2015  | 3149  | 4913  |

### 2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Резервуары без понтона вместимостью 1,2,3 и 5 тыс.м3

|              |               |              |                   |                    |                       |   |
|--------------|---------------|--------------|-------------------|--------------------|-----------------------|---|
| Изм. № подл. | Полное и дате | Взам. инв. № | Привязан          |                    | Т.Л.704-I-239.88      | ТХ.ПЗ   |
|              |               |              | Инв. №            |                    |                       |   |
|              |               |              | Рук. гр. Гершман  | <i>[Signature]</i> |                       |   |
|              |               |              | Л.сп. Кристалл    | <i>[Signature]</i> |                       |   |
|              |               |              | Нач.от. Орловская | <i>[Signature]</i> |                       |   |
|              |               |              | ГИИ Балзак        | <i>[Signature]</i> |                       |   |
|              |               |              |                   |                    | Полонительная записка | Стадия Лист Листов<br>РП I IO<br>Миннефтепром<br>ЮЖТИПРОНЕФТЕПРОМ |

предназначены для хранения нефти и нефтепродуктов с давлением насыщенных паров от 200 мм.рт.ст. до 500 мм рт.ст. при температуре хранения, с температурой застывания выше 0°С, для которых не могут применяться резервуары с плавающей крышей или понтоном. Резервуары могут быть оборудованы газовой обвязкой.

3. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

3.1. Расчетная температура наружного воздуха - минус 40°С, средняя максимальная - плюс 40°С.

3.2. Вес снегового покрова 100, 150 и 200 кгс/м2.

3.3. Сейсмичность - до 9 баллов.

3.4. Скоростной напор ветра - 48 и 85 кгс/м2.

4. ОБОРУДОВАНИЕ РЕЗЕРВУАРОВ

4.1. Оборудование технологическое.

4.1.1. Оборудование принято серийное заводского изготовления.

4.1.2. Выбор оборудования произведен из условия обеспечения производительности приемо-раздаточных операций, указанных на чертежах / альбом II/.

При заполнении порожнего резервуара производительность за- качки ограничивается скоростью в приемо-раздаточном патрубке не более 1 м/сек до момента полного погружения патрубка.

4.1.3. Системы размыва данных осадков для нефтяных резер- вуаров.

Системы размыва разработаны по рекомендациям института ВНИИСПНефть. Размыв осуществляется нефтью верными соплами, уста- новленными на днище резервуара. Нефть, выходя из сопел, распростра- няется по днищу и смывает данный осадок, переводя его в взвешен- ное состояние. Вся осадка вовлекается в нефть и вместе с ней удаляется из резервуара. Размыв может быть совмещен с заполнением резервуара.

|                |  |
|----------------|--|
| Взвешивание    |  |
| Подпись и дата |  |
| под.           |  |

|          |  |  |  |
|----------|--|--|--|
| Привязан |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
| Инв. №   |  |  |  |

|                   |       |           |
|-------------------|-------|-----------|
| Т.П. 704-I-239.88 | ТХ.ПЗ | Лист<br>2 |
|-------------------|-------|-----------|

Альбом I

Подача нефти производится насосами или из магистрального нефтепровода.

Расход нефти через одно сопло должен быть в пределах 0,0277-0,0604 м3/сек.

Систему размыва рекомендуется включать на 1,5-2 часа не реже одного или двух раз в месяц при высоте осадка не более 10 см.

Начальный уровень разлива нефти в резервуаре должен быть не менее 1 м.

Необходимость в системе размыва решается при привязке проекта.

#### 4.1.4. Системы подогрева

Подогрев нефтей и нефтепродуктов может осуществляться двумя способами:

- циркуляционным разогревом, когда нефть или нефтепродукт в резервуаре подогревается путем подмешивания горячей нефти или нефтепродукта, разогреваемых во внешних теплообменниках и подаваемых в резервуар через сопла системы размыва;

- при помощи стационарных подогревателей, секционных и местных, расположенных внутри резервуара. Подогрев производится насыщенным водяным паром давлением 4 атм.

Тепловые расчеты по определению расходов пара на подогрев и поддержание температуры в резервуарах произведены для следующих условий:

- температура наружного воздуха - 20°, - 30°, - 40°С;

- теплоизоляция боковой поверхности резервуара минераловатными матами с коэффициентом теплопроводности 0,051 Ккал/м.час°С, толщиной 40 мм / для маловязких нефтепродуктов без изоляции/;

- вида хранимой нефти или нефтепродукта.

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

|          |  |  |  |
|----------|--|--|--|
| Привязан |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
| Инв. №   |  |  |  |

|                   |  |      |
|-------------------|--|------|
| Т.П.704-I -239.88 |  | Лист |
|                   |  | 3    |

Альбом I

| Наименование нефтепродукта         | Вязкость при температуре |       | Температурный интервал подогрева |
|------------------------------------|--------------------------|-------|----------------------------------|
|                                    | см <sup>2</sup> /сек     | °C    |                                  |
| Маловязкие нефтепродукты           | 0,12                     | 0°C   | -10°C—+5°C                       |
| Средневязкие нефтепродукты и нефти | 0,1                      | 100°C | +5°C— +30°C                      |

Расчеты приведены в таблицах 1,2,3.

Выбор поверхности нагрева производится исходя из требуемых температур подогрева, вязкости нефти или нефтепродуктов, указанных в ГОСТ'ах, технических условиях в справочной литературе.

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

|          |  |  |  |
|----------|--|--|--|
| Привязан |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
| ИНВ. №   |  |  |  |

|                  |       |           |
|------------------|-------|-----------|
| Т.П.704-1-239.88 | ТХ.ПЗ | Лист<br>4 |
|------------------|-------|-----------|



Таблица I

Расход пара на нагрев маловязких нефтепродуктов  
/ без теплоизоляции /

| № п/п | Емкость резервуара<br>м <sup>3</sup> | Температура воздуха<br>°C | Площадь поверхности нагрева,<br>м <sup>2</sup> | Расход пара на разогрев,<br>кг/час | Расход пара на поддержание,<br>кг/час | Время разогрева,<br>час |
|-------|--------------------------------------|---------------------------|--|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| 1     | 2                                    | 3                         | 4  | 5                                  | 6                                     | 7                       |
| 1     | 1000                                 | -40                       | 18   | 740,5                              | 517,8                                 | 29,4                    |
| 2     | 1000                                 | -40                       | 29   | 1052                               | 517,8                                 | 15                      |
| 1     | 1000                                 | -30                       | 18   | 740,5                              | 396,8                                 | 21,7                    |
| 2     | 1000                                 | -30                       | 29   | 1052,3                             | 396,8                                 | 12,7                    |
| 1     | 1000                                 | -20                       | 18   | 740,5                              | 278,7                                 | 17,2                    |
| 2     | 1000                                 | -20                       | 29   | 1052,3                             | 278,7                                 | 11                      |
| 1     | 2000                                 | -40                       | 29   | 857,4                              | 760,5                                 | 82,3                    |
| 2     | 2000                                 | -40                       | 55   | 1325,2                             | 760,5                                 | 28,3                    |
| 1     | 2000                                 | -30                       | 29   | 857,4                              | 582,9                                 | 48,6                    |
| 2     | 2000                                 | -30                       | 55   | 1325                               | 582,9                                 | 22,9                    |
| 1     | 2000                                 | -20                       | 29   | 857,4                              | 409,4                                 | 34,7                    |
| 2     | 2000                                 | -20                       | 55   | 1325,2                             | 409,4                                 | 19,2                    |
| 1     | 3000                                 | -40                       | 31   | 1481                               | 957,8                                 | 44,4                    |
| 2     | 3000                                 | -40                       | 57   | 2416,4                             | 957,8                                 | 19,2                    |
| 1     | 3000                                 | -30                       | 31   | 1481                               | 734,2                                 | 34,2                    |
| 2     | 3000                                 | -30                       | 57   | 2416                               | 734,2                                 | 17                      |

Привязан

Инв. №

Т.П.704-I-239.88

ТХ.ПЗ

Лист

5

Альбом I

Инв. № подл. | Юридич. и дата | Склад. инв. №

Таблица I/продолжение/

Альбом I

| I | 2    | 3   | 4  | 5      | 6     | 7    |
|---|------|-----|----|--------|-------|------|
| I | 3000 | -20 | 3I | I48I   | 5I5,7 | 27,8 |
| 2 | 3000 | -20 | 57 | 24I6   | 5I5,7 | I5,2 |
| I | 5000 | -40 | 4I | I792,9 | I3I4  | 65,2 |
| 2 | 5000 | -40 | 60 | 26II,3 | I3I4  | 30,9 |
| I | 5000 | -30 | 4I | I792,9 | I007  | 46,6 |
| 2 | 5000 | -30 | 60 | 26II,3 | I007  | 26   |
| I | 5000 | -20 | 4I | I792,9 | 707,5 | 36,4 |
| 2 | 5000 | -20 | 60 | 26II,3 | 707,5 | 22,4 |

|                |           |
|----------------|-----------|
| Подпись и дата | Взам.лн.№ |
|                |           |

|          |  |  |  |
|----------|--|--|--|
| Привязан |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
| Инв. №   |  |  |  |

|                   |       |           |
|-------------------|-------|-----------|
| Т.И.704-I -239.88 | ТХ.ИЗ | Лист<br>6 |
|-------------------|-------|-----------|

Таблица 2

Расход пара на подогрев маловязких нефтепродуктов  
/ теплоизоляция 40 мм/

Альбом I

| №№<br>п/п | Емкость резервуара,<br>м <sup>3</sup> | Температура воздуха,<br>°C | Поверхность нагрева<br>м <sup>2</sup> | Расход пара на разогрев,<br>кг/час | Расход пара на поддержание,<br>кг/час | Время разогрева,<br>час |
|-----------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| 1         | 2                                     | 3                          | 4                                     | 5                                  | 6                                     | 7                       |
| 1         | 1000                                  | -40                        | 18                                    | 740,5                              | 45,6                                  | 13,6                    |
| 2         | 1000                                  | -40                        | 29                                    | 1052,3                             | 45,6                                  | 9,4                     |
| 1         | 1000                                  | -30                        | 18                                    | 740,5                              | 35,4                                  | 13,4                    |
| 2         | 1000                                  | -30                        | 29                                    | 1052,3                             | 35,4                                  | 9,3                     |
| 1         | 1000                                  | -20                        | 18                                    | 740,5                              | 25,3                                  | 13,2                    |
| 2         | 1000                                  | -20                        | 29                                    | 1052,3                             | 25,3                                  | 9,2                     |
| 1         | 2000                                  | -40                        | 29                                    | 857,4                              | 73,3                                  | 25,3                    |
| 2         | 2000                                  | -40                        | 55                                    | 1325,2                             | 73,3                                  | 16                      |
| 1         | 2000                                  | -30                        | 29                                    | 857,4                              | 56,9                                  | 24,8                    |
| 2         | 2000                                  | -30                        | 55                                    | 1325                               | 56,9                                  | 15,8                    |
| 1         | 2000                                  | -20                        | 29                                    | 857,4                              | 40,6                                  | 24,4                    |
| 2         | 2000                                  | -20                        | 55                                    | 1325                               | 40,6                                  | 15,6                    |
| 1         | 3000                                  | -40                        | 31                                    | 1481                               | 98,6                                  | 22,5                    |
| 2         | 3000                                  | -40                        | 57                                    | 2416,4                             | 98,6                                  | 13,5                    |
| 1         | 3000                                  | -30                        | 31                                    | 1481                               | 76,6                                  | 22,2                    |
| 2         | 3000                                  | -30                        | 57                                    | 2416                               | 76,6                                  | 13,4                    |

№ подл. Подпись и дата Взам. №

|            |  |  |  |
|------------|--|--|--|
| Примечания |  |  |  |
|            |  |  |  |
|            |  |  |  |
|            |  |  |  |
|            |  |  |  |
|            |  |  |  |

Таблица 2/продолжение/

Альбом I

| I | 2    | 3   | 4  | 5      | 6    | 7     |
|---|------|-----|----|--------|------|-------|
| I | 3000 | -20 | 3I | I48I   | 54,6 | 2I,87 |
| 2 | 3000 | -20 | 57 | 24I6,4 | 54,6 | I3,3  |
| I | 5000 | -40 | 4I | I792,8 | I30  | 28,4  |
| 2 | 5000 | -40 | 60 | 26II,3 | I30  | I9,2  |
| I | 5000 | -30 | 4I | I792,8 | I0I  | 28    |
| 2 | 5000 | -30 | 60 | 26II,3 | I0I  | I9    |
| I | 5000 | -20 | 4I | I792,8 | 72,2 | 27,5  |
| 2 | 5000 | -20 | 60 | 26II,3 | 72,2 | I8,7  |

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| инв. № депл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|              |                |              |

|          |  |  |  |
|----------|--|--|--|
| Привязан |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
| ИНВ. №   |  |  |  |

|                    |       |           |
|--------------------|-------|-----------|
| Т.П. 704-I -239.88 | ТХ.ПЗ | Лист<br>8 |
|--------------------|-------|-----------|

Таблица 3

Расход пара на подогрев средневязких нефтепродуктов  
/ теплоизоляция 40 мм /

| №<br>п/п | Емкость<br>резер-<br>вуара,<br>м3 | Темпе-<br>ратура<br>воздуха<br>°C | Повер-<br>хность<br>наг-<br>рева,<br>м2 | Расход<br>пара на<br>разогрев,<br>кг/час | Расход<br>пара на<br>поддер-<br>жание,<br>кг/час | Время<br>разогре-<br>ва,<br>час |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|--|--|---------------------------------|
| 1        | 2                                 | 3                                 | 4                                       | 5  | 6  | 7                               |
| 1        | 1000                              | -40                               | 29                                      | 646,7                                    | 69   | 28,6                            |
| 2        | 1000                              | -40                               | 51                                      | 1105,6                                   | 69   | 16,2                            |
| 3        | 1000                              | -40                               | 52                                      | 1106                                     | 69   | 16,0                            |
| 1        | 1000                              | -30                               | 29                                      | 646,7                                    | 59   | 29,16                           |
| 2        | 1000                              | -30                               | 51                                      | 1105,6                                   | 59   | 16,4                            |
| 3        | 1000                              | -30                               | 52                                      | 1106                                     | 59   | 16,0                            |
| 1        | 1000                              | -20                               | 29                                      | 646,7                                    | 41   | 28,6                            |
| 2        | 1000                              | -20                               | 51                                      | 1105,6                                   | 41   | 16,2                            |
| 3        | 1000                              | -20                               | 52                                      | 1106                                     | 41   | 16,2                            |
| 1        | 2000                              | -40                               | 55                                      | 1272,5                                   | 111  | 30,4                            |
| 2        | 2000                              | -40                               | 84                                      | 1877,5                                   | 111  | 20,21                           |
| 3        | 2000                              | -40                               | 104                                     | 2399                                     | 111  | 15,7                            |
| 1        | 2000                              | -30                               | 55                                      | 1272,5                                   | 95,2   | 30,9                            |
| 2        | 2000                              | -30                               | 84                                      | 1877,5                                   | 95,2   | 20,4                            |
| 3        | 2000                              | -30                               | 104                                     | 2399,1                                   | 95,2   | 15,8                            |
| 1        | 2000                              | -20                               | 55                                      | 1272,5                                   | 79,2   | 30,4                            |
| 2        | 2000                              | -20                               | 84                                      | 1877,5                                   | 79,2   | 20,2                            |
| 3        | 2000                              | -20                               | 104                                     | 2399,1                                   | 79,2   | 15,7                            |

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

Привязан

ИНВ. №

Т.П.704-1 -239.88



## 4.2. ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМАТИКИ

4.2.1. Предусматриваемые проектом приборы и средства автоматизации позволяют осуществить:

- местный контроль уровня нефти и нефтепродуктов;
- местный полуавтоматический отбор из резервуара средней пробы нефти и нефтепродукта вязкостью не выше 20 сСт и с температурой не выше 50°C;
- 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 конструкцией резервуара предусмотрены световые люки, патрубки и бобышки.

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

|          |          |          |       |                          |  |
|----------|----------|----------|-------|--------------------------|--|
|          |          |          |       | Привязан                 |  |
|          |          |          |       |                          |  |
|          |          |          |       |                          |  |
| Инв. №   |          |          |       |                          |  |
| Бал. ин. | Киприк   | Киприк   | 05.88 | Т.П.704-I-239.88         | КА.ПС  |
| Рук. гр. | Чехова   | Чехова   | 05.88 |                          |  |
| Гл. сп.  | Медник   | Медник   | 05.88 |                          |  |
| Нач. от. | Ефименко | Ефименко | 05.88 | Пояснительная<br>записка | Студия Лист<br>Листов<br>РП<br>I<br>Миннефтепром<br>ЮЖИПРОНЕФТЕПРОВОД<br>г. Киев |
| Г.И.И.   | Бальзан  | Бальзан  | 05.88 |                          |  |
|          |          |          |       |                          |  |

АЛЬБОМ I

### 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. Пенотешение

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 ГПС с управляемыми затворами в соответствии с ТИР 402-II-0145.87.

К установке приняты пеногенераторы:

- ГПС-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,
- ГПС-600 с боковым вводом / подача пены через стенку резервуара / для всех резервуаров объемом 1000-3000 м<sup>3</sup>, а также объемом 5000 м<sup>3</sup> для хранения нефтепродуктов с температурой вспышки выше 28°С и нефти.

|          |                               |          |                       |       |                  |   |        |      |        |    |   |   |
|----------|-------------------------------|----------|-----------------------|-------|------------------|---|--------|------|--------|----|---|---|
| № подл.  | Полное и краткое наименование |          |                       |       | Привязан         |   |        |      |        |    |   |   |
|          |                               |          |                       |       |                  |   |        |      |        |    |   |   |
|          |                               |          |                       |       |                  |   |        |      |        |    |   |   |
|          |                               | ИНВ. №   |                       |       |                  |   |        |      |        |    |   |   |
|          |                               | Вед. ин. | Шевлякова             | 05.88 | Т.П.704-I-239.88 |   |        | П.ПЗ |        |    |   |   |
| Гл. сп.  | Кожеников                     | 05.88    |                       |       |                  |   |        |      |        |    |   |   |
| Гл. сп.  | Цвигун                        | 05.88    | Пояснительная записка |       |                  | <table border="1"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>РП</td> <td>I</td> <td>4</td> </tr> </table> | Стадия | Лист | Листов | РП | I | 4 |
| Стадия   | Лист                          | Листов   |                       |       |                  |   |        |      |        |    |   |   |
| РП       | I                             | 4        |                       |       |                  |   |        |      |        |    |   |   |
| Нач. от. | Крамаренко                    | 05.88    |                       |       |                  | Миннефтепром<br>ЮЖИПРОНЕФТЕПРОВОД<br>г. Киев  |        |      |        |    |   |   |
| ГИП      | Бальзак                       | 05.88    |                       |       |                  |   |        |      |        |    |   |   |



Альбом I

Размещение пеногенераторов ГПС-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 подача раствора 0,05 л/сек.м<sup>2</sup> для хранения нефти и нефтепродуктов с температурой вспышки паров выше 28°С;

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

Подача раствора пенообразователя к резервуарам объемом 5000м<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 стояками, не доходящими до поверхности земли на 1 м согласно СНиП 2.09.03-85 "Сооружения промышленных предприятий". Сухие стояки закрываются соединительными головками для присоединения пожарных рукавов.

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

|          |  |  |  |
|----------|--|--|--|
| Привязан |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
| Инв. №   |  |  |  |

|                   |      |      |
|-------------------|------|------|
| Т.П. 704-I-239.88 | П.ПЗ | Лист |
|                   |      | 2    |

Альбом I

Вводы и разводящие трубопроводы на резервуарах приняты сухотрубными. Для опорожнения их от раствора пенообразователя после окончания пожаротушения, следует предусматривать спускные устройства-патрубки с вентилем Ду=25 мм.

При разработке проекта подводящих трубопроводов для подачи раствора пенообразователя необходимо решать вопрос обеспечения температуры раствора перед пеногенератором не ниже +5°C.

4.3.2. Охлаждение

Резервуары объемом 5000 м3 оборудованы стационарной установкой охлаждения. Охлаждение резервуаров объемом 1000-3000 м3 производится с помощью пожарных стволов, присоединенных пожарными рукавами к пожарным гидрантам или стоякам с соединительными головками, установленными на сети противопожарного водопровода или к пожарным автомобилям и мотопомпам с забором воды из противопожарных емкостей.

При технико-экономическом обосновании допускается резервуары объемом 1000-3000 м3 оборудовать стационарными установками охлаждения.

В альбоме II представлен вариант оборудования этих резервуаров стационарными установками охлаждения.

При стационарной установке охлаждения вода на охлаждение горящего резервуара подается по 4-м вводам к кольцу орошения с перфорациями, размещенному в верхнем поясе стенок резервуара и разделенному на 4 равные секции.

Диаметры колец орошения определены по расходу на охлаждение горящего резервуара из расчета 0,5 л/сек на 1 м длины всей окружности резервуара.

Расчетные расходы воды на охлаждение горящего резервуара, техническая характеристика кольца орошения приводится в таблице альбома II в зависимости от объема резервуара.

Вводы и секции кольца орошения приняты сухотрубными.

Для опорожнения вводов и колец орошения от воды после окон-

|         |                  |            |
|---------|------------------|------------|
| № альб. | Появление и дата | Взам.инв.№ |
|         |                  |            |

|          |  |  |  |
|----------|--|--|--|
| Привязан |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
| Инв. №   |  |  |  |

|                  |      |
|------------------|------|
| Т.П.704-I-239.88 | Лист |
|                  | 3    |

Альбом I

чания пожаротушения следует предусматривать спускные устройства, аналогично приведенным для растворопроводов.

Необходимость охлаждения резервуаров соседних с горящим, определяется в каждом конкретном случае в зависимости от размещения резервуаров в группе. При этом может быть скорректировано количество секций кольца орошения и соответственно вводов.

Для охлаждения соседних резервуаров с горящим, включаются в работу секции кольца орошения, обращенные к горящему резервуару. Включение секций осуществляется путем открытия задвижек, устанавливаемых на каждом вводе с регулировкой подачи воды на охлаждение из расчета 0,2 л/сек на 1 м длины половины окружности каждого соседнего резервуара. Задвижки, регулирующие подачу воды на охлаждение, должны быть с ручным приводом и устанавливаться за пределами обвалования.

Продолжительность охлаждения принимается в зависимости от принятой установки пожаротушения / пенотушения /:

- 3 часа, при применении стационарной установки пенотушения;
- 6 часов, при применении передвижной установки пенотушения.

|                |  |
|----------------|--|
| Имя № подл.    |  |
| Подпись и дата |  |
| Введ. инв. №   |  |

|        |  |  |  |
|--------|--|--|--|
| Приказ |  |  |  |
|        |  |  |  |
|        |  |  |  |
|        |  |  |  |
| Инв. № |  |  |  |

|                   |      |           |
|-------------------|------|-----------|
| Т.Л.704-I -239.88 | П.ПЗ | Лист<br>4 |
|-------------------|------|-----------|

### 4.4. ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ

АЛЬБОМ I

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

Так как толщина материала кровли резервуаров составляет 4 мм 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. Для резервуаров с ЛВЖ пространство вокруг дыхательной арматуры защищается молниеотводами, установленными на резервуаре.

При этом в зону защиты молниеотводов входит пространство над дыхательными клапанами, ограниченное цилиндром высотой 2,5 м и радиусом 5 м / пункт 2.19 СН 305-77/. Пространство над предохранительными клапанами, которые работают только в аварийных ситуациях, молниезащите не подлежит / пункт 2.6 СН 305-77/.

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

|                |         |            |         |                  |          |        |      |        |
|----------------|---------|------------|---------|------------------|----------|--------|------|--------|
| Изм. № подл.   | Нач. от | Максименко |         | Т.П.704-I-239.88 | Э.ПЗ     | Стадия | Лист | Листов |
|                |         | Бальзак    |         |                  |          |        |      |        |
| Подпись и дата | Инв. №  | Ст. ин.    | Руденко |                  | Привязан |        |      |        |
|                |         | Рук. гр.   | Михалко |                  |          |        |      |        |
|                |         | Пл. сп.    | Ханин   |                  |          |        |      |        |
| Взам. инв. №   |         |            |         |                  |          |        |      |        |
|                |         |            |         |                  |          |        |      |        |
|                |         |            |         |                  |          |        |      |        |

### 5. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В настоящей технико-экономической части определены показатели экономической эффективности применения резервуара вертикального без понтона для хранения нефти и нефтепродуктов.

Эффективность капитальных вложений в строительство резервуаров по настоящему проекту рассчитана с учетом показателей экономической эффективности, определенных организациями-разработчиками конкретных конструктивных элементов резервуара (крыша, пеногенератор).

Таблица I  
тыс. руб.

| Наименование элементов  | Экономический эффект для резервуаров |                     |                     |                     |
|---|--------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|   | 1000 м <sup>3</sup>                  | 2000 м <sup>3</sup> | 3000 м <sup>3</sup> | 5000 м <sup>3</sup> |
| I   | 2                                    | 3                   | 4                   | 5                   |
| 1. Кровли гнуто-сварные вместо кровельных щитовых по ТП 704-1-166.84+169.84 (по данным ВПО "Союзстальконструкция"), тыс. руб. | 0,374                                | 1,034               | 1,784               | 2,180               |
| 2. Пеногенератор типа ПСС вместо пеногенератора ГВПС (по ТП 402.11-0145.87г.) ин-т "Гипротрубопровод", тыс. руб.              | 0,107                                | 0,160               | 0,214               | 4,000               |
| <b>Итого</b>  | <b>0,481</b>                         | <b>1,194</b>        | <b>1,998</b>        | <b>6,180</b>        |

|           |           |                    |               |                       |  |                   |      |
|-----------|-----------|--------------------|---------------|-----------------------|--|-------------------|------|
|           |           |                    |               | Привязан              |  |                   |      |
|           |           |                    |               |                       |  |                   |      |
|           |           |                    |               |                       |  |                   |      |
|           |           |                    |               |                       |  |                   |      |
| Инв. №    |           |                    |               |                       |  |                   |      |
| Ст. инж.  | Рабинович | <i>[Signature]</i> | <i>[Date]</i> | Т.П.704-1 -239.88     |  | ПЗ                |      |
| Рук. гр.  | Барабан   | <i>[Signature]</i> | <i>[Date]</i> |                       |  |                   |      |
| Гл. спец. | Бабич     | <i>[Signature]</i> | 11.08.88      |                       |  |                   |      |
| Нач. отд. | Зинчук    | <i>[Signature]</i> | 11.08.88      |                       |  |                   |      |
| ГИИ       | Бальзак   | <i>[Signature]</i> | 07.88         | Пояснительная записка |  | Стадия            | Лист |
|           |           |                    |               |                       |  | ПЗ                | 1    |
|           |           |                    |               |                       |  | Листов            |      |
|           |           |                    |               |                       |  | 6                 |      |
|           |           |                    |               |                       |  | Миннефтепром      |      |
|           |           |                    |               |                       |  | ЮЖИПРОНЕФТЕПРОВОД |      |
|           |           |                    |               |                       |  | г.Киев            |      |

Альбом I

Альбом I

Основные технико-экономические показатели резервуаров в сравнении с базовыми показателями (ТП 704-I-I66.84+I69.84) 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> без понтона в сравнении с базовыми показателями  
Полезный объем 949 м<sup>3</sup>

| Наименование                                | Ед. изм.            | Базовый | Достигнутый | Увелич.+ Снизен.- (гр.4-гр.3) |
|---|---------------------|---------|-------------|-------------------------------|
| I   | 2                   | 3       | 4           | 5                             |
| I. Сметная стоимость, всего                 | тыс. руб.           | 15,84   | 17,45       | +1,61                         |
| в т.ч. строительно-монтажные работы         | - "                 | 15,04   | 16,22       | +1,18                         |
| То же, на расчетную единицу                 | руб./м <sup>3</sup> | 16,69   | 18,39       | +1,7                          |
| 2. Построечные издержки                     | руб./м <sup>3</sup> | 257     | 261         | +24                           |
| То же, на расчетную единицу                 | руб./м <sup>3</sup> | 0,25    | 0,28        | +0,03                         |
| 3. Расход основных строительных материалов: |                     |         |             |                               |
| - металловложения                           | т                   | 25,60   | 28,55       | +2,95                         |
| То же, на расчетную единицу                 | т/м <sup>3</sup>    | 27,00   | 30,10       | +3,1                          |

|          |  |  |  |
|----------|--|--|--|
| Привязан |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
| Изм. №   |  |  |  |

|        |                |              |
|--------|----------------|--------------|
| Изм. № | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|        |                |              |

| I   | 2                  | 3    | 4    | 5        |
|---|--------------------|------|------|----------|
| 4. Себестоимость                          | тыс.руб.           | 1,48 | 1,63 | +0,15°   |
| То же, на расчетную единицу               | руб/м <sup>3</sup> | 1,56 | 1,72 | +0,16, ° |
| 5. Приведенные затраты                    | тыс.руб.           | 3,38 | 3,72 | +0,34    |
| 6. Экономический эффект<br>(0,481 - 0,34) | - " -              | -    | -    | 0,141    |

Таблица 3

Технико-экономические показатели резервуара  
объемом 2000 м<sup>3</sup> без понтона в сравнении с  
базовыми показателями  
Полезный объем 2016 м<sup>3</sup>

| Наименование                                | Ед. изм.                 | Базовый | Достигнутый | Увелич.+<br>Снижен.-<br>(гр.4-гр.3) |
|---|--------------------------|---------|-------------|-------------------------------------|
| I   | 2                        | 3       | 4           | 5                                   |
| 1. Сметная стоимость, всего                 | тыс.руб.                 | 24,36   | 27,76       | +3,40                               |
| в т.ч. строительно-монтажные работы         | - " -                    | 23,56   | 26,51       | +2,95                               |
| То же, на расчетную единицу                 | руб/м <sup>3</sup>       | 12,08   | 13,77       | +1,69                               |
| 2. Построечные трудозатраты                 | чел/дн                   | 340     | 388         | +48                                 |
| То же, на расчетную единицу                 | чел/дн<br>м <sup>3</sup> | 0,17    | 0,19        | +0,02                               |
| 3. Расход основных строительных материалов: |                          |         |             |                                     |
| - металлоложения                            | т                        | 47,40   | 51,29       | +3,89                               |

Привязан

Инв. №

Т.П.704-I-239.88

ТЗ

Лист

3

Альбом I

Имя № подл. Подпись и дата Изм. № №

Альбом I

| I   | 2                  | 3    | 4    | 5     |
|---|--------------------|------|------|-------|
| То же, на расчетную единицу               | кг/м <sup>3</sup>  | 23,5 | 25,4 | +1,7  |
| 4. Себестоимость                          | тыс.руб.           | 2,28 | 2,59 | +0,31 |
| То же, на расчетную единицу               | руб/м <sup>3</sup> | 1,13 | 1,28 | +0,15 |
| 5. Приведенные затраты                    | тыс.руб.           | 5,20 | 5,92 | +0,72 |
| 6. Экономический эффект<br>(1,194 - 0,72) | - " -              | -    | -    | 0,474 |

Таблица 4

Технико-экономические показатели резервуара  
объемом 3000 м<sup>3</sup> без понтона в сравнении с  
базовыми показателями  
Полезный объем 3149 м<sup>3</sup>

| Наименование  | Ед. изм.                 | Базовый | Достигнутый | Увелич.+<br>Снижен.-<br>(гр.4-гр.3) |
|---|--------------------------|---------|-------------|-------------------------------------|
| I   | 2                        | 3       | 4           | 5                                   |
| 1. Сметная стоимость, всего                                       | тыс.руб.                 | 33,91   | 38,51       | +4,6                                |
| В т.ч. строительно-монтажные работы                               | -"-                      | 31,11   | 37,27       | +6,16                               |
| То же, на расчетную единицу                                       | руб/м <sup>3</sup>       | 10,77   | 12,23       | +1,46                               |
| 2. Построечные трудовозатраты                                     | чел/дн                   | 454     | 516         | +62                                 |
| То же, на расчетную единицу                                       | чел/дн<br>м <sup>3</sup> | 0,14    | 0,16        | +0,02                               |
| 3. Расход основных строительных материалов:<br>- металлообложения | т                        | 72,35   | 77,11       | +4,76                               |

Привязан

Иив. №

Т.П.704-I-239.88

ИЗ

Лист

4



Альбом I

|   | 1 | 2                  | 3    | 4    | 5     |
|---|---|--------------------|------|------|-------|
| То же, на расчетную единицу               |   | кг/м <sup>3</sup>  | 23,0 | 24,5 | +1,5  |
| 4. Себестоимость                          |   | тыс.руб.           | 3,17 | 3,60 | +0,43 |
| То же, на расчетную единицу               |   | руб/м <sup>3</sup> | 1,01 | 1,14 | +0,13 |
| 5. Приведенные затраты                    |   | тыс.руб.           | 7,24 | 8,22 | +0,98 |
| 6. Экономический эффект<br>(1,998 - 0,98) |   | - " -              | -    | -    | 1,018 |

Таблица 5

Технико-экономические показатели резервуара  
объемом 5000 м<sup>3</sup> без понтона в сравнении с  
базовыми показателями  
Полезный объем 4913 м<sup>3</sup>

| Наименование  | Ед. изм.                 | Базовый | Достигнутый | Увелич.+<br>Снижен.- |
|---|--------------------------|---------|-------------|----------------------|
|   |                          |         |             | (гр.4-гр.3)          |
| 1   | 2                        | 3       | 4           | 5                    |
| 1. Сметная стоимость, всего                                     | тыс.руб.                 | 49,62   | 55,70       | +6,08                |
| В т.ч. строительно-монтажные работы                             | "                        | 47,80   | 53,42       | +5,62                |
| То же, на расчетную единицу                                     | руб/м <sup>3</sup>       | 10,1    | 11,34       | +1,24                |
| 2. Построечные трудозатраты                                     | чел/дн                   | 686     | 757         | +71                  |
| То же, на расчетную единицу                                     | чел/дн<br>м <sup>3</sup> | 0,14    | 0,15        | +0,01                |
| 3. Расход основных строительных материалов:<br>-металловложения | т                        | 106,11  | 111,35      | +5,24                |

Привязан

ИНВ. №

Т.П.704-I-239.88

ПЗ

Лист

5

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

Альбом I

|  | I | 2                  | 3     | 4     | 5     |
|--|---|--------------------|-------|-------|-------|
| То же, на расчетную единицу            |   | кг/м <sup>3</sup>  | 21,6  | 22,66 | +1,06 |
| 4. Себестоимость                       |   | тыс. руб.          | 4,64  | 5,21  | +0,57 |
| То же, на расчетную единицу            |   | руб/м <sup>3</sup> | 0,94  | 1,06  | +0,12 |
| 5. Приведенные затраты                 |   | тыс. руб           | 10,59 | 11,89 | +1,30 |
| 6. Экономический эффект<br>(6,18-1,30) |   | -"-                | -     | -     | 4,88  |

### 6. В Ы В О Д Ы

6.1. Стоимость строительства резервуаров без понтона для нефти и нефтепродуктов по сравнению с базовыми показателями увеличилась на 12% в связи с увеличением расхода металла на стенки и кровли резервуаров.

6.2. Вес металлоконструкций резервуаров разработанных проектов увеличился за счет применения крупногабаритных листов проката (стенка резервуара), кроме того, гнуто-сварные крыши тяжелее из-за увеличения толщины крайков.

6.3. Экономическая эффективность капиталовложений в строительство резервуаров определена с учетом экономии, образующейся в смежных отраслях промышленности (металлургической, монтажспецстрое и т.д.).

|                |              |
|----------------|--------------|
| Име № подл.    | Взам. инв. № |
| Подпись и дата |              |

|                   |  |  |      |
|-------------------|--|--|------|
| Привязан          |  |  |      |
|                   |  |  |      |
|                   |  |  |      |
|                   |  |  |      |
| Инв. №            |  |  |      |
| Т.П. 704-1-339.88 |  |  | Лист |
|                   |  |  | 6    |