# ИНСТРУКЦИЯ

## ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМУ НАДЗОРУ, МЕТОДАМ РЕВИЗИИ, ОТБРАКОВКЕ И РЕМОНТУ МОКРЫХ ГАЗГОЛЬДЕРОВ

## ИГ - 93

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ТОПЛИВА И ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Всероссийский научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт оборудования нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности (ВНИКТИнефтехимоборудование)

СОГЛАСОВАНО
Первый Заместитель Председателя Госгортехнадзора России

_____ Е.А.Малов
( письмо N 02-35/121 от 16.05.94 )

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель руководителя Департамента нефтепереработки
_____ В.П.Белов
"27" 12 1993г.

# ИНСТРУКЦИЯ

по эксплуатации, техническому надзору, методам ревизии, отбраковке и ремонту мокрых газгольдеров

ИГ - 93

1243

Директор ВНИКТИнефтехимоборудование канд.техн.наук, ст.научн.сотр.
_____ Р.Е.Фолиянц
"27" 12 1993г.

ОАО «ВНИКТИнефтехимоборудование»
КОПИЯ ВЕРНА
Генеральный директор:
_____ В.С.Едигаров
(подпись)

Зам.директора по научной работе ВНИКТИнефтехимоборудование канд.техн.наук, ст.научн.сотр.
_____ Ю.В.Мартынов
"__" _____ 1993г.

И.о.зав.лабораторией N 14 ВНИКТИнефтехимоборудование
_____ В.И.Козинцев
"__" _____ 1993г.

Волгоград - 1993

СОДЕРЖАНИЕ

Введение ..... 3
1.Общие указания..... 4
2.Основные положения по эксплуатации мокрых газгольдеров.. 5
3.Периодичность эксплуатационных осмотров газгольдера и его оборудования ..... 8
4.Надзор за техническим состоянием мокрых газгольдеров.... 10
5.Надзор в период эксплуатации..... 11
6.Система ППР для газгольдеров..... 12
7.Ревизия в период текущего ремонта..... 15
8.Ревизия при среднем и капитальном ремонте..... 16
9. Нормы отбраковки и допускаемые отклонения основных элементов газгольдера от действующих норм (проекта) ..... 19
10.Испытания мокрых газгольдеров..... 25
11.Техническая документация ..... 30
Список использованных источников ..... 31
Приложение I. Рекомендации по выбору коэффициента прочности сварных швов ..... 32
Приложение 2. Паспорт на мокрый газгольдер..... 33
Приложение 3. Акт ревизии и отбраковки элементов газгольдера..... 34
Приложение 4. Журнал посещений и осмотров газгольдера... 35
Приложение 5. Акт испытания газгольдера в целом..... 36
Приложение 6. Рекомендации об использовании защитной жидкости "ЗЖ" в качестве антикоррозионного покрытия..... 40
Приложение 7. Сведения о верхних и нижних роликах мокрых газгольдеров..... 44
Приложение 8. Особенности обследования газгольдеров, выполненных из "кипящей" углеродистой стали..... 46

# ВВЕДЕНИЕ

Настоящая "Инструкция по эксплуатации, техническому надзору методам ревизии, отбраковке и ремонту мокрых газгольдеров"* разработана ВНИКТИнефтехимоборудование в соответствии с заданием Министерства топлива и энергетики Российской Федерации.

В основу разработки положены действующие нормативные документы, проектно-конструкторская документация, опыт эксплуатации и ремонта мокрых газгольдеров на предприятиях отрасли.

Наряду с рекомендациями проектных организаций и действующими нормативными документами, "Инструкция" является основным документом при составлении предприятиями рабочих инструкций по эксплуатации, техническому надзору и ремонту мокрых газгольдеров.

Кроме того, инструкция содержит справочные материалы, которые могут быть полезны работникам предприятий при эксплуатации, ревизии и ремонте газгольдеров.

"Инструкция" разработана авторским коллективом в составе: А.Е.Фолиянц, Н.В.Мартынов, В.И.Козинцев, В.И.Стегачев.

В подборе и систематизации материалов принимали участие Т.А.Сурина и Н.А.Кулева.

Активное участие в обсуждении отдельных положений "Инструкции" приняли ведущие специалисты предприятий отрасли и других организаций. С благодарностью приняты и учтены ценные замечания и предложения следующих специалистов:

В.В.Захарова (Волгоградская инспекция по надзору в химической промышленности);

А.Ф.Шутина (ПО "Нафта", г.Новополоцк);

Л.П.Парфененкова (Волжское объединение "Оргсинтез", г.Волжский);

Н.Н.Парамонова, И.И.Селиверстова (АО "АНХК", г. Ангарск);

О.С.Львова (АО "ЛУКойл-Волгограднефтепереработка");

В.Н.Серова (ПО "Салаватнефтеоргсинтез");

Б.П.Пилина, Н.В.Кириличева (ВНИКТИнефтехимоборудование).

Замечания и предложения по настоящей "Инструкции" следует направлять по адресу: 400085, г.Волгоград, пр.В.И.Ленина,98 "б", ВНИКТИнефтехимоборудование.

---

* - далее по тексту именуется "Инструкцией"

## 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. "Инструкция" определяет общие указания по эксплуатации, периодичность ревизий и ремонтов, содержание ревизий и объемы ремонтных работ по мокрым газгольдерам, а также содержит допускаемые отклонения их элементов от проектных размеров, нормы отбраковки и указания по ведению необходимой технической документации.

1.2. "Инструкция" распространяется на стальные сварные мокрые газгольдеры низкого давления (до 400 мм вод.ст.) и переменного объема с вертикальными направляющими.

1.3. Все конструктивные изменения, усовершенствования, касающиеся как самого газгольдера, так и изменения условий эксплуатации, должны быть согласованы с проектной организацией или организацией, имеющей разрешение Госгортехнадзора России.

1.4. "Инструкция" разработана на основе:

а)"Временной инструкции по эксплуатации, техническому надзору и ремонту мокрых газгольдеров", разработанной ЕНИКТИнефтехимоборудование (бывшим Нижне-Волжском филиале ГрозНИИ) в 1977 году.

б)рабочей конструкторской документации (типовые проекты мокрых газгольдеров);

в)действующих нормативных документов;

г)анализа материалов по эксплуатации, ревизии и ремонту газгольдеров на предприятиях отрасли;

д)материалов по результатам технических обследований и изучению неисправностей при эксплуатации;

е)"Руководства по безопасной эксплуатации мокрых газгольдеров, предназначенных для горючих газов", разработанного институтом ГИАП [11];

ж) "Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств"[ ].

1.5. "Инструкция" является документом, обязательным для выполнения предприятиями нефтепереработки и нефтехимии.

С выходом настоящей "Инструкции" на ее основе на предприятиях должны быть разработаны рабочие инструкции на каждый газгольдер с учетом особенностей хранимых газов и условий эксплуатации.

1.6. Устройство и оснащение, схемы газовых вводов, предохранительные и электрические устройства, контрольно-измерительные приборы, сигнализация, блокировка, отопление и вентиляция определяются проектом.

1.7. Эксплуатация газовых коммуникаций газгольдера и других трубопроводных систем (для пара, воды) производится с учетом требований РД 38.13.004-86 "Эксплуатация и ремонт технологических трубопроводов под давлением до 10,0 МПа". [2]

1.8. Эксплуатация и ремонтные работы по газгольдерам и в их приямках производятся в полном соответствии с требованиями действующих норм и правил по технике безопасности [10,12,13,14, ].

1.9. Ответственность за выполнение данной "Инструкции" определяется действующими положениями об организации работ по охране труда, технике безопасности и промышленной санитарии на предприятиях и в организациях нефтепереработки и нефтехимии.

## 2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ МОКРЫХ ГАЗГОЛЬДЕРОВ

2.1. Администрация заводов, которым принадлежат газгольдеры, обязана содержать их в соответствии с требованиями проекта, настоящей инструкции, также других действующих норм и правил, обеспечивая безопасность обслуживания и надежность их работы.

2.2. Надежная безаварийная работа газгольдера и безопасность его эксплуатации должны обеспечиваться постоянным контролем за состоянием газгольдера и его элементов, своевременным ремонтом в объеме, определенном при осмотре и ревизии, заменой элементов по мере износа и испытаниями на прочность и плотность отдельных узлов и в целом всего газгольдера.

2.3. За осадкой основания газгольдера должно быть установлено систематическое наблюдение, которое осуществляется путем нивелировок по наружному контуру выступающей части днища (окрайке). У вновь сооруженных газгольдеров в первые 3 года эксплуатации необходимо ежегодно проводить нивелировку окрайки днища; в последующие годы, после стабилизации осадки основания днища, следует производить контрольные нивелировки в средние и капитальные ремонты.

Примечания: 1) Нивелирную съемку выполняют не менее, чем в 8-ми точках выступающей части днища и не реже, чем через 6м.

2) Съемку производят, по возможности, в тех точках, в которых она производилась в процессе строительства.

2.4. Переключение мокрого газгольдера на другой газ может быть осуществлено только по согласованию с проектной организацией или организацией, имеющей разрешение Госгортехнадзора России.

2.5. К обслуживанию газгольдеров допускаются люди, знающие устройство и правила эксплуатации газгольдеров и сдавшие экзамен.

2.6. В технологических регламентах установок (цехов, производств) должны найти отражение все вопросы, касающиеся газгольдеров, входящих в их состав.

2.7. Эксплуатация мокрых газгольдеров должна производиться в соответствии с рабочей инструкцией на каждый газгольдер, разработанной предприятием с учетом требований проекта, регламента, настоящей "Инструкции" и специфических условий производства и утвержденной главным инженером предприятия.

Рабочая инструкция должна содержать следующие разделы:

1. Название газгольдера с указанием его номера и места установки.

2. Техническая характеристика с описанием применяемых приборов и автоматики, средств сигнализации и блокировки, предохранительных устройств, связи с энергетическими сетями, вентиляции и отопления.

3. Правила техники безопасности и противопожарных мероприятий при эксплуатации газгольдера.

4. Описание технологической схемы привязки газгольдера.

5. Подготовка к пуску и пуск газгольдера в работу.

6. Эксплуатация газгольдера с указанием параметров, соответствующих нормальному технологическому режиму работы, надзор за состоянием газгольдера в период эксплуатации.

7. Остановка газгольдера на ремонт.

8. Аварийная остановка газгольдера.

9. Возможные нарушения в работе газгольдера и устранение неполадок.

В рабочих инструкциях должны быть четко сформулированы правила и обязанности работающих на данном рабочем месте, указаны порядок действий при нормальной эксплуатации газгольдера и необходимые мероприятия для предупреждения и ликвидации возможных аварий.

К инструкции прилагается схема газовых вводов и выводов и других коммуникаций, связанных с данным газгольдером, а также запорных и измерительных устройств.

2.8. Для газгольдеров, сооруженных по типовым проектам, нормальному режиму работы газгольдера соответствуют следующие параметры:

- объем газа в пределах 10-90 % полезного объема газгольдера;
- давление газа в газгольдере не ниже 125 мм вод.ст. и не выше 400 мм вод. ст.;
- температура воды в водяных затворах газгольдера не ниже + 5° С;
- температура поступающего газа от - 20° С до + 60° С;
- температура в приямках газгольдера не ниже + 5° С;

Примечание. По согласованию с проектной организацией параметры работы газгольдера могут иметь другие величины.

2.9. Для поддержания нормального режима работы газгольдера и газопроводной сети обслуживающему персоналу необходимо:

- регулярно наблюдать за правильным движением роликов по внешним направляющим (замеченные заедания бортов роликов и перекосы направляющих должны немедленно устраняться). Поверхности внешних направляющих и оси наружных роликов газгольдера необходимо периодически смазывать солидолом или другой смазкой для обеспечения свободного вращения роликов (периодичность должна быть указана в рабочей инструкции);
- следить за уровнем воды в резервуаре и в подвижных гидрозатворах телескопа газгольдера (уровень воды должен быть постоянным). В случае значительной утечки воды должны быть приняты меры к определению места утечки из резервуара и ликвидации этой утечки. При повышении уровня воды избыток ее должен беспрепятственно отводиться по переливному трубопроводу в промышленную канализацию;
- непрерывно следить за положением колокола газгольдера по дистанционным указателям объемов со световой и звуковой сигнализацией, расположенным в операторных производственных цехов. Ответственные за обслуживание газгольдера контролируют его работу и ведут регулировку уровня подвижных звеньев газгольдера. (Во время работы газгольдера должна гореть одна из сигнальных ламп с надписью соответствующей данному положению колокола).

При снижении запаса газа в газгольдере ниже нормы, т.е. при загорании сигнальной лампы "минимум", газгольдер должен быть отключен от потребителей газа. При остановке газгольдера на длительный период его отключают от межцеховых газопроводов путем закрытия задвижки и залива водой гидрозатвора в камере газового ввода; при этом необходимо помнить, что остановка газгольдера без запаса в нем газа (запас газа должен быть не менее 50% полезного объема) может привести к образованию вакуума и разрушению колокола;

- следить, чтобы в гидрозатворах газового ввода и вывода при нормальном режиме работы не было воды;
- следить, чтобы при эксплуатации газгольдера задвижки перепускных устройств на кровле колокола были закрыты; задвижка перепускной трубы должна быть открыта только в момент первоначального наполнения газгольдера, при начале подъема колокола она закрывается;

– вести постоянный контроль за давлением газа в газгольдере. При обнаружении отклонений от заданной величины давления немедленно принимать меры по их устранению;

– следить (визуально) за правильностью показаний обьема и отсутствием утечек газа из газгольдера (по слуху и по наружным признакам);

– проверять в газгольдерах с защитной жидкостью или залитых маслом наличие защитной жидкости и ее состояние (подвижность и появление сгустков); следить за состоянием защитных покрытий (перхлорвиниловых материалов, сурика и др.) на наружных стенках резервуара, телескопа и колокола газгольдера;

– проверять наличие конденсата или воды в гидроотсеке сливных баков; проверять работу насосов откачки воды из сливных баков в камерах газовых вводов и выводов;

– периодически проверять работу механической вентиляции в камерах газовых вводов и выводов;

– следить за давлением газа, поступающего в газгольдер и выходящего из него;

– проверять проточность воды через клапанную коробку свечи сброса газа в атмосферу и работу подьемного устройства;

– следить за работой контрольно-измерительных приборов. О неполадках в приборах или о неправильных показаниях приборов следует немедленно сообщить руководству цеха. Категорически запрещается обслуживающему персоналу вскрывать контрольно-измерительные приборы;

– следить за чистотой в приямке, на площадках, лестницах и территориии газгольдеров, не допуская присутствия посторонних предметов, особенно металлических;

– осматривать дренажные трубы фундамента для выявления течи воды из них;

– проверять работу электрозадвижек на газопроводах в узле управления;

– следить за отсутствием газовых пропусков в приямках газовводов и газовыводов;

– осматривать корпус резервуара, телескопы, колокол, кровлю с целью обнаружения трещин, свищей, отпотин (визуально, по наружным признакам);

– проверять отсутствие конденсата в гидрозатворах приямков газгольдера путем открытия нижних кранов указателя уровня гидрозатвора; следить за опорожнительными кранами гидрозатвора, которые должны быть всегда открыты в сливной бак газгольдера.

2.10. В зимнее время, кроме указанного выше, обслуживающему персоналу необходимо:

– следить за температурой воды в резервуаре и гидрозатворах подвижных звеньев (телескопов), а также за температурой воздуха в камерах газовых вводов и выводов газгольдера;

– проверять работу обогревающего устройства, уровень воды и проточность в клапанной коробке для газгольдеров с трубой сброса газа в атмосферу;

– следить за работой пароструйных элеваторов и всей отопительной системы;

– очищать от снега дренажные трубки фундамента, кольцевые площадки обслуживания, лестницы, кровлю газгольдера;

– в газгольдерах с телескопом необходимо следить за исправностью гибкого шланга, соединяющего полукольцевой и кольцевой паропроводы (гибкий шланг должен соответствовать техническим условиям [ ] и должен быть такой длины, чтобы обеспечивался беспрепятственный подьем колокола при наполнении газгольдера газом).

## 3. ПЕРИОДИЧНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ОСМОТРОВ ГАЗГОЛЬДЕРА И ЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

3.1. На предприятии, эксплуатирующем газгольдер, должны быть организованы эксплуатационные осмотры и уход за газгольдером и его оборудованием: газопроводом, приборами КИПиА, отоплением, вентиляцией, а также электрооборудованием и молниезащитой.

3.2. Периодичность эксплуатационных осмотров и операций по уходу за газгольдером должна быть не реже приведенной в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

ПЕРИОДИЧНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ ПО УХОДУ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ОСМОТРОВ ГАЗГОЛЬДЕРА И ЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

| N п\п | Характер проводимых работ в период осмотра | Периодичность осмотров |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Осмотр корпуса газгольдера, его наружных (верхних) роликов, дренажных трубок, вентиляции и отопления | 1 раз в смену |
| 2. | Регулировка роликов и грузов газгольдера | При необходимости |
| 3. | Проверка приборов отопительной системы, проверка подачи пара в змеевик клапанной коробки трубы сброса в атмосферу, проверка исправности пароструйных элеваторов | 1 раз в смену |
| 4. | Осмотр газопроводов, паропроводов и других коммуникаций, а также гидрозатворов или секторных затворов в приямках | 1 раз в смену |
| 5. | Осмотр конденсатоотводчиков, гребенок, приборов КИПиА, лестниц, кольцевых площадок обслуживания | 1 раз в смену |
| 6. | Проверка уровня воды в резервуаре, проточности воды в клапанной коробке, наличия воды в сливном баке, вентиляционных устройств в зимнее время, а также работы отопления | 2 раза в смену |
| 7. | Смазка роликов (верхних) колокола или телескопов, направляющих газгольдеров, роликов и тросов командо-аппаратов | 2 раза в месяц |
| 8. | Чистка лестниц, кольцевых площадок обслуживания, крыши и дренажных трубок от мусора или снега | По мере необходимости, но не реже 1 раза в неделю |

Продолжение таблицы 3.1.

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 9. | Проверка работы задвижек на газопроводах, смазка их штоков солидолом | 1 раз в месяц |
| 10. | Контрольный осмотр силовой и осветительной сети, а также устройств молниезащиты и заземления | 1 раз в месяц |
| | Проверка сопротивления заземления с составлением акта | 1 раз в 6 месяцев |
| 11. | Проверка работы контрольно-измерительной аппаратуры газгольдеров и трубопроводных сетей службой КИПиА | 1 раз в месяц |
| 12. | Проверка и опробование защитных блокировок | Периодически согласно распорядку, установленному цехом |
| 13. | Ревизия датчиков и вторичных показывающих приборов | 2 раза в год |
| 14. | Нанесение антикоррозионной защитной жидкости ЗЖ (для газгольдеров, в которых она применяется) на стенки колокола и телескопа путем опускания подвижных звеньев при расходовании газа | 1 раз в месяц |
| 15. | Пополнение ЗЖ в в гидрозатворы и внутрь газгольдера (10% от первоначального расхода) | 2 раза в год |
| 16. | Профилактический осмотр сотояния защитной окраски наружных поверхностей (для газгольдеров с перхлорвиниловыми покрытиями) | 2 раза в год |
| 17. | Долив воды в резервуар газгольдера | Периодически, по мере необходимости |
| 18. | Проверка наличия азота в системе трубопроводов пробным краником (для продувки сливного бака в газгольдерах с ацетиленосодержащими газами) | Периодически, в соответствии с технологич. регламентом |
| 19. | Проверка состояния оттяжек трубы сброса газа (контроль натяжения и подтягивание оттяжек) | 1 раз в 3 месяца |

## 4. НАДЗОР ЗА ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ МОКРЫХ ГАЗГОЛЬДЕРОВ

4.1. Все действующие газгольдеры должны систематически контролироваться как в период эксплуатации, так и в периоды остановки на ремонт.

Основными методами контроля за техническим состоянием газгольдеров являются:

а) надзор в период эксплуатации;

б) ревизия в период текущего ремонта без освобождения газгольдера от воды и газа;

в) ревизия в период остановки на средний или капитальный ремонты с освобождением газгольдера от воды и газа;

г) специальные обследования (после длительной эксплуатации), как правило, проводимые специализированной организацией по специально разработанной методике с целью определения возможности и срока дальнейшей эксплуатации на основе оценки прочности несущих элементов работоспособности основных частей и узлов и всего газгольдера в цело

4.2. Ревизия в периоды текущих, средних и капитальных ремонтов, а также периодические и специальные обследования газгольдеров проводятся с целью выявления их технического состояния и возможности безопасной эксплуатации.

4.3. Оценку технического состояния выполняют по результатам проведенных ревизий и обследований, которые сопоставляют с нормами отбраковки и допускаемыми отклонениями основных элементов газгольдера от действующих норм или проекта (см. раздел 9).

5.1. Обслуживающий персонал во время эксплуатации должен производить осмотр газгольдера не реже 1 раза в смену и выполнять работы по обслуживанию в соответствии с обьемами, указанными в разделах 2 и 3, строго соблюдая при этом правила по технике безопасности и противопожарные правила.

5.2. Посещение газгольдера и результаты осмотров механиками или обслуживающим персоналом должны регистрироваться в "Журнале посещений и осмотров газгольдера" (см. главу "Техническая документация"), а выявленные при этом неисправности подлежат устранению.

5.3. Комиссия в составе представителя технического надзора, начальника технологического цеха или его заместителя и старшего механика цеха должна производить комплексное обследование газгольдера не реже 2-х раз в год, при этом привлекаются представители служб КИПиА, энергохозяйства, а также экологической службы.

5.4. Обследование газгольдеров комиссией включает в себя:

- проверку режима эксплуатации в соответствии с действующими регламентами;
- проверку правильности ведения технической документации;
- выборочную проверку знаний и выполнение своих обязанностей обслуживающим персоналом на момент обследования;
- наружный осмотр газгольдера и его оборудования.

5.5. При наружном осмотре комиссией проверяют: герметичность фланцевых соединений, сальников арматуры в приямках; состояние вентиляции, отопление и работу пароструйных элеваторов в зимнее время; состояние корпуса резервуара, телескопов, колокола и кровли; состояние сварных швов, обслуживающих площадок и лестниц; наличие смазки в роликах, защитной жидкости в гидрозатворах; состояние наружного антикоррозионного покрытия; работу клапанной коробки; состояние тросов и роликов указателя обьема; состояние и работу КИПиА; состояние заземления и молниезащиты; состояние и размещение грузов на крыше колокола.

Результаты обследования газгольдера оформляются актом, в котором отражаются замеченные нарушения технологического режима, нарушения в ведении технической документации, результаты проверки знаний правил обслуживания, указываются обнаруженные при наружном осмотре дефекты и неисправности, методы и сроки их устранения и ответственное лицо.

Комиссия, по результатам обследования, может принять решение остановить газгольдер, освободить его от газа и воды для внутреннего осмотра и более полного выявления технического состояния или для ремонта и устранения недопустимых дефектов.

5.6. Обследование газгольдеров комиссией проводится по заранее разработанному графику, утвержденному главным инженером. При разработке графика предпочтение должно отдаваться проведению обследования газгольдеров в весенне-осенний период.

Рекомендуется одно из обследований комиссией совмещать с ревизией, которую проводят в период текущего ремонта.

## 6.СИСТЕМА ППР ДЛЯ ГАЗГОЛЬДЕРОВ

6.1. При организации технической эксплуатации и планово-предупредительного ремонта мокрых газгольдеров на предприятиях нефтехимпереработки следует руководствоваться положениями настоящей "Инструкции", а также действующими положениями о ППР [3].

Положениями о ППР предусматриваются следующие виды ремонтов: текущий, средний и капитальный.

6.2. В период работы между плановыми ремонтами обслуживающим персоналом (операторами, дежурными слесарями и электриками) осуществляется межремонтное обслуживание газгольдеров, которое включает в себя:

1. Контроль за работой газгольдера в соответствии с технологическим регламентом и наблюдение за исправной работой подвижных звеньев газгольдера, отопительной системы, вентиляции;

2. Наблюдение за состоянием фланцев трубопроводов, натяжением тросов обьемоуказателя и командо-аппаратов, содержание в чистоте площадок обслуживания, пространства между утепляющей стенкой и стенкой резервуара, приямков газгольдера;

3. Мелкий ремонт оборудования газгольдера: подтяжка креплений, сальников, проверка работы задвижек на газопроводе путем проворачивания их на несколько ниток, при этом защитные колпаки штоков набивают солидолом (кроме газопроводов с кислородом).

Любые устранения неисправностей необходимо проводить в строгом соответствии с инструкциями по технике безопасности на каждую работу.

6.3. Все ремонты газгольдеров должны осуществляться в строгом соответствии с графиками ППР, которые составляются с учетом технического состояния газгольдера и его фактически отработанного времени на начало ремонта.

6.4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ производится без освобождения газгольдера от воды и газа. В случае обнаружения дефектов, которые невозможно устранить без освобождения газгольдера, или в случае необходимости проведения огневых работ, газгольдер должен быть освобожден от газа и воды.

6.5. При остановках газгольдеров на средний или капитальный ремонты главным инженером предприятия должна быть согласована с проектной (или специализированной) организацией и утверждена временная схема работы, обеспечивающая безопасную эксплуатацию производства.

6.6. СРЕДНИЕ и КАПИТАЛЬНЫЕ РЕМОНТЫ проводятся при полной остановке газгольдера с опорожнением его от газа и воды. Газгольдер полностью отключается от газопроводов заглушками. До начала освобождения газгольдера тщательно осматриваются все конструкции при полностью поднятых давлением газа подвижных звеньях газгольдера с целью уточнения дефектной ведомости.

6.7. Вывод газгольдера в ремонт и все работы по его остановке, отключению и опорожнению проводят в полном соответствии с требованиями техники безопасности, определяемыми действующими нормативными документами.

Остановку газгольдера для внутреннего осмотра и ремонта производят в соответствии со специально подготовленным "Планом подготовки газгольдера к ремонту", в котором даются схема освобождения газгольдера от газа и воды, схема установки заглушек, схема продувки газгольдера, определяется порядок отключения, освобождения, методика определения готовности газгольдера к ремонту, указываются мероприятия по обеспечению безопасности работ внутри и снаружи газгольдера.

6.8. Внутренний осмотр и ремонтные работы внутри газгольдера проводятся только после полной очистки днища и стенок резервуара от остатков отложений.

Подготовленный к внутреннему осмотру (зачищенный) газгольдер подлежит сдаче специально назначенной комиссии с оформлением соответствующего акта.

6.9. Периодичность текущих, средних и капитальных ремонтов в каждом конкретном случае для каждого газгольдера предприятие устанавливает на основании эксплуатационных осмотров и ревизий и в зависимости от агрессивности хранимых газов, учитывая условия эксплуатации газгольдера, его роль в технологическом процессе производства, но, при этом межремонтные сроки не должны превышать указанные в таблице 6.1.

Таблица 6.1.

ПЕРИОДИЧНОСТЬ РЕМОНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СКОРОСТИ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛА ГАЗГОЛЬДЕРА

| Категории ремонтов | Газгольдеры с малоагрессивной средой со скоростью коррозии 0,1 мм/год и менее | Газгольдеры со среднеагрессивной средой со скоростью коррозии более 0,1 до 0,3 мм/год |
|---|---|---|
| Текущий | 1 раз в год | |
| Средний | 1 раз в 8 лет | 1 раз в 5 лет |
| Капитальный | *По мере необходимости* | *По мере необходимости* |

Примечания. 1. Для газгольдеров с малоагрессивной средой (со скоростью коррозии элементов до 0,1 мм/год) при условии их удовлетворительного технического состояния допускается проводить текущие ремонты не реже 1 раза в 2 года на основании результатов осмотра комиссией.

2. В отдельных случаях, при техническом обосновании допускается увеличение периодичности среднего ремонта газгольдера не более чем на 2 года от указанной в таблице, после осмотра и проверки его технического состояния комиссией под руководством главного инженера предприятия.

6.10. *ПРИ ТЕКУЩЕМ РЕМОНТЕ* выполняются:

1) работы по ревизии и ремонту блоков и тросов объемоуказателя; тросов и блоков подъемного устройства клапанной коробки для газгольдера с трубой сброса газа в атмосферу;

2) регулировка зазора между роликами и внешними направляющими; смазка роликов и поверхностей направляющих;

3) ремонт пароструйных элеваторов и проверка их работы;

4) ремонт и проверка работы отопительной системы приямков; опрессовка обогревающего парового кольца;

5) проверка и ремонт водопроводных коммуникаций в приямке;

6) устранение пропусков газовой системы;

7) проверка работы вентиляторов и их ремонт;

8) заделка свищей в стенках колокола, телескопов, кровли колокола, при условии, что проверка неразрушающим методом показала, что в местах образования свищей нет недопустимых дефектов;

9) заливка защитной жидкости в соответствии с инструкцией по антикоррозионной защите мокрых газгольдеров (см. "Приложение 6");

10) проверка работы КИПиА и электрических устройств оборудования газгольдера;

11) проверка молниеотводов и устройств по заземлению и грозозащите;

12) осмотр и ремонт маршевых лестниц, перил, кольцевых площадок обслуживания;

13) работы по ремонту дверей, окон утепляющей стенки (остекление);

14) покраска наружных поверхностей и металлоконструкций (по необходимости).

6.11. ПРИ СРЕДНЕМ РЕМОНТЕ выполняются все работы текущего ремонта и дополнительно:

1) работы по обследованию технического состояния элементов газгольдера в соответствии с обьемом ревизии в период среднего ремонта ( см. раздел 8 );

2) ремонт арматуры, отопительной системы, замена пароструйных элеваторов;

3) чистка днища, затворов телескопа, колокола от отложений;

4) замена листов или участков днища или отдельных поясов телескопа, колокола, резервуара;

5) работы по ремонту кровли;

6) подтрамбовка оснований и работы по устранению обнаруженных хлопунов в днище газгольдера;

7) работы по ремонту гидрозатворов телескопов и колокола;

8) ремонт вертикальных направляющих (внешних и внутренних);

9) ремонт несущих ферм купола колокола;

10) работы по антикоррозионной защите внутренних поверхностей;

11) испытание газгольдера в целом и его отдельных узлов и элементов на плотность и прочность;

12) покраска наружных поверхностей газгольдеров с защитной жидкостью, а для газгольдеров, где не применяется защитная жидкость, покраска и внутренних поверхностей (по необходимости).

6.12. КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ газгольдеров включает в себя все операции по ревизии и работы среднего ремонта, а кроме того работы:

1) по ремонту фундамента и основания газгольдера, если это необходимо;

2) по полной или частичной замене днища;

3) по ремонту ферм направляющих или полной их замене;

4) по замене отдельных поясов или полной замене телескопов, колокола, кровли;

5) по антикоррозионной защите внутренних и наружных поверхностей газгольдера и его металлоконструкций;

6) по испытанию газгольдера в целом и, по необходимости, его отдельных узлов и элементов.

## 7. РЕВИЗИЯ В ПЕРИОД ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА

**7.1. При текущем ремонте выполняются следующие операции по ревизии:**

1. Внешний осмотр металла корпуса резервуара, телескопов и колокола, а также всех сварных соединений с целью выявления неплотностей, трещин, свищей. Осмотр производится при полностью поднятых давлением газа подвижных звеньях газгольдера.

2. Проверка арматуры сетей водопароснабжения.

3. Ревизия тросов и блоков объемоуказателя, тросов и блоков подъемного устройства клапана в клапанной коробке (для газгольдеров с трубой сброса газа в атмосферу).

4. Проверка работы вентиляционных устройств в приямках.

5. Проверка работы секторных затворов или гидрозатворов в приямках.

6. Ревизия верхних роликов и проверка зазора между роликами и направляющими.

7. Проверка работы отопительной системы приямков, кольцевых отопительных систем гидрозатворов телескопа и колокола; ревизия пароструйных элеваторов.

8. Нивелировка по наружному контуру окрайки днища не менее, чем в 8 точках и не реже,чем через 6 м. У вновь сооруженных газгольдеров в первые 3 года эксплуатации необходимо ежегодно проводить нивелировку окрайки днища; в последующие годы, после стабилизации осадки основания, следует производить контрольные нивелировки в средние и капитальные ремонты. Нивелирную съемку выполняют по возможности в тех точках, в которых она производилась в процессе строительства.

9. Замер толщин стенок корпуса резервуара, телескопов, колокола, кровли, секторных затворов и гидрозатворов в приямках газовых вводов и выводов ультразвуковым методом. Количество замеров определяется на основании осмотров поверхности металла; при этом подвергаются замеру в первую очередь листы, на которых ранее обнаружена коррозия. При отсутствии явной коррозии производят замер толщин, соблюдая принцип чередования, не менее, чем в 4-х точках по периметру каждого пояса телескопа, колокола.

У резервуаров газгольдеров, при отсутствии явной коррозии, производят замеры ультразвуком только двух нижних доступных поясов не менее, чем в 4-х точках по периметру.

При наличии коррозии или обнаружении ее в результате замеров нижних поясов все последующие пояса подлежат замеру.

В точках замера толщины наружная поверхность стенок должна очищаться от неплотно прилегающей краски, окалины или грязи. Работу по измерению толщины стенок ультразвуковыми толщиномерами выполняют с учетом "Правил аттестации специалистов неразрушающего контроля"[4] согласно инструкции на эти приборы и "Инструкции по ультразвуковому контролю сварных соединений технологического оборудования" [5], разработанной ВНИКТИнефтехимоборудование, или другими документами.

По результатам замеров составляют протокол замеров толщин стенок, а места расположения точек замера указываются на развертках листовых элементов газгольдера.

7.2. Проверку КИПиА, электрооборудования, молниезащиты и заземления мокрых газгольдеров производят по соответствующим инструкциям или по графикам их проверки, приурочивая очередную проверку к текущему ремонту.

## 8. РЕВИЗИЯ ПРИ СРЕДНЕМ И КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТАХ

8.1. При среднем и капитальном ремонтах, которые производятся при полной остановке газгольдера с опорожнением его от газа и воды, выполняются все работы по обследованию технического состояния газгольдера при текущем ремонте, а кроме того следующие операции по ревизии:

1. Внутренний осмотр всех поверхностей газгольдера с целью:

- выявления отклонений габаритных размеров и сечений от принятых в проекте;
- выявления механических повреждений и других дефектов, возникших в период эксплуатации;
- определения состояния антикоррозионного покрытия поверхностей газгольдера;
- определения состояния внутренних направляющих и роликов;
- определения состояния битумного покрытия днища;
- определения состояния сварных швов соединений, коррозии металла листов.

2. Определение отклонений элементов газгольдера (отклонения стенки корпуса и направляющих от вертикали, стрелы прогиба каждого пояса, выпучины, вмятины, хлопуны).

3. Ревизия клапанной коробки для газгольдеров с трубой сброса газа в атмосферу (вскрытие и проверка внутри состояния клапана, наличия коррозии).

4. Проверка состояния несущего каркаса крыши колокола, сварных швов мест приварки к корпусу колокола; для проверки производится вырезка участков кровли 500х500 мм в местах, определяемых представителем службы технического надзора.

5. Проверка состояния днища, которая включает в себя:

- нивелировку по наружному контуру окрайки днища резервуара;
- проверку соответствия днища проектному положению; для этого необходимо взять фактическую отметку центра днища резервуара (через вентиляционные патрубки колокола, телескопа, резервуара), которая является основной характеристикой осадки газгольдера;
- проверку наличия хлопунов, вмятин и других неровностей в днище путем нивелирной съемки или наливом воды до уровня наивысшей точки днища и последующего измерения расстояния от поверхности днища до поверхности воды. Измерения производят не менее, чем в 8-ми точках по окрайкам и не менее, чем в 8-ми характерных точках по полотнищу днища;

Примечание. Все нивелировки выполняются с использованием постоянного заводского репера.

- проверку толщины листов днища ультразвуком; проверяются в первую очередь те листы, где имеются дефекты покрытия и не менее 3-х замеров в центральной части днища, а в местах примыкания днища к корпусу через каждые 10 м, но не менее, чем в 3-х точках;

Примечания: 1. В случае наличия вмятин и других неровностей выполняется контроль толщины листов днища ультразвуком или засверловками с последующим замером.

2. При наличии каких либо сомнений в состоянии металла или сварных швов днища необходимо произвести частичное или полное удаление покрытия с тем, чтобы обеспечить надежную ревизию днища газгольдера.

6. Проверка толщины листов корпуса резервуара, телескопов, колокола, кровли выполняется ультразвуковыми толщиномерами (50% листов на каждом поясе, в первую очередь в местах, подверженных коррозии, затем выборочно на остальной поверхности).

Примечание. Разрешается дополнительный контроль засверловками, осуществляемый в местах наибольшего коррозионного износа, которые выявляются ультразвуком. Контрольные засверловки выполняются сверлом диаметром 4-6 мм с последующим замером толщины механическом толщиномером .

7. Контроль качества сварных соединений.

При среднем и капитальном ремонтах производится 100% просвечивание рентгеновскими или гамма-лучами всех вновь сваренных при ремонте швов стенки, днища резервуара газгольдера; кроме того, все вертикальные стыковые швы стенки резервуара, а также стыковые швы окраек днища и сварные соединения в месте примыкания стенки к днищу подвергают проверке осмотром с применением лупы внутри и снаружи газгольдера; для уточнения состояния сомнительных мест стыковых швов окрайки днища и пересечения их со швом в месте примыкания корпуса к днищу газгольдера необходимо проверить эти пересечения одним из способов: цветной дефектоскопией, просвечиванием рентгено-гамма-лучами, ультразвуковым методом;

при капитальном ремонте производится 100% просвечивание рентгеновскими или гамма-лучами пересечений вертикальных швов с горизонтальными двух нижних поясов корпуса газгольдера.

Взамен просвечивания допускается производить контроль ультразвуковым методом всех вертикальных стыковых швов с последующим просвечиванием всех дефектных и сомнительных участков швов.

В результате составляется заключение о просвечивании (или другом контроле) к которому прикладывается эскиз-развертка с указанием мест просвечивания и номеров пленок (или мест другого контроля).

Для газгольдеров, длительное время находящихся в эксплуатации (более 25 лет), сооруженных из "кипящей" стали, проводится дополнительное обследование металла и сварных швов (см. Приложение 8); для этого из четырех нижних поясов газгольдера вырезают не менее одной плиты размером 400x400 мм, из которых изготавливают образцы для испытаний; кроме того дополнительный контроль сварных швов, сваренных электродами с меловой обмазкой, наряду с тщательным осмотром лупой 6-8 кратного увеличения, выполняют как физическими методами контроля (радиографическим контролем или магнитографированием 100% вертикальных швов 2 нижних поясов), так и механическими испытаниями образцов сварных швов, вырезанных из наиболее нагруженных нижних поясов стенки газгольдера.

8. Испытания элементов газгольдера в случае их ремонта или замены (испытания днища, гидрозатворов подвижных звеньев, настила кровли и обшивки, телескопов, стенок резервуара).

9. Испытание газгольдера в целом после окончания всех ремонтных работ.

О результатах испытаний составляют соответствующие акты.

8.2. Оценка результатов проведенных ревизий выполняется в соответствии с техническими требованиями к состоянию газгольдера, указанными в разделе 9.

8.3. Если в результате ревизии газгольдера появились сомнения в качестве материалов несущих конструкций, необходимо провести испытания механических свойств, химического состава образцов, вырезанных непосредственно из элементов газгольдера.

8.4. Все данные по ревизии газгольдера и его элементов заносятся в "Акт ревизии и отбраковки элементов газгольдера" (см. приложение 3). Результаты ревизии сопоставляются с первоначальными данными (приемки после монтажа или предыдущей ревизии) и служат основанием для оценки состояния газгольдера и возможности его дальнейшей эксплуатации.

К акту ревизии и отбраковки прилагаются схемы с результатами нивелировки окрайки днища, развертки резервуара, телескопов, колокола, кровли с нанесенными на них местами замеров толщин и данными фактических толщин листов. На развертках также обозначаются обнаруженные места коррозии с указанием вида коррозии (сплошная, равномерная, точечная, местная, язвенная), а также указываются выпучины, вмятины, свищи, трещины.

8.5. Ревизия элементов газгольдера производится администрацией цеха и представителем службы технического надзора с привлечением, по необходимости, других служб или сторонних организаций.

## 9. НОРМЫ ОТБРАКОВКИ И ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ГАЗГОЛЬДЕРА ОТ ДЕЙСТВУЮЩИХ НОРМ (ПРОЕКТА)

9.1. Предельные отклонения фактических размеров оснований и фундаментов газгольдера от проектных не должны превышать величин, приведенных в табл. 9.1. [6].

Таблица 9.1.

| Наименование отклонений | Величина предельных отклонений, мм |
|---|---|
| 1. Отклонение отметки центра основания при: | |
| плоском основании | 0; +50 |
| с подъемом к центру | 0; +60 |
| с уклоном к центру | 0; -60 |
| 2. Отклонение отметок поверхности кольцевого фундамента | +8 |
| 3. Разность отметок любых несмежных точек кольцевого фундамента | 15 |
| 4. Отклонение ширины кольцевого фундамента (по верху) | 50; 0 |
| 5. Отклонение наружного диаметра кольцевого фундамента | +60; -40 |
| 6. Отклонение толщины гидроизоляционного слоя на бетонном кольце в месте расположения стенки резервуара | +5 |

Примечание. Для отдельных длительно эксплуатирующихся газгольдеров, у которых основание и фундамент стабилизировались (что подтверждается неоднократными нивелировками), допускаются отклонения отметок поверхности кольцевого фундамента в 2 - 3 раза более указанных в таблице 9.1, при условии удовлетворительного технического состояния газгольдера, определенного по результатам осмотра комиссии или после обследования специализированной организацией.

9.2. Допускаемые отклонения фактических геометрических размеров и формы стальных конструкций газгольдера при монтаже и эксплуатации приведены в табл. 9.2. [6].

Таблица 9.2.

| N п/п | Наименование отклонений | Допускаемая величина отклонения, мм |
|---|---|---|
| 1. | Разность двух любых диаметров резервуара, телескопа и колокола | 40 |
| 2. | Отклонение стенок резервуара от вертикали на каждый метр высоты стенки | 3 |
| 3. | Отклонение зазора между поверхностями гидрозатвора, телескопа и колокола | +20 |
| 4. | Отклонение горизонтального размера в свету между поверхностью верхнего листа стенки телескопа и внешней гранью горизонтального листа затвора колокола, а также между вертикальной поверхностью затвора телескопа и внешней поверхностью стенки колокола | +8 |
| 5. | Отклонение от вертикали внутренних направляющих телескопа и стоек колокола (после окончания сварки) на всю высоту | 10 |
| 6. | Кривизна (стрела прогиба) стропил крыши колокола из вертикальной плоскости | 0,001 диаметра колокола |

Примечание. Для газгольдеров, находящихся в эксплуатации более 5 лет и имеющих удовлетворительное техническое состояние, указанные в табл. 9.2 отклонения могут быть и выше допускаемых при условии, что такое решение примет комиссия по результатам осмотра или после обследования специализированной организацией.

9.3. Высота хлопунов днища резервуара газгольдера не должна превышать:

- 150 мм при диаметре днища до 12 м (предельная площадь хлопуна 2 кв.м).
- 180 мм при диаметре днища свыше 12 м (предельная площадь хлопуна 5 кв.м).

9.4. Допускаемые отклонения направляющих и роликов при эксплуатации газгольдера должны быть в соответствии с табл.9.3.

Таблица 9.3.

| Наименование отклонений | Допускаемая величина отклонения, мм |
|---|---|
| 1. Отклонение внешних направляющих от вертикали (на всю высоту направляющих): | |
| – в радиальном направлении | ± 15 |
| – в плоскости, касательной к цилиндрической поверхности газгольдера | ± 20 |
| 2. Отклонение внутренних направляющих телескопа и стоек колокола от вертикали (на всю высоту направляющих): | ± 15 |
| 3. Радиальный зазор между роликами и направляющими (как внутренними, так и наружными) | не более 10 |

Примечания: 1. Предельная величина радиального зазора между роликами и направляющими, указанная в табл.9.3., дана для проектного концентрического положения телескопа, колокола.

2. Для газгольдеров, нормально эксплуатирующихся в течении ряда лет (5 и более лет) и не имевших случаев заклинивания подвижных звеньев, радиальный зазор между роликами и направляющими может быть и более, указанного в табл.9.3., но его величина при одностороннем смещении подвижных звеньев не должна превышать 35 мм (ролик не должен выходить из зацепления с направляющей).

9.5. Неравномерный износ поверхности качения роликов, а также смятие (или скалывание) реборды, которые могут привести к заеданию роликов, недопустимы.

При равномерном износе отбраковку ролика вести при уменьшении диаметра окружности рабочей поверхности на 3% от проектной величины или при увеличении расстояния между ребордами на 5% проектного размера.

9.6. Размер стрелы прогиба каждого пояса корпуса резервуара в пределах его высоты не должен превышать 15 мм (при наполненном газгольдере).

9.7. Местные отклонения (выпучины или вмятины) поверхности резервуара, телескопа и колокола газгольдера от прямой, соединяющей нижний и верхний край деформированного участка вдоль образующей, без учета стрелы прогиба пояса в пределах его высоты, не должны превышать величин, приведенных в таблице 9.4.

Таблица 9.4.

ДОПУСКАЕМЫЕ МЕСТНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ РЕЗЕРВУАРА, ТЕЛЕСКОПА, КОЛОКОЛА ГАЗГОЛЬДЕРА ОТ ПРЯМОЙ (ПРИ НАПОЛНЕННОМ ГАЗГОЛЬДЕРЕ)

| Расстояние от нижнего до верхнего края выпучины или вмятины, в мм | Допускаемые местные отклонения, в + мм |
|---|---|
| до 1500 | 15 |
| свыше 1500 до 3000 | 30 |
| свыше 3000 до 4500 | 45 |

9.8. Для элементов газгольдера устанавливаются следующие нормы отбраковки:

1. КОРПУС РЕЗЕРВУАРА: а) Для газгольдеров, эксплуатирующихся длительное время (20 и более лет) отбраковочная толщина листов по поясам резервуара определяется по следующей формуле:

$$б_i\ отбр. = \frac{(n1 * Y * Hi + n2 * P)\ D}{2 * m * Ry * y}\ см,$$

где:

$б_i$ отбр. – отбраковочная толщина листов резервуара, вычисленная для каждого пояса стенки; если отбраковочная величина получилась менее 2 мм, то она принимается равной 2 мм для газгольдеров объемом до 6000 м3;
для газгольдеров объемом свыше 6000 м3 отбраковочная толщина трех верхних поясов резервуара должна приниматься не менее 4 мм;

D – диаметр резервуара газгольдера, см;

P – максимальное избыточное давление внутри газгольдера, кгс/см2;

n1 – коэффициент перегрузки для воды, n1 = 1,1;

n2 – коэффициент перегрузки по газу, n2 = 1,2;

Y – объемный вес воды, кг/см3;

Hi – расчетная высота столба воды, определяемая для каждого пояса и равная расстоянию от переливного кармана до нижней кромки рассчитываемого пояса, см;

i – номер рассчитываемого пояса, начиная снизу i=1,2,3...8;

Ry – расчетное сопротивление прокатной стали, выбираемое по пределу текучести в соответствии со СНиП II-23-81 [7];

y – расчетный коэффициент прочности, принимаемый для вертикальных швов стенки различных типов сварных соединений с учетом способов их контроля по соответствующей технической документации (проектной и др.); при отсутствии указаний – принимается в соответствии с приложением 1.

m – коэффициент условий работы, для различных элементов газгольдера; для стенок резервуара m = 0,8 [7].

б) Для газгольдеров, эксплуатирующихся не более 20 лет и не имеющих значительных отклонений по геометрической форме основных звеньев, осадке основания, а также значительного износа и других дефектов, снижающих прочность несущих элементов, отбраковочная толщина листов по поясам резервуара определяется по следующей формуле:

$$б_{i\ отбр.} = \frac{n1 * Y * Hi * D * K}{2 * m * Rн * y}\ см,$$

где K - коэффициент надежности по материалу, принимаемый в зависимости от материала в соответствии со СНиП II-23-81 [7], K = 1,05 - 1,1;

Rн - нормативное сопротивление (кгс/см2) прокатной стали, равное минимальному значению предела текучести стали листов, выбираемое по СНиП II-23-81 [7];

Коэффициенты перегрузки и условий работы в зависимости от типового проекта на данный газгольдер и времени его сооружения принимаются в пределах n1 = 1,05 - 1,1; m = 0,7 - 0,85.

Примечание. Для газгольдеров, эксплуатирующихся в условиях *значительной* коррозии основных несущих элементов или сооруженных не по типовым проектам, или имеющих конструктивные особенности, отбраковку основных несущих элементов проводят на основе дополнительного обследования и комплексной оценки работоспособности и прочности газгольдера с привлечением специализированной организации, имеющей лицензию (разрешение) на проведение таких работ.

2. ЛИСТЫ верхних и нижних поясов (поясов жесткости) ТЕЛЕСКОПОВ и КОЛОКОЛА отбраковываются при уменьшении их толщины на 30% от номинальной проектной величины; обшивочные ЛИСТЫ ОБОЛОЧЕК телескопа, колокола и листы кровли - на 50% от проектной величины.

3. ЛИСТЫ ДНИЩА газгольдера отбраковываются и заменяются при сплошном коррозионном износе до 30% проектной величины.

4. ОТБРАКОВКА НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ покрытия (ферм, прогонов, связей, балок) производится при уменьшении толщины профиля на 30% проектной величины.

9.9. ОТБРАКОВКА СВАРНЫХ ШВОВ:

1. По внешнему виду сварные швы должны удовлетворять следующим требованиям:

а) иметь гладкую или мелкочешуйчатую поверхность (без наплывов, прожогов, сужений и перерывов) и плавный переход к основному металлу;

б) наплавленный металл должен быть плотным по всей длине шва, не иметь трещин, скоплений и цепочек поверхностных пор;

в) подрезы основного металла на продольных вертикальных швах нижних поясов стенки резервуара не допускаются.

На остальных продольных и всех поперечных швах допустимыми могут быть следующие наружные дефекты:

подрезы глубиной до 5% толщины свариваемого проката, но не более 1 мм,

удлиненные и сферические одиночные дефекты глубиной до 10% толщины свариваемого проката, но не более 3 мм ( при длине - до 20% оценочного участка*),

---

* Длина оценочного участка выбирается из таблицы 43 СНиП 3.03.01-87 *[6]*

дефекты удлиненные сферические в виде цепочки или скопления глубиной до 5% толщины свариваемого проката, но не более 2 мм; (при длине - до 20% длины оценочного участка);

дефекты (непровары, цепочки и скопления пор) соседние по длине шва - (расстояние между близлежащими концами - не менее 200 мм);

г) отклонения размеров швов сварных соединений от проектных не должны превышать величин, указанных в стандартах [ 6 ];

2. Требования к качеству, допустимые размеры дефектов, а также допустимые отклонения в сварных швах, обнаруживаемые физическими методами контроля, должны быть в соответствии с действующими стандартами и правилами (ГОСТ 7512-82 [16], СНиП 3.03.01.- 87 [6] и др.).

Если в результате контроля будут обнаружены дефекты в шве, превышающие действующие нормы, необходимо по предполагаемым границам сомнительного участка сварного шва произвести дополнительный контроль. Если при этом будет установлено удовлетворительное качество шва, участок шва между местами выборочного контроля подлежит удалению с последующей заваркой.

Если дополнительным контролем будет установлено неудовлетворительное качество шва, контроль продолжают до выявления фактических границ дефектного участка, после чего весь шов на этом участке удаляют, вновь заваривают и проверяют повторно.

3. Трещины всех видов, направлений и размеров являются недопустимым дефектом швов. Участок шва с трещиной должен быть засверлен по границам трещины, после чего удален (вырубкой или выплавкой с помощью специального резака), вновь заварен и повторно проверен установленным методом контроля.

Исправление одного и того же дефектного места сварки разрешается производить не более двух раз.

4. Шлаковые включения или поры, образующие сплошную линию вдоль шва, не допускаются.

## 10. ИСПЫТАНИЯ МОКРЫХ ГАЗГОЛЬДЕРОВ

10.1. После окончания ремонтных работ до сдачи в эксплуатацию должна быть произведена техническая приемка газгольдера, которая производится путем:

а) внешнего осмотра газгольдера;

б)испытания отдельных узлов и элементов газгольдера, подвергшихся ремонту или замене;

в) испытания газгольдера в целом.

10.2. Испытания отдельных узлов и элементов газгольдера производят до испытания газгольдера в целом и до выполнения полной антикоррозионной окраски наружных и внутренних поверхностей колокола, телескопа, резервуара и днища.

10.3. Днище испытывают на непроницаемость до покрытия его слоем горячего праймера или битумной мастики.

Перед испытанием необходимо удалить мусор, грязь, посторонние предметы, очистить участки днища, подвергшиеся коррозии, удалить осевшую коррозионную пыль, тщательно просмотреть все листы днища и сварные швы. Замеченные дефекты швов и листов днища должны быть устранены. Испытанию подвергают все вновь сваренные швы днища, которые проверяют на плотность вакуум-камерой.

10.4. Настил кровли, обшивка колокола и телескопа испытываются на плотность путем создания внутреннего давления воздухом (не более 0,04 кгс/см2) и нанесения мыльного раствора на сварные швы снаружи. Неплотность в швах обнаруживается по пузырькам мыльного раствора.

Герметичность сварных соединений корпуса резервуара, телескопа, колокола и кровли газгольдера, а также кольцевого шва, соединяющего корпус с днищем, можно проверить обильным опрыскиванием керосином. Если по истечении 12 час. (или 24 час. при температуре воздуха ниже 0°С) после испытания на наружных поверхностях не будет следов керосина, то швы можно считать выдержавшими испытания (для ускорения процесса испытания можно швы опрыскивать керосином, подогретым до 60°С).

Обнаруженные при испытании дефекты должны быть устранены. Сварку при этом необходимо производить после тщательной подготовки газгольдера к сварочным работам в соответствии с действующими нормами по проведению сварочных работ в закрытых аппаратах.

После исправления дефектных участков швы должны быть подвергнуты повторному испытанию. При исправлении швов подчеканка их не допускается.

10.5. Гидрозатворы подвижных звеньев (телескопа, колокола) испытывают на плотность наливом воды (с выдержкой под наливом 12 часов) до окраски поверхностей для обнаружения неплотности швов. Второе испытание гидрозатворов производится во время испытания газгольдера в целом (проверяется исправная работа затворов). В зимних условиях для испытания гидрозатворов необходим подогрев воды.

10.6. Резервуар газгольдера испытывают на прочность и плотность наливом воды на полную высоту. До начала испытания резервуара все газопроводы должны быть продуты сильной струей инертного газа для очистки их от пыли и мусора.

Налив воды осуществляется ступенями по поясам с промежутками времени, необходимым для осмотра конструкций.

При выявлении дефектов в швах стенки корпуса испытание приостанавливается и вода сливается до уровня:

1) при обнаружении дефектов в I поясе - полностью;

2) при обнаружении дефектов во II-YI поясах - на один пояс ниже расположения дефектов;

3) при обнаружении дефектов в YII поясе и выше - до уровня Y пояса..

После устранения дефектов испытание должно быть продолжено. Одновременно производится проверка плотности сварных швов на газовых вводах и выводах.

В процессе испытания резервуара должны быть обеспечены условия, исключающие образование вакуума в колоколе и замерзание воды.

10.7. После испытания отдельных узлов и элементов, испытания резервуара и газовых вводов газгольдера выполняют полную окраску наружных и внутренних поверхностей колокола, телескопа и резервуара. Днище резервуара сначала покрывают слоем горячего праймера, а затем битумным составом. Все работы по антикоррозионной защите выполняют согласно проекту, разработанному специально, учитывая свойства хранимого газа, климатические и местные условия.

Затем производят испытания газгольдера в целом путем налива воды в резервуар на полную высоту и нагнетания воздуха или инертного газа под колокол.

Перед испытанием газгольдера должны быть проведены следующие работы:

1) на центральном люке крыши колокола устанавливается манометр в виде изогнутой трубки, по уровню воды в которой можно следить за нормальным ходом подъема звена. Каждое заклинивание и задержка в подъеме подвижных звеньев будет вызывать повышение давления; на крыше колокола устанавливаются термометры для измерения температуры воздуха внутри газгольдера;

2) на наружных направляющих против каждого ролика на одном и том же уровне (от уровня воды в резервуаре) делается мелом отметка: выше отметки через 200 мм наносятся меловые линии, по которым в первые моменты подъема колокола следят за горизонтальностью подъема и регулируют правильность положения роликов;

3) все люки на крыше колокола закрываются, за исключением вентиля на центральном люке и одного смотрового люка, которые могут быть закрыты лишь непосредственно перед наполнением колокола воздухом во избежание образования вакуума (вследствие неожиданного уменьшения объема воды в резервуаре или под влиянием охлаждения находящегося под крышей воздуха, например, после жаркого дня), который может вызвать деформации или разрушение кровли и стенок колокола.

10.8. После выполнения подготовительных работ производят испытание газгольдера в целом с соблюдением следующих условий:

1) во время подъема колокола следить за показаниями манометра и горизонтальностью подъема (см. п.10.7.2); при резком увеличении давления подъем колокола прекратить до устранения причины увеличения давления;

2) первый подъем колокола и телескопов производится медленно до полного заполнения их объема.

У газгольдеров с трубой сброса газа в атмосферу необходимо проверять своевременность открытия клапана тросом при допустимом верхнем положении колокола.

Одновременно с подъемом колокола производится проверка плотности швов листового настила кровли, для чего сварные швы покрываются мыльной эмульсией. Все дефекты в сварных швах подвариваются без вырубки; подчеканка швов не допускается. Во время подъема звеньев производят дополнительную регулировку верхних роликов и замеры в тангенциальном и радиальном направлениях величины зазоров между гранью вздовой балки вертикальной направляющей и поверхностью качения; одновременно составляются графики величины зазоров в плане через каждый метр высоты. Сопоставляя результаты замеров с исполнительной схемой вертикальных направляющих, рихтуется положение роликов или вздовых балок;

3) опускают телескопы и колокол, производя проверку плотности обмыливанием швов обечаек; при необходимости подваривают без вырубки дефектов;

4) затем несколько раз колокол и телескопы поднимают и опускают с большей скоростью, чем в первый раз, не превышая при этом скорости, определяемой максимальным расходом газа, предусмотренным проектом; скорость опускания или подъема подвижных звеньев газгольдера по вертикали не должна не должна превышать 1,5 м/мин.

Во время подъемов и опусканий проверяют перекос корпуса колокола и телескопа, который не должен превышать 1 мм на 1 м диаметра колокола или телескопа. (При замере перекоса используют меловые отметки, указанные в п.10.7.2);

5) после повторных подъемов и опусканий колокол и телескоп частично опускают с таким расчетом, чтобы объем воздуха составлял 90% номинального объема. В таком положении производится семисуточное испытание на плотность.

В процессе испытания ежедневно утром производят контрольные промежуточные замеры и определения утечек водуха. Дежурства людей при этих испытаниях должны быть круглосуточными. При испытании не допускается образование вакуума.

10.9. Величина утечки воздуха $\Delta V$ (м3) после семисуточного испытания газгольдера определяется как разность между нормальным объемом в начале $V'$ и в конце $V''$ испытаний:

$$\Delta V = V' - V'';$$

Нормальный объем воздуха газгольдера с учетом поправки на барометрическое давление и давление водяных паров определяется по формуле:

$$V = Vt \frac{273\ (B - Pпарц + P)}{760\ (273 + t)}\ м3,\ где$$

V – нормальный объем сухого воздуха в куб.м при температуре 0°С и нормальном давлении 760 мм рт.ст.;

Vt – измеренный объем воздуха в куб.м при средней температуре t°С, барометрическом давлении В мм рт.ст. и среднем давлении воздуха в газгольдере Р мм рт.ст.;

Рпарц – парциальное давление водяных паров, находящихся в воздухе при t°С и давлении В мм рт.ст.;

Р – давление воздуха в газгольдере в мм рт.ст.;

t – средняя температура воздуха в °С, определяемое как среднее арифметическое замеров температур в разных местах под крышей колокола (не менее трех).

При незначительной разнице температур в начале и в конце испытания величина Рпарц может не учитываться.

Тогда вычисление производится по формуле:

$$V = Vt \frac{273\ (B + P)}{760\ (273 + t)}\ м3.$$

Определенную в конце испытаний учечку воздуха пересчитывают на соответствующую утечку газа умножением величины утечки воздуха на величину $\sqrt{\frac{\gamma_в}{\gamma_г}}$, где

$\gamma_в$, $\gamma_г$ – плотности, соответственно, воздуха и газа.

Величины утечки за семь суток не должны превышать:
3% – для газгольдеров обьемом до 1000 м3 включительно;
2% – для газгольдеров обьемом 2000 м3 и более;
(величина утечки относится к номинальному обьему газгольдера).

По результатам испытаний составляется акт.

10.10. После испытания отверстия на центральном люке кровли колокола (для U – образного манометра) и на кровле (для термометров) завариваются с помощью круглых накладок с внешней стороны с проверкой швов на плотность. (Допускается отверстие для манометра и термометров глушить пробкой на случай повторного использования).

Верхные смотровые люки следует держать открытыми, когда газгольдер пуст. Это позволяет устранить возможность образования в колоколе вакуума, который может вызвать деформации или разрушение стенок колокола и кровли.

10.11. Пример расчета величины утечки воздуха в газгольдере V = 6400 м3 за 7 суток при следующих условиях:

В начале испытания:
H = 9632 мм = 9,632м
P = 373 мм в.ст.= 28,4 мм рт.ст.
B = 736 мм рт.ст.
Tср. = 20,5 °C
D = 27,3 м

В конце испытания:
H = 9274 мм = 9,274 м
P = 377 мм в.ст.= 28,7 мм рт.ст.
B = 744,5 мм рт.ст.
Tср. = 16,7 °C

1. Обьем воздуха в газгольдере в начале испытания:

$$Vt = \frac{H * \pi * D^2}{4} = \frac{3,14 * 27,3^2}{4} * 9,632 = 5635 \text{ м3}$$

2. Нормальный обьем водуха в начале испытания:

$$V' = Vt \frac{273\ (B + P)}{760\ (273+t)} = 5635 \frac{273 * (736 + 28,4)}{760 * (273 + 20,5)} = 5272 \text{ м3}$$

3. Обьем воздуха в газгольдере в конце испытания:

$$Vt = \frac{\pi * H * D^2}{4} = \frac{3,14 * 27,3^2}{4} * 9,274 = 5425,7 \text{ м3}$$

4. Нормальный обьем воздуха в конце испытания:

$$V'' = Vt \frac{273\ (B + P)}{760\ (273 + t)} \text{ м3} = 5425,7 \frac{273 * (744,5 + 28,7)}{760 * (273 + 16,7)} = 5202 \text{ м3}$$

5. Утечка воздуха:

$$V = V' - V'' = 5272 - 5202 = 70 \text{ м3}$$

6. Утечка в процентах:

$$V\% = \frac{V' - V''}{V} * 100 = \frac{70}{6400} * 100 = 1,09\%$$

7. Величина утечки для газа (азота):

$$V\% = 1,09 * \sqrt{\frac{Yв}{Yг}} = 1,09 * \sqrt{\frac{1,29}{1,25}} = 1,11\%$$

Газгольдер считается выдержавшим испытание, т.к. допустимая утечка – 2%.

О результах испытания составляются соответствующие акты с участием администрации цеха.

## 11. ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

11.1. На предприятиях, эксплуатирующих мокрые газгольдеры, ведется следующая документация:

1. Паспорт (приложение 2).
2. Акты ревизии и отбраковки с приложениями;

а) схем, разверток с указанием расположения дефектов на элементах газгольдера;

б) заключения о просвечивании сварных швов;

в) заключения о нивелировках окрайки днища и направляющих;

г) протокола замера толщин листов ультразвуковым способом или засверловкой.

3. Акты обследования комиссией.
4. График обследований газгольдеров.
5. Акт испытания газгольдеров в целом после последнего ремонта (приложение 5).
6. Типовой или индивидуальный проект, по которому сооружен газгольдер.
7. График планово-предупредительных ремонтов газгольдеров (форма N 4).
8. Инструкция по эксплуатации газгольдера, разработанная предприятием.
9. Акт на изменение календарного срока ремонта (форма N 6).
10. Ведомость дефектов.
11. Журнал посещений и осмотров газгольдера (приложение N 4).
12. Акт приемки газгольдера из ремонта (форма N 13).
13. Акт сдачи газгольдера в ремонт (форма N 12).
14. Типовые обьемы работ при ремонтах.

11.2. По окончании ремонта газгольдера механик цеха обязан произвести полную запись о произведенных ремонтных работах в паспорт и приложить схемы, развертки с нанесением всех изменений, произведенных в период ремонта.

Кроме того, к паспорту прилагаются следующие ремонтные документы:

1. Чертежи, связанные с ремонтом.
2. Сертификаты на металл и электроды, применяемые при ремонте или акты на их испытание.
3. Копии дипломов сварщиков.
4. Журнал сварочных работ.
5. Акты испытания днища, резервуара, телескопов, колокола после ремонта.
6. Акты заливки праймером днища.
7. Акты заливки ЭЖ (с указанием даты первичной заливки и последующих).
8. Акт испытания газгольдера после ремонта в целом (приложение 5).

Примечание: Формы N4, N5, N12, N13, на ремонтные документы даны в приложении к "Положению о планово-предупредительном ремонте технологического оборудования нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности"[3].

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Руководство по безопасной эксплуатации мокрых газгольдеров, предназначенных для горючих газов. ГИАП.1975.

2. "Эксплуатация и ремонт технологических трубопроводов под давлением до10,0 МПа (100 кгс/см2)" РД 38.13.004-86, М., Химия, 1988.

3. Положение о ППР технологического оборудования предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Волгоград, 1977.

4. Правила аттестации специалистов неразрушающего контроля. Госгортехнадзор России, М.:НПО ОБТ, 1992.

5. "Инструкция по ультразвуковому контролю сварных соединений технологического оборудования", РДИ 38.18.002-83. Волгоград, 1988.

6. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции. М.,Госстрой СССР., 1988.

7. СНиП П.23-81. Строительные нормы и правила. Часть II, раздел8. Глава 3. Стальные конструкции. Нормы проектирования.М., Стройиздат.

8. СНиП 2.09.03-85. Сооружения промышленных предприятий. М.,Госстрой СССР., 1986.

9. Рекомендации по расчету резервуаров и газгольдеров на сейсмические воздействия. М.,"Стройиздат", 1969.

10. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. М., Металлургия, 1988.

11. Инструкция "Защита мокрых газгольдеров от коррозии при помощи защитной жидкости", М., 1956.

12. Правила безопасности при производстве водорода методом электролиза воды, Металургия, 1973.

13. Правила безопасности для неорганических производств азотной промышленности, Недра, 1977.

14. Правила пожарной безопасности при эксплуатации нефтеперерабатывающих предприятий (ППБ-79), Миннефтехимпром СССР, 1979.

15. Правила безопасности при эксплуатации нефтеперерабатывающих заводов (ППБ НП-73), Миннефтехимпром СССР, 1982.

16. ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.

Приложение 1

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ КОЭФФИЦИЕНТА ПРОЧНОСТИ СВАРНЫХ ШВОВ

$\gamma$ - расчетный коэффициент прочности сварных швов, принимаемый для различных типов сварных соединений с учетом способов их контроля.

Значения коэффициентов прочности сварных швов, подставляемые в формулу отбраковки, не должны превышать следующих величин:

1) для стыковых швов, выполненных двусторонней или односторонней (с подваркой корня шва) автоматической, полуавтоматической или ручной сваркой, обеспечивающей полный провар по всей толщине стыкуемых элементов, при условии проведения физического контроля качества шва (рентгено - и гаммаграфирования, ультразвуковой дефектоскопии, для углеродистой и низколегированной сталей принимается равным 1;

2) для стыковых швов, выполненных двусторонней сваркой или односторонней с подваркой корня шва полуавтоматическим или ручным способом, при обычных методах контроля качества шва (наружном осмотре, замере размеров швов и т.д.) для углеродистой и низколегированной сталей принимается не более 0,86;

3) для сварных соединений внахлестку при наличии швов с двух сторон для углеродистых и низколегированных сталей принимается не более 0,8;

4) для сварных соединений встык с внутренними или внешними накладками, выполненными меловыми электродами для углеродистых "кипящих" сталей (имеющих пониженную ударную вязкость) при обычных методах контроля качества шва принимается не более 0,7; при условии проведения физического контроля качества этих швов и устранения обнаруженных недопустимых дефектов принимается не более 0,9.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Паспорт на мокрый газгольдер должен содержать сведения, отражающие техническую характеристику, техническое состояние и данные по ревизии и ремонту

П А С П О Р Т
мокрого газгольдера вместимостью _____
N _____

I. Дата составления паспорта: _____

II. Лицо, ответственное за эксплуатацию газгольдера: (указать дату и N приказа о назначении, должность и Ф.И.О.)

III. Место установки: (указать наименование предприятия, цех, обьект)

IУ. Назначение и тип газгольдера: (указать один из типов: стальной, с вертикальными направляющими, с винтовыми направляющими, сварной или клепаный, типовой проект _____ )

У. Хранимый газ:

УI. Максимальное допускаемое давление в мм вод.ст.:

УII. Температура газа в "С:

УIII. Основные размеры элементов газгольдера.

| | Диаметр | Высота |
|---|---|---|
| Колокол | Дк = | Нк = |
| Телескоп I | ДтI = | НтI = |
| Телескоп II | ДтII = | НтII = |
| Резервуар | Др = | Нр = |

IX. Данные о металле газгольдера:

1. Кровля колокола (материал, толщина листов).

2. Днище (марка стали, толщина листов окрайки и центральных листов).

3. Корпус резервуара (марка стали, толщина листов по поясам).

4. Телескопы (марка стали, толщина листов по поясам).

X. Наименование организации, выполнившей рабочие чертежи и номера чертежей.

XI. Наименование завода-изготовителя стальных конструкций.

XII. Наименование строительно-монтажных организаций, участвовавших в возведении газгольдера.

XIII. Перечень установленного на газгольдере оборудования (секторные затворы или гидрозатворы в приямке, тип объемоуказателя, вентиляторы, блокировки, элеваторы, грозозащита и др.)

XIУ. Отклонения от проекта (указать отклонения от размеров, сортамента металла, отклонения от проектной конструкции по днищу, корпусу, кровле и др. элементам газгольдера).

XУ. Площадь внутренней поверхности, м2 и вид антикоррозионной защиты.

XУI. Площадь наружной поверхности, м2 и вид антикоррозионной защиты.

XУII. Вид покрытия днища.

XУIII. Дата и результаты первой нивелировки по окрайке днища.

XIX. Дата начала и окончания монтажа.

XX. Дата каждого промежуточного испытания и результаты испытания (указать NN актов испытания).

XXI. Дата испытания газгольдера в целом и результаты испытания (указать N акта испытания).

XXII. Дата приемки и пуска газгольдера в эксплуатацию (наполнения газгольдера рабочим газом).

XXIII. Дата первичной заливки защитной жидкости ЗЖ.

XXIУ. Даты и результаты периодических осмотров технического состояния газгольдера.

XXУ. Записи об авариях (указать краткое описание аварии и N акта об аварии, дату аварии).

XXУI. Записи о проведении средних и капитальных ремонтов: (указать дату остановки на ремонт, описать основные ремонтные работы, даты испытаний после ремонта, дату ввода газгольдера после ремонта).

XXУII. Перечень приложенных к паспорту документов:

I. Деталировочные чертежи стальных конструкций (развертки боковой поверхности резервуара, телескопа, колокола, днища, кровли с указанием толщин листов).

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 2

2. Технический паспорт на изготовленные стальные конструкции.
3. Заводские сертификаты на изготовленные стальные конструкции и электросварочные материалы.
4. Документы о согласовании отступлений от проекта при монтаже.
5. Акты приемки скрытых работ (NN и даты).
6. Акт приемки кольцевого фундамента (N и дата).
7. Схемы геодезических замеров при проверке разбивочных осей и установке конструкций - для вновь вводимого газгольдера, а для находящегося в эксплуатации - результаты проведенной нивелировки днища и его окрайки.
8. Акт испытания днища (N и дата).
9. Акт приемки изоляции днища (N и дата).
10. Акт испытания корпуса резервуара (N и дата).
11. Акт испытания гидравлических затворов (N и дата).
12. Акт испытания звеньев газгольдера и газоподводящей сети на утечку воздуха и газа (N и дата).
13. Акт приемки заземляющего устройства и газовой защиты (N и дата).
14. Акт заводской контрольной сборки низа резервуара, гидравлических затворов и крыши (N и дата).
15. Журнал производства строительных и монтажных работ с указанием атмосферных условий во время производства работ (N и дата).
16. Документы по результатам испытания сварных монтажных швов (N и дата).
17. Журнал сварочных работ и копии удостоверений (дипломов) о квалификации сварщиков (указать присвоенные им цифровые или буквенные знаки).
18. Заключения по радиографическому контролю монтажных сварных соединений со схемой расположения мест просвечивания.
19. Акт приемки смонтированного оборудования (N и дата).
20. Акт испытания газгольдера в целом.
21. Акт проверки сопротивления заземления.

Примечание: Для газгольдеров, находящихся в эксплуатации и не имеющих отдельных сведений по исполнительной (приемо-сдаточной) документации, заполнение соответствующих граф проводить при среднем и капитальном ремонте, кроме позиций X, XI, XII, XУIII, XIX, XXI, XXII, которые заполняются для вновь вводимых в эксплуатацию газгольдеров.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

УТВЕРЖДАЮ

Главный механик

_____

"_____" _____199 г.

# А К Т

ревизии и отбраковки элементов газгольдера

N _____ обьекта _____

при _____ ремонте

"_____" _____199 г.

| NN п/п | Наименование элементов газгольдера | Метод контроля | Результаты ревизии | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Корпус резервуара | Внешний осмотр, замер толщин листов ультразвуком или засверловкой | (Указать наличие трещин, свищей, отпотин, выпучин и других дефектов или их отсутствие, отметить состояние поверхностей) | |
| 2. | Телескоп | _ " _ | _ " _ | |
| 3. | Колокол | _ " _ | _ " _ | |
| 4. | Кровля | _ " _ | _ " _ | |
| 5. | Днище | Осмотр, нивелировка, замер толщины листов | (Указать состояние покрытия, наличие хлопунов, их количество и размеры, толщину листов) | |
| 6. | Ролики | Осмотр, проверка зазора | (Указать состояние, наличие смазки, свободно ли вращаются) | |
| 7. | Внешние направляющие | Осмотр, нивелировка | (Указать состояние, ездовой балки, отсутствие или наличие искривления, максимальные отклонения от вертикали) | |

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8. | Внутренние направляющие | Осмотр, нивелировка | (Указать состояние, ездовой балки, отсутствие или наличие искривления, максимальные отклонения от вертикали) |
| 9. | Фермы колокола | Осмотр | (Указать степень коррозионного износа, состояние сварных швов) |
| 10. | Сварные швы | Осмотр. Просвечивание или проверка ультразвуком | (Указать количество проверенных швов и их место расположения, основные дефекты). |
| 11. | Арматура | Осмотр | (Указать о наличии или отсутствии пропуска газа или жидкости) |

К акту прилагаются:

1). Развертки элементов газгольдера с указанием мест обнаруженных дефектов, мест, пораженных коррозией (указать вид коррозии - сплошная, точечная, язвенная), мест расположения точек замера толщин листов ультразвуком или засверловкой.

2). Заключения о просвечивании сварных швов с указанием номеров, пленок, мест просвечивания гамма-лучами или другие способы контроля сварных швов;

3). Заключения о нивелировках днища и направляющих, результаты замеров зазора между роликами и направляющими.

4). Протоколы проверки заземлений и грозовой защиты.

Начальник цеха -

Ст. механик цеха -

Представитель технадзора -

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Журнал посещений и осмотров газгольдера N _____

| N п/п | Должность и Ф.И.О. | Дата и время | Запись об обнаруженных нарушениях и дефектах | Отметка об устранении нарушений или дефектов | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

"_____"_____199 г.

# А К Т  N ____

## испытания газгольдера в целом

Мы, нижеподписавшиеся, начальник цеха (участка, установки) N _____

прораб РСУ _____, мастер РМЦ _____

представитель технического надзора _____ составили настоящий акт в том, что произведено после ремонта семисуточное испытание газгольдера N _____ на утечку газа.

Испытание проводилось с _____ по _____

и утечка газа составила _____

_____

На основании вышеуказанных результатов комиссия считает

_____

_____

Приложение: расчет утечки газа при семисуточном испытании.

Подписи:

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

# РЕКОМЕНДАЦИИ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗАЩИТНОЙ ЖИДКОСТИ "ЗЖ" В КАЧЕСТВЕ АНТИКОРРОЗИОННОГО ПОКРЫТИЯ

## КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И НАЗНАЧЕНИЕ ЗАЩИТНОЙ ЖИДКОСТИ ДЛЯ МОКРЫХ ГАЗГОЛЬДЕРОВ

Защитная жидкость "ЗЖ" для мокрых газгольдеров является специальной антикоррозионной жидкостью, состоящей из раствора каучукоподобных веществ в индустриальном масле, компаундированном битумными материалами.

"ЗЖ" обладает высокой адгезией с металлом, небольшим давлением распыленных паров и не смешивается с водой.

Свойства "ЗЖ" изменяются при воздействии чистого кислорода и кислот. Ниже приведены основные физико-химические свойства "ЗЖ".

| | |
|---|---|
| Плотность d 20/4, г/см3, не выше | 0,95 |
| Вязкость при 50°С, °Е (градусы Энглера) не менее | 8,1 |
| Испаряемость при 50°С, не выше | 0,2 - 0,3 |
| Температура вспышки по Бренкену, °С не ниже | 170 |
| Кислотность, мг, не выше | 0,5 |
| Температура застывания, °С, не выше | -25 |
| Антикоррозионные свойства | Испытания по ГОСТ 9.080-77 выдерживает |

"ЗЖ" предназначается для защиты наружных и внутренних поверхностей подвижных звеньев (колокола, телескопа) мокрых газгольдеров от коррозии.

Обладая меньшей плотностью, чем вода, "ЗЖ" находится на поверхности воды бассейна газгольдера и препятствует проникновению воздуха в воду бассейна. При работе газгольдера защитная жидкость покрывает наружные и внутренние поверхности колокола и телескопа и, следовательно, предохраняет эти части газгольдера от коррозионного разрушения.

"ЗЖ" рекомендуется использовать для мокрых газгольдеров, предназначенных для хранения углеводородных газов, смеси углеводородных газов в различных концентрациях, богатых и бедных газов гидрирования, а также смеси сероводорода, окиси и двуокиси углерода в различных концентрациях и других газов, применяемых в промышленности.

Примечания:

1. Не разрешается "ЗЖ" применять для защиты газгольдеров, служащих для хранения кислорода.

2. Поверхность воды, в резервуаре газгольдера для ацетилена (или ацетиленосодержащих газов) должна быть залита авиационным маслом или маслом "Нигрол", толщина слоя должна быть не менее 4-5 см.

3. В газгольдерах для хранения аммиака поверхность воды в резервуаре заливают отработанным машинным маслом, толщиной слоя не менее 3-5 см.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 6

## ПОДГОТОВКА МОКРЫХ ГАЗГОЛЬДЕРОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ ПРИ ПОМОЩИ "ЗЖ"

1. "ЗЖ" можно применять для защиты от коррозии газгольдеров, покрытых старой краской. Очистка поверхностей химическими способами или при помощи пескоструйной обработки не требуется, однако необходимо очистить от старой осыпающейся краски защищаемые наружные поверхности в доступных местах при помощи метел и металлических щеток с длинной ручкой, соблюдая при этом правила техники безопасности.

2. Чтобы "ЗЖ" не унасилась из резервуара при его переполнении, высота сливного кармана должна быть на 100-150 мм выше борта резервуара газгольдера.

3. Высота гидрозатвора между колоколом и телескопом (или между первым и вторым телескопом) должна быть увеличена на 150-200 мм.

Устройства, предотвращающие выброс "ЗЖ" из резервуара и гидрозатворов подвижных звеньев газгольдера предоставлены в альбоме УI типовых проектов мокрых газгольдеров 7-07/66.

## ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАЩИТЫ ГАЗГОЛЬДЕРОВ ОТ КОРРОЗИИ С ПОМОЩЬЮ "ЗЖ"

1. "ЗЖ" заливают в гидрозатвор и внутрь газгольдера при наивысшем положении колокола и телескопа (если он имеется), желательно при сухой теплой погоде.

2. Количество "ЗЖ", необходимое для защиты наружных и внутренних поверхностей газгольдера, расчитывают исходя из расхода ее 0,7кг на 1 кв.м. поверхности или, в случае типовых газгольдеров, пользуются данными для наружных поверхностей, приведенными в альбомах УI типовых проектов 7-07/66 (см. таблицу 1).

Если требуется предотвратить увлажнение газа, что может в значительной степени затормозить коррозию внутренней поверхности сферы колокола, металлоконструкций внутри газгольдера, не погружаемых в воду, количество "ЗЖ" следует увеличить из расчета получения на поверхности воды в резервуаре слоя толщиной не менее 1см.

3. После заливки "ЗЖ" в газгольдер колокол и телескоп опускают до минимально возможного нижнего положения. При последующем подъеме колокола и телескопа в процессе эксплуатации "ЗЖ" равномерным слоем покрывает доступные смачиванию наружные и внутренние поверхности газгольдера.

4. Наружная и внутренняя поверхности сферы колокола, а также верхних поясов колокола, телескопа и резервуара при работе газгольдера не смачиваются "ЗЖ" автоматически и требует своевременной защиты лакокрасочными материалами.

5. При защите от коррозии новых мокрых газгольдеров или после ремонта с освобождением необходимо:

а) ввести в резервуар газгольдера воду до уровня верхней части опорных подставок;

б) ввести защитную жидкость в резервуар газгольдера на поверхность воды через люк колокола;

в) ввести защитную жидкость в воду каждого гидрозатвора;

г) заполнить резервуар водой до предельного верхнего уровня его высоты;

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 6

Таблица П.6.1.

НОРМЫ РАСХОДА ЗАЩИТНОЙ ЖИДКОСТИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ МОКРЫХ ГАЗГОЛЬДЕРОВ КОРРОЗИИ

| Вместимость газгольдера, куб.м | Диаметр резервуара газгольдера, м | Величина поверхности защищаемой жидкостью кв.м | | Расход защитной жидкости, кг | | Общий расход защитной жидкости, кг |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Наружная поверхность подвижных звеньев | Внутренняя поверхность подвижных звеньев | Наружная поверхность подвижных звеньев | Внутренняя поверхность подвижных звеньев | |
| 100 | 6,54 | 90,3 | 105,5 | 56 | 74 | 130 |
| 300 | 9,41 | 178,1 | 137,7 | 97 | 114 | 211 |
| 600 | 13,18 | 223,1 | 331,7 | 156 | 231 | 387 |
| 1000 | 15,08 | 319,3 | 464,5 | 224 | 325 | 549 |
| 2400 | 18,84 | 581,6 | 819,0 | 408 | 574 | 982 |
| 6400 | 28,20 | 1006,5 | 1566,0 | 704 | 1095 | 1799 |
| 10000 | 38,70 | 1353,8 | 2158,0 | 950 | 1510 | 2460 |
| 15000 | 33,70 | 2085,5 | 2852,2 | 1458 | 2000 | 3458 |
| 22000 | 37,50 | 2634,4 | 3592,0 | 1844 | 2520 | 4364 |
| 32000 | 45,10 | 3180,2 | 4573,0 | 2228 | 3205 | 5433 |
| 50000 | 50,0 | 4740,4 | 6516,0 | 3300 | 4560 | 7860 |

Примечание. В указанные величины защищаемых наружных поверхностей колоколов и телескопов внесены величины поверхностей соответствующих гидрозатворов подвижных звеньев.

д) поднять и опустить все подвижные части газгольдера, подавая в него газ или воздух и выпуская его, для того чтобы "ЗЖ" хорошо смочила все рабочие части газгольдера.

6. При защите наружных поверхностей мокрых газгольдеров, т.е. стенок телескопа и колокола, погружаемых в воду резервуара газгольдера при максимально возможном их опускании, и поверхности воды в нижнем гидравлическом затворе (кольцевая поверхность, заключенная между стенкой резервуара и стенкой нижнего телескопа) и в других гидрозатворах необходимо:

"ЗЖ" в гидравлические затворы подавать при помощи гибкого армированного шланга диаметром 1,5 - 2 дюйма, передвигая его по периметру гидрозатворов так, чтобы обеспечить равномерное распределение "ЗЖ" по всей поверхности воды в гидрозатворе.

7. Для защиты внутренних поверхностей мокрых газгольдеров, т.е. внутренней поверхности колокола и телескопа и поверхности воды в резервуаре газгольдера, необходимое количество "ЗЖ" вводят под давлением (избыточным) 1 ати на внутреннюю поверхность стенки телескопа на уровне 0,5 - 1 м над водой с таким расчетом, чтобы постепенно покрыть "ЗЖ" внутреннюю поверхность стенки телескопа на указанную высоту по всему его периметру. Подачу "ЗЖ" внутрь газгольдера непосредственно на внутренние стенки телескопа или колокола производят при помощи особого приспособления.

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГАЗГОЛЬДЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗАЩИТНОЙ ЖИДКОСТЬЮ

1. При эксплуатации газгольдеров, защищенных от коррозии защитной жидкостью, во избежание ввода кислорода запрещается создавать поток воды через резервуар газгольдера.

2. Для автоматического возобновления защитной жидкости на наружных и внутренних поверхностях колокола и телескопа газгольдера необходимо не реже одного раза в месяц погружать и поднимать колокол и телескоп газгольдера до максимально возможных пределов.

3. С целью частичного возобновления, а также пополнения естественных потерь защитной жидкости в процессе эксплуатации газгольдера необходимо не реже двух раз в год, в зависимости от состояния защитного слоя на наружной поверхности газгольдера, вводить (дополнительно) "ЗЖ" в гидрозатворы и внутрь газгольдера в количестве 10% от первоначального ее расхода на покрытие наружной и внутренней поверхности газгольдера.

4. Необходимо организовать систематическое наблюдение за эксплуатацией защищенных защитной жидкостью газгольдеров.

В паспорт каждого газгольдера должны вписываться все, без исключения, операции и изменения, касающиеся защитной жидкости.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

## СВЕДЕНИЯ О ВЕРХНИХ И НИЖНИХ РОЛИКАХ МОКРЫХ ГАЗГОЛЬДЕРОВ (ПО ТИПОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ)

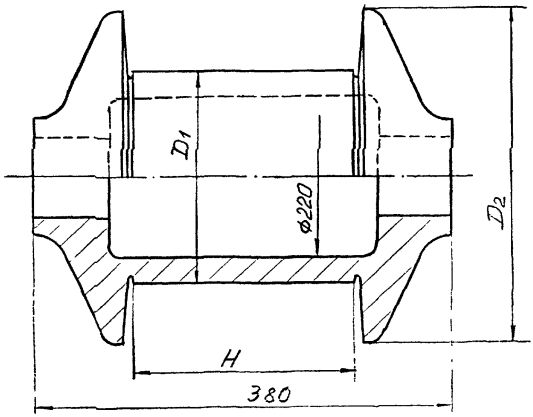
| Вместимость газгольдера, куб.м | Верхние ролики (см. рис.1) | | | | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Марка | Количество, шт. | Основные размеры, мм | | | Вес единицы, кг | |
| | | | D1 | D2 | H | | |
| 100 | ВР-I | 6 | 180 | 280 | 180 | 59,2 | |
| 300 | ВР-О | 6 | 180 | 280 | 180 | 59,2 | |
| 600 | ВР-I | 8 | 180 | 280 | 180 | 59,2 | |
| 1000 | ВР-I | 8 | 180 | 280 | 180 | 59,2 | |
| 3000 | ВР-I | 12 | 180 | 280 | 180 | 59,2 | |
| 6000 | ВР-II | 12 | 300 | 400 | 140 | 110,0 | |
| 10000 | ВР-III | 12 | 300 | 400 | 140 | 120,0 | |
| | ВРТ-IУ | 12 | 300 | 400 | 140 | 120,0 | |
| 15000 | ВР-III | 12 | 300 | 400 | 140 | 120,0 | |
| | ВРТ-IУ | 12 | 300 | 400 | 140 | 120,0 | |
| 20000 | ВР-III | 12 | 300 | 400 | 140 | 120,0 | |
| | ВРТ-IУ | 12 | 300 | 400 | 140 | 120,0 | |
| 30000 | ВР-III | 16 | 300 | 400 | 140 | 120,0 | |
| | ВРТ-У | 16 | 300 | 400 | 140 | 120,0 | |
| Нижние ролики (см. рис.2) | | | | | | | |
| 100 | НР-I | 6 | 130 | 35 | 186 | 15,9 | |
| 300 | НР-I | 6 | 130 | 35 | 186 | 15,9 | |
| 600 | НР-I | 8 | 130 | 35 | 186 | 15,9 | |
| 1000 | НР-I | 16 | 130 | 35 | 186 | 15,9 | |
| 3000 | НР-I | 24 | 130 | 35 | 186 | 15,9 | |
| 6000 | НР-I | 24 | 130 | 35 | 186 | 15,9 | |
| 10000 | НР-II | 48 | 150 | 55 | 260 | 25,9 | |
| 15000 | НР-II | 48 | 150 | 55 | 260 | 25,9 | |
| 20000 | НР-II | 48 | 150 | 55 | 260 | 25,9 | |
| 30000 | НР-II | 64 | 150 | 55 | 260 | 25,9 | |

Примечания: 1. ВР-I, ВР-О, ВР-II, ВР-III - верхние ролики, установленные на колоколе.

2. ВРТ-IУ, ВРТ-У - верхние ролики, установленные на телескопе.

3. Схема роликов (верхних и нижних) - см. рис. 1,2 (соответственно).

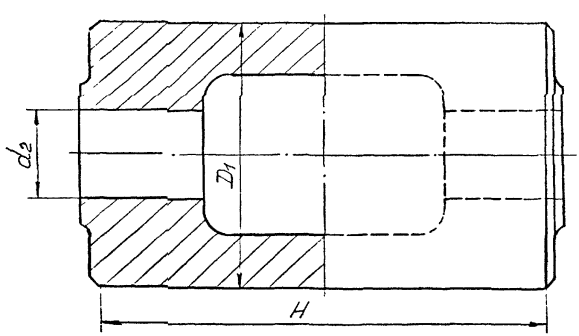
Верхний ролик (ВР), (ВРТ)




Материал - СЧ15-32

Рис.1

Нижний ролик (НР)




Материал - СЧ15-32

Рис.2

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

## ОСОБЕННОСТИ ОБСЛЕДОВАНИЯ ГАЗГОЛЬДЕРОВ, ВЫПОЛНЕННЫХ ИЗ "КИПЯЩЕЙ" УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ

1. В длительно эксплуатирующихся (более 25 лет) сварных мокрых газгольдерах, изготовленных из кипящих сталей, под воздействием эксплуатационных факторов приходит снижение прочности сварных швов и понижение надежности конструкций газгольдера в целом. В связи с этим возникает необходимость обследования технического состояния таких газгольдеров с целью определения пригодности их к дальнейшей эксплуатации.

2. Обследование проводят в период проведения капитального ремонта, когда газгольдер освобожден от газа и воды, очищен и подготовлен к внутреннему осмотру.

В состав работ по обследованию входят:

1) изучение и анализ технической документации (монтажной, исполнительной, эксплуатационной); в результате выявляется соответствие конструкций газгольдера проекту, фактические условия и особенности эксплуатации;

2) наружный и внутренний осмотр газгольдера;

3) контроль геометрической формы основных частей газгольдера и просадки основания и кольцевого фундамента;

4) контроль качества металла и сварных соединений (выборочные испытания химического состава и механических свойств образцов, вырезанных из несущих элементов, толщинометрия и дефктоскопия);

5) контроль отклонений направляющих газгольдера и стенок резервуара от вертикали;

6) испытания газгольдера на прочность и плотность.

По результатам анализа выполненных работ с учетом результатов ранее выполненных ревизий и обследований определяется техническое состояние основных частей, элементов, их работоспособность и пригодность всего газгольдера в целом к дальнейшей эксплуатации.

При наличии документов, подтверждающих удовлетворительное качество изготовления и монтажа, обследование может быть выборочным. Если выборочным обследованием будут вскрыты недопустимые дефекты, необходимо произвести полное обследование всех конструкций газгольдера.

3. При полном обследовании газгольдера для оценки его технического состояния необходимо проверить его на соответствие:

- основным требованиям, предъявляемым к качеству примененной стали и сварным соединениям;
- требованиям к просадке основания и фундамента газгольдера;
- требованиям к геометроической форме, вертикальности основных элементов газгольдера;
- требованиям по толщине листов основных элементов газгольдера;
- имеющихся отклонений отдельных элементов допускаемым отклонениям по действующим документам.

4. В процессе обследования газгольдера должны быть проверены:

- разбивка осей с определением изменения положения центра основания;

- отметки поверхности основания и фундамента;
- толщина гидроизоляционного слоя и степень его уплотнения (должны соответствовать проекту);
- обеспечение отвода поверхностных вод от основания;
- фундамент под шахтную лестницу (недопустима просадка).

5. Для оценки геометрической формы элементов газгольдера необходимо проверить:
- вертикальность стенки резервуара:
- вертикальность и прямолинейность каждой направляющей в отдельности, а также выверить геометрическое положение всех направляющих;
- геометрические размеры и форму стенок резервуара, телескопа, колокола;
- фактическую толщину стенки листов основных несущих элементов газгольдера и сравнить их с отбраковочными.

6. Качество и марки сталей для различных элементов (отдельных поясов резервуара, телескопа, колокола, днища, кровли колокола и т.п.) определяются проектом и должны соответствовать требованиям действующих норм и правил, ГОСТ, технических условий и должны подтверждаться сертификатами заводов-поставщиков; при отсутствии сертификатов для оценки качества применяемых материалов необходимо проводить лабораторные испытания в объемах, предусмотренных ГОСТами, или определяемых лицами, выполняющими обследование. Рекомендуется для испытаний вырезать металл со сварными швами из нижних поясов резервуара газгольдера.

В случае, если сертификатные данные дают основание предполагать наличие существенных отклонений основных характеристик металла от действующих норм, производятся дополнительные испытания материала конструкций газгольдера (испытание на растяжение, химический анализ, ударную вязкость при t = + 20"С ).

О качестве стали и ее сопротивляемости хрупкому разрушению судят на основании сопоставления результатов дополнительных испытаний с нормами состава и механических свойств материала, регламентированными стандартами [ ] и СНиП [ ].

В случае, если результаты дополнительных испытаний химического состава и испытаний на растяжение удовлетворяют предъявляемым требованиям, металлопрокат может быть признан годным для дальнейшей эксплуатации. При наличии отклонений проводятся дополнительные испытания на ударную вязкость при t = -20"С; -40"С; -60"С в зависимости от условий эксплуатации и полученные результаты учитываются при решении вопроса о возможности дальнейшей эксплуатации конструкций газгольдера.

7. Наружный и внутренний осмотр выполняют с целью выявления дефектов, которые могут привести к снижению прочности отдельных элементов газгольдера, а, следовательно, к понижению надежности работы его. Для газгольдеров, изготовленных из кипящей стали или длительное время находящихся в эксплуатации, визуальные методы контроля (внутренний и наружный осмотры) имеют главной целью обнаружение таких дефектов, которые с точки зрения возможного хрупкого разрушения представляют явную опасность. К таким дефектам относятся трещины в основном металле, в сварных швах и околошовной зоне, не

только видимые невооруженным глазом, но и трещины, которые могут быть обнаружены лишь с помощью луп 6-8 кратного увеличения путем тщательного осмотра мест возможного их образования. Признаками наличия трещин являются подтеки ржавчины, выходящие на поверхность металла и шелушение краски.

При выявлении трещин следует обращать особое внимание на сварные стыковые соединения, на узлы примыкания конструкций, опорные узлы в стропильных фермах, стыки поясов, зоны сближения сварных швов, пересечения вертикальных стыков швов с горизонтальными.

Перед осмотром конструкции металлические поверхности и сварные швы должны быть очищены от грязи и пыли, места возможного наличия трещин должны быть очищены с использованием металлических щеток от краски, шлака, а также от продуктов коррозии и зачищены до металлического блеска. При очистке запрещается наносить по швам удары зубилом или молотком, оставляющие вмятины и зарубки на наплавленном и основном металле. В сомнительных случаях соответствующий участок металла (участок сварного шва) необходимо зачистить наждачным кругом, напильником, шкуркой и протравить 10% раствором азотной кислоты. Для уточнения наличия трещин следует хорошо заточенным зубилом вдоль предполагаемой трещины снимать небольшую стружку, разделение стружки свидетельствует о наличии трещин.

Выявление границ трещин можно осуществить цветной, магнитной или ультразвуковой дефектоскопией.

Все обнаруженные при осмотре дефекты заносятся в ведомость дефектов, которая составляется при обследовании.

Трещины являются недопустимыми дефектами и подлежат устранению. Другие дефекты в сварных швах, такие как наплывы, подрезы, ноздреватость, неправильная форма усиления шва - для резервуаров газгольдеров, длительное время находившихся в эксплуатации, не являются определяющими. К исправлению таких дефектов надо подходить с осторожностью, так как повторное проведение сварочных работ вызывает дополнительные остаточные напряжения и нежелательные структурные изменения стали. Поэтому указанные дефекты рекомендуется исправлять только в исключительных случаях, после дополнительных исследований.

8. В процессе обследования длительно эксплуатирующихся газгольдеров особое внимание уделяют проверке сварных соединений несущих конструкций.

Качество сварных соединений конструкций газгольдера должно соответствовать требованиям проекта, а методы контроля - соответствовать нормам, правилам, стандартам на данный контроль.

После проведения обследования (или ремонта) газгольдера для контроля качества сварных соединений различных элементов применимы следующие методы и обьемы контроля (предусмотренные дополнительными правилами СНиП 3.03.01-87) [6]:

1) сварные соединения стенки телескопа, стенки и настила покрытия колокола газгольдера следует контролировать на герметичность избыточным внутренним давлением воздуха - в период их подьема;

2) сварные соединения стенки и соединения стенки с днищем корпуса резервуара газгольдера должны быть проверены на герметичность вакуумом до гидравлического испытания;

3) сварные соединения днищ резервуара газгольдера необходимо проверять на непроницаемость вакуумированием. Непроницаемость сварных соединений стенок резервуаров с днищем должна быть проверена керосином или вакуумом, а вертикальных сварных соединений стенок резервуара и сварных соединений гидрозатворов телескопа и колокола - керосином;

4) сварные соединения, после исправления недопустимых дефектов, обнаруженных внешним осмотром, подлежат контролю неразрушающими методами (радиографическому или УЗК):

- все вертикальные монтажные стыковые соединения на 2-х нижних поясах и выборочно в сомнительных местах;
- все стыковые сварные соединения окрайков днищ в местах примыкания к ним стенок;
- все вновь сваренные при ремонте швы резервуара газгольдера.

9. После выполнения работ по обследованию выполняется анализ результатов и оценка прочности несущих элементов газгольдера и решаются следующие вопросы:

- оценка работоспособности основных элементов газгольдера;
- необходимость ремонта или полной замены отдельных частей или элементов; при значительном обьеме и сложности ремонта разрабатываются специальные рекомендации по ремонту, технология ремонта или проект производста ремонта;
- определение возможности и срока дальнейшей эксплуатации газгольдера.

10. К отдельным работам по обследованию и ремонту газгольдеров, а также по анализу результатов обследования, по оценке прочности и работоспособности основных несущих элементов и всего газгольдера в целом, по определению возможности и сроке его дальнейшей эксплуатации рекомендуется привлекать специализированные организации, имеющие лицензию (разрешение) на проведение таких работ.

gost.e-ecolog.ru