

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



УТВЕРЖДАЮ  
ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА  
ГЛАВТРАНСНЕФТИ  
*В. Х. ГАЛЮК*  
"11" 03 1986г.

РУКОВОДСТВО

ПО ГИДРАВЛИЧЕСКОМУ ИСПЫТАНИЮ И ПРИЕМКЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ  
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ НЕФТИ И ПЕТРОПРОДУКТОВ

РД - 39-0147-103-341-86

Настоящий документ разработан:  
Уфимским нефтяным институтом  
Тюменским индустриальным институтом  
институтом ВНИСПТнефть



Проректор УНИ, д.х.н.  
Руководитель темы, к.т.н.



*Д. Л. РАХМАНКУЛОВ*  
В. Б. ГАЛШЕВ

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора ВНИСПТнефть

*В. П. СВЯТИДОВ*

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ПО ГИДРАВЛИЧЕСКОМУ ИСПЫТАНИЮ И ПРИЕМКЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ  
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ НЕФТИ И НЕФТПРОДУКТОВ

Вводится впервые

Приказом Главтрансофти от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_ . Срок  
введения установлен 01.01.87      Срок действия до  
31.12.89

Настоящее руководство распространяется на испытания и приемку в эксплуатацию новых стальных вертикальных резервуаров низкого давления со стационарной крышей, с понтоном и с плавающей крышей от 5000 до 50000 м<sup>3</sup> включительно, построенных в обычных (нессейсмических) районах, в т.ч. со слабыми грунтами.

"Руководство" содержит специальные требования к выбору режима гидравлического испытания резервуаров, построенных как на обычных, так и на слабых грунтах, а также отдельные положения, касающиеся подготовки к испытаниям и испытания РВС.

## I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. Испытание основания и конструкций резервуаров и приемка их в эксплуатацию должны выполняться в соответствии с "Дополнительными правилами для конструкций цилиндрических вертикальных резервуаров" СНиП III-18-77 и настоящего руководства,

I.2. Гидравлическое испытание резервуаров должно проводиться строительной-монтажной организацией с участием представителя заказчика и организации, эксплуатирующей эти объекты.

I.3. Гидравлическое испытание резервуаров проводится для окончательной проверки конструкций основания и собственно резервуара и их деформаций, а также с целью консолидации (уплотнения) грунтов естественного и искусственного основания в период производства испытательных работ.

I.4. Проектно-техническая документация на строительство резервуара, кроме рабочих чертежей на строительные и монтажные работы, должны содержать:

I.4.1. схему расположения опорных (исходных) и контрольных марок и реперов;

I.4.2. общую характеристику грунтовых условий (геологический разрез площадки);

I.4.3. показатели физико-механических свойств грунтов.

I.5. Настоящая технология проведения гидравлического испытания, а также наблюдения за осадкой основания и деформацией резервуаров позволяют:

I.5.1. выбрать оптимальный режим гидравлического испытания, учитывая свойства грунтов основания;

I.5.2. использовать процесс гидравлического испытания для

предварительного уплотнения слабых грунтов;

1.5.3. своевременно выявлять локальные дефекты основания и конструкции резервуара и принять меры по их устранению;

1.5.4. улучшить условия работы резервуара и повысить тем самым его эксплуатационную надежность и долговечность работы;

1.5.5. выявить резервуары, требующие проведения ремонта их основания с целью выправления положения резервуара;

1.5.6. разработать технологический режим эксплуатации резервуаров, основания которых имеют осадку, близкую к максимально допустимой.

1.6. При обнаружении течи из-под края днища или через контрольные трубки, устанавливаемые в соответствии с проектом, при появлении мокрых пятен на поверхности отстойки испытания необходимо прекратить, слить воду из резервуара, установить причину течи и устранить дефект.

При обнаружении трещин в швах поясов стенки испытание должно быть прекращено. Уровень воды необходимо понизить на один пояс и устранить дефект. Эти участки после устранения дефектов подлежат проверке физическими методами контроля.

1.7. Гидравлическое испытание резервуаров на слабонесущих грунтах при отрицательных температурах запрещается, как не обеспечивающее необходимого уплотнения грунтов естественного основания.

1.8. Резервуар считается выдержавшим испытание, если выполняются требования СНиП ~~11-16-80~~<sup>3.03.01-87</sup>, "Инструкции по испытанию на прочность и плотность стальных вертикальных цилиндрических резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов", а также если осадка днища РВС по окрайке стабилизировалась.

1.9. Геодезический контроль за деформациями оснований, фундаментом и конструктивных элементов резервуаров выполняет геоподрядная организация с участием представителя заказчика или эксплуатационной организации.

## 2. ПОДГОТОВКА РЕЗЕРВУАРА К ИСПЫТАНИЮ

2.1. До начала испытания на плотность и прочность должны

быть выполнены строительно-монтажные работы в соответствии с проектом, а также работы, предусмотренные проектами организации и производства работ.

2.2. При подготовке резервуара к испытанию следует проверить его геометрическую форму и размеры, а также положение в плане и по высоте всех конструктивных элементов резервуара в объеме, предусмотренном в СНиП ~~III-10-80~~ <sup>3.03.01-80</sup>; кроме того, выполнить нивелирование дна РВС по схеме, приведенной на рис. 1; вычертить план дна в горизонталях с целью определения соответствия уклона дна проектному и выявления деформированных участков - хлопунгов и вмятин (рис.2), построить развернутый профиль окраски дна (рис.3). Нивелирование дна должно быть выполнено в абсолютных отметках. Выявленные в результате проверки отклонения, не должны превышать величин, указанных в СНиП ~~3.03.01-80~~ <sup>3.03.01-80</sup>.

2.3. Для резервуаров, покрытых с внутренней стороны защитным антикоррозионным покрытием (эпоксидными смолами или мастиками) должны быть представлены технические характеристики наносимого материала покрытия, карта-схема покрытия и результаты испытаний на адгезию.

2.4. Для обеспечения аварийного слива воды в случае образования течи в днище или стенке резервуара узел оперативного переключения задвижками системы трубопроводов для заполнения и опорожнения резервуара водой следует располагать за пределами обвалования.

2.5. Для проверки работы устройств, отводящих газы из-под затворов и плавающих крыш, необходимо предусмотреть установку специальных штуцеров для подключения манометра в местах возможного образования газа; во время испытания необходимо постоянно контролировать избыточное давление на манометрах, присоединенных к этим штуцерам.

2.6. Подготовка резервуара к испытанию завершается комиссионной проверкой его внутреннего пространства и закрытия люков согласно "Инструкции по испытанию на прочность и герметичность

Схема расположения точек нивелирования  
на днище и крайке дна резервуара  
РВС-5000

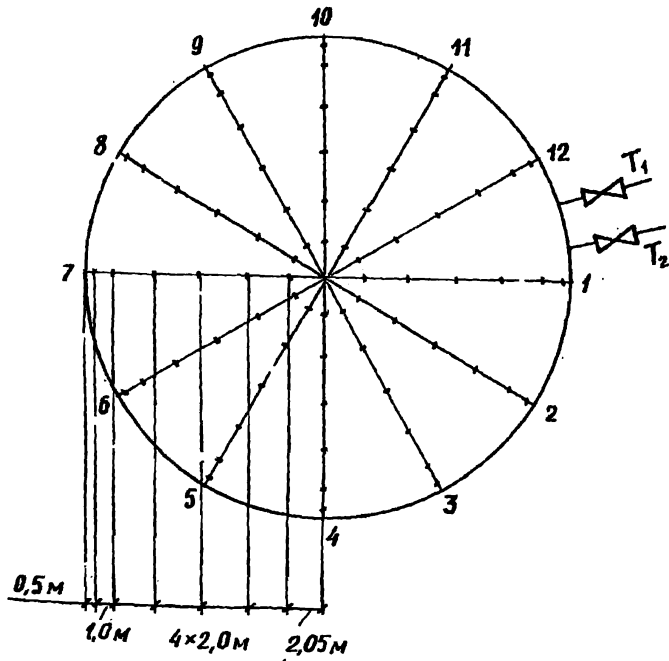


Рис. I

Планы днища в горизонталях для определения  
вмятин и выпучин

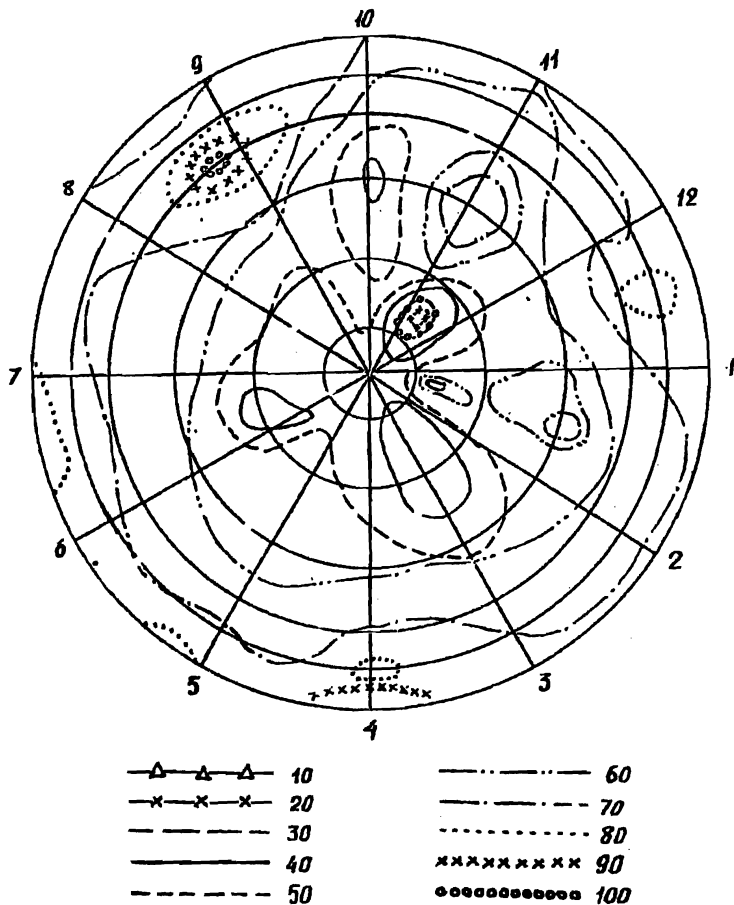


Рис. 2

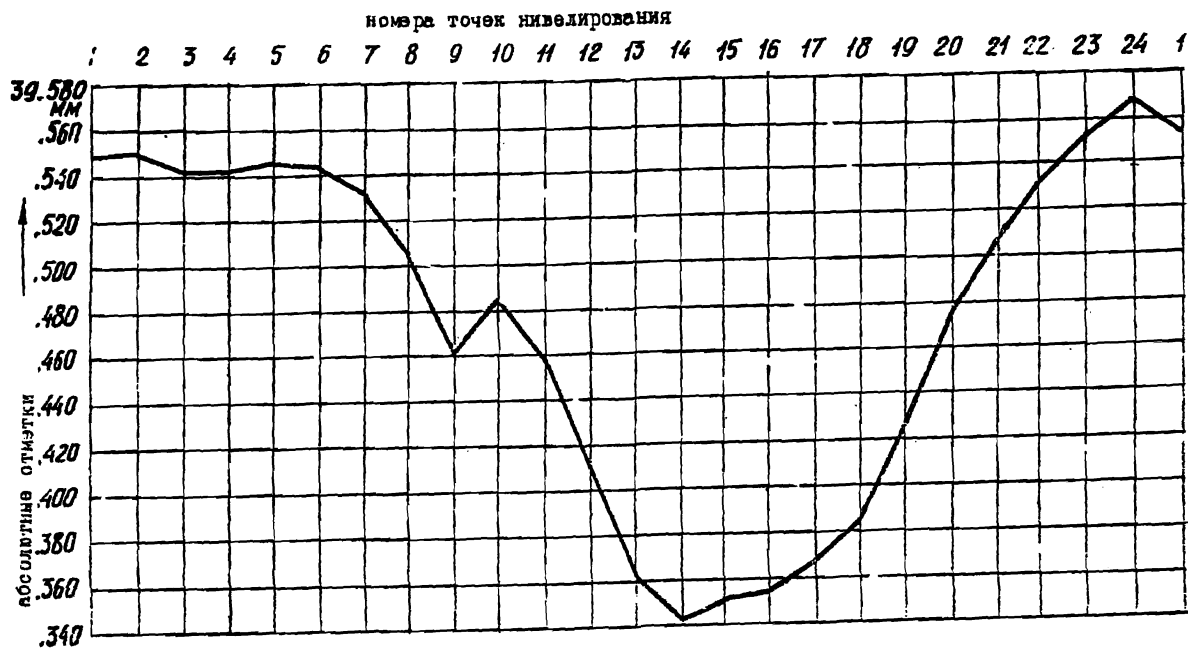


Рис. 3



стальных вертикальных цилиндрических резервуаров для нефти и нефтепродуктов" и должны оформляться актом по форме № 1 (см.П.:

### 3. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ОСАДКОЙ ОСНОВАНИЯ И ОТДЕЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РЕЗЕРВУАРА

3.1. Гидравлическое испытание должно проводиться строительной-монтажной организацией совместно с представителем заказчика-застройщика и эксплуатирующей резервуары организации.

3.2. Для обеспечения необходимой эксплуатационной надежности металлических цилиндрических резервуаров необходимо выполнить соответствующий геодезический контроль за осадкой оснований и фундаментов, а также за деформацией отдельных конструктивных элементов резервуаров вместимостью 5000, 10000, 20000 и 50000 м<sup>3</sup> при значениях модулей общей линейной деформации грунтов на отметке дна котлована  $E_{min} \leq 20$  МПа и отношении

$$\alpha = \frac{E_{max}}{E_{min}} \geq 2,5 \text{ до начала, в процессе и после окончания окончательного гидравлического испытания ГЭС,}$$

где  $E_{max}$  - максимальный по значению модуль общей линейной деформации наиболее плотного слоя грунта естественного основания.

3.3. Геодезическому обследованию (контролю величин осадки и деформаций) подлежат:

3.3.1. Окрашка днища.

3.3.2. Фундаментное кольцо в точках, прилегающих к контролируемым точкам окраек днища.

3.3.3. Днище резервуара.

3.3.4. Фундаменты опорных конструкции вагонной раматуры приемо-раздаточных технологических трубопроводов.

3.3.5. Фундамент шахтной лестницы.

3.3.6. Трубопроводы системы пожаротушения (кроме вертикальных участков).

3.4. Периодичность контрольных съемок деформаций конструкции и элементов, указанных в пп.3.3.1, 3.3.2 и 3.3.4 - не реже 1 раза в течение 24 ч.; пп. 3.3.3, 3.3.5 и 3.3.6 - до заполнения и после слива воды из резервуара.

3.5. Продолжительность выдержки резервуара под очередной ступенью нагрузок следует принимать по условной стабилизации осадки основания. За условную стабилизацию осадки принимается уплотненность грунта, когда осадка за 24 часа не превышает 3 мм.

3.6. Резервуары, построенные на свайном основании, необходимо пронивелировать по окрайкам дважды - до и после испытания.

3.7. Точки нивелирования окроек днища и фундаментного кольца должны совпадать с вертикальными швами первого пояса стенки резервуара. Общее количество точек для:

РЭС-5000 - 12;

РЭС-20000 - 24;

РЭС-10000 - 16;

РЭС-50000 - 35 (или 36 в за-

висимости от длины листов стенки).

3.8. Методы измерения, приборы и размещение опорных и контрольных марок и реперов при выполнении геодезических наблюдений за деформациями резервуаров должны обеспечивать необходимую точность измерений и достоверность их результатов с учетом состояния окружающей среды.

3.9. В целях обеспечения безопасности при проведении геодезических наблюдений в период гидравлического испытания на последней ступени допуск к испытываемому резервуару лиц, проводящих наблюдение, разрешается только после снижения уровня воды до уровня, соответствующего эксплуатационной нагрузке.

3.10. Для проведения наблюдений за осадками резервуаров применяются оптические нивелиры типа НГ, НВ, НС, а также гидростатические шланговые нивелиры типа НШТ.

3.11. Измерения вертикальных перемещений (осадок) оснований резервуаров производится по III классу.

3.12. Для контроля за осадками резервуаров в период гидравлического испытания рекомендуется использовать систему гидродинамического нивелирования СГДН-10Д, которая предназначена для дистанционных измерений превышения между контрольными точками при регулярных наблюдениях.

3.13. После гидравлического испытания и опорожнения резервуара необходимо проверить состояние антикоррозионного покрытия путем визуального осмотра и выборочно по окрайкам днища, I поясу при помощи искровых дефектоскопов.

Контроль приборами подлежит 5% поверхности окроек днища и I пояса, стенки РЭС.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Форма 1

А К Т № \_\_\_\_\_

Контроль внутреннего пространства резервуара  
и на закрытие люков \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ( наименование объекта )

\_\_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_  
( дата )

Мы, нижеподписавшиеся, Представитель заказчика

\_\_\_\_\_

Представитель монтажной организации \_\_\_\_\_

составили настоящий акт в том, что во внутреннем пространстве резервуара № \_\_\_\_\_ посторонних предметов не обнаружено, надей нет, все люки резервуара закрыты и заболочены.

Подписи:

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 1

Результаты компрессионных испытаний грунта

Номер ступе- ни	Дата и время	Среднее давление, МПа	Показания индикаторов			Дефор- мация, мм
			№ 1	№ 2	средн.	
1	11.11.79 9.00	0,0709	16 16	16	0,016 10 <sup>-3</sup>	
2	13.11.79 9.00	0,1167	14 13	15	0,015 10 <sup>-3</sup>	
3	17.11.79 9.00	0,1546	9 10	8	0,08 10 <sup>-3</sup>	

Таблица 2

Основные параметры оптимального  
режима гидравлического испытания

Сту- пень	Уровень воды, м	Продолжительность выдержки, ч	Ожидаемая абсолютная осадка в контрольных точках, м

Таблица 3

Реальная осадка окрайки дна при  
гидравлическом испытании ГВС

Номер точек	Абсолютные отметки, м		Осадка, м
	до начала испытания	на 1 сту- пени	
1			
2			
3			

ПРИЛОЖЕНИЕ 4.3

НОРМАТИВНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО МОНТАЖУ И  
ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ РЕЗЕРВУАРОВ

*Послевоенная терминология эксплуатации резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов. РД 39-0142.103-385-82. Уфа, Инстителнефт 1982.*

1. Правила и инструкции по технической эксплуатации металлических резервуаров и очистных сооружений. М.: Недра, 1977. - 464 с. (Утверждены Главнефтеснабом СССР 20 ноября 1975 г.).

2. Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Основания зданий и сооружений. СНиП П-15-74. М.: Стройиздат, 1975. (Утверждены Постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 16.10.74 № 214).

3. Строительные нормы и правила. *Несущие и ограждающие конструкции. СНиП 3-03-74 - 82* Правила производства и приемки работ. *Металлические конструкции. СНиП III-10-75*. М.: Стройиздат, 1982. - 160 с. (Утверждены Постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 20.10.75 № 181).

4. Указания по изготовлению и монтажу вертикальных цилиндрических резервуаров для нефти и нефтепродуктов. ВСН 311-81. М.: тип. Минмонтажспецстроя СССР, 1982. - 98 с. (Утверждены Минмонтажспецстроем СССР 6.10.81 г.).

5. Инструкция по наблюдению за осадкой стальных вертикальных цилиндрических резервуаров для хранения нефти. Уфа: 1977. 36 с. (Утверждена Главтранснефтью МНП 14 января 1977 г.).

6. Рекомендации по организации наблюдений за деформациями вертикальных стальных резервуаров и осадками оснований. БР-28-77 Тюмень: Гипротюменьнефтегаз, 1977. - 12 с. (Утверждены Главтюменьнефтегазом МНП 15 февраля 1977 г.).

7. Рекомендации по обработке и анализу данных геодезического наблюдения за осадкой вертикальных стальных резервуаров. БР-31-77. Тюмень: Гипротюменьнефтегаз, 1977. - 12 с. (Утверждены Гипротюменьнефтегазом МНП 10 октября 1977 г.).