АО НИИХИММАШ
АО ГИАП
АО ЦНИИПСК им.Мельникова
НПК ИЗОТЕРМИК

ИНСТРУКЦИЯ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ОБСЛЕДОВАНИЯ И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СЕРНОКИСЛОТНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ

МОСКВА, 1996 г.

gost.e-ecolog.ru

СОГЛАСОВАНО
Начальник Управления
по надзору в химической
нефтехимической и нефте-
перерабатывающей промышленности
_____ А. А. Шатилов
"12" 01 1996

УТВЕРЖДАЮ
Директор НИИХИММАШ
_____ Н. М. Самсонов
"15" 12 1995 г.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер ГИАП
_____ Ю. И. Иванов
"28" 04 1995 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор АО ЦНИИПСК
_____ В. А. Ларионов
"21" 03 1995 г.

И Н С Т Р У К Ц И Я

ПО ПРОВЕДЕНИЮ ОБСЛЕДОВАНИЯ И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СЕРНОКИСЛОТНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ

Вводится впервые
Дата введения 01.02.1996 г.

РАЗРАБОТАНА :

АО НИИХИММАШ
Начальник отдела
прочности
_____ Н. И. Рачков
"14" 04 1995г.
Начальник лаборатории
конструктивной прочности
_____ С. М. Кутепов
"14" 04 1995г.

ГИАП
Главный механик ГИАП
_____ Е. М. Гусев
"6" 04 1995г.

АО ЦНИИПСК им. Мельникова
Зав. отделом ЛИКОН
_____ Х. М. Ханухов
"28" 02 1995 г.
Зав. отделом ОЭМ
_____ В. М. Горицкий
"28" 12 1995 г.

Научно-производственный
консорциум ИЗОТЕРМИК
техн. директор
_____ Воронецкий А. Е
"20" 02 1995 г.

РАЗРАБОТАНА

Научно-исследовательский и
конструкторский институт
химического машиностроения
(АО НИИХИММАШ)
Директор института, д.т.н.,
проф. Н.М.Самсонов
Ответственные исполнители:
нач.отдела, к.т.н. В.И.Рачков
нач.лаборатории, к.т.н. С.М.Кутепов

Государственный научно-исследовательский
и проектный институт азотной
промышленности (АО ГИАП)
Главный инженер института,к.т.н.Ю.А.Иванов
Ответственный исполнитель:
главный механик института, к.т.н. Б.М.Гусев

Центральный ордена трудового Красного
Знамени научно-исследовательский и
проектный институт строительных
металлоконструкций им.Н.П.Мельникова
(АО ЦНИИПСК им. Н.П. Мельникова)
Директор института, д.т.н.,
проф. В.В.Ларионов
Ответственные исполнители:
зав. отделом, к.т.н. Х.М.Ханухов
зав. отделом, д.т.н. В.М.Горицкий

Научно-производственный консорциум
ИЗОТЕРМИК
(НПК ИЗОТЕРМИК)
Технический директор, к.т.н. А.Е.Воронецкий

Согласовано с Госгортехнадзором РФ 12.01.1996 г.

Вводится впервые с 01.02.1996 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 4

1. Общие положения 5

2. Проведение обследования и диагностирования технического состояния сернокислотных резервуаров 7

3. Ремонтно-восстановительные работы 13

4. Выдача "Заключения" по безопасной эксплуатации сернокислотного резервуара 14

5. *Приложение 1.* Перечень специализированных организаций по сернокислотным резервуарам объемом до 3000 м^3 15

ВВЕДЕНИЕ

Инструкция по проведению обследования и диагностирования технического состояния сернокислотных резервуаров направлена на повышение уровня безопасности их эксплуатации, которая должна обеспечиваться на всех этапах жизни сооружения.

Сернокислотные резервуары используются в химической промышленности, при изготовлении минеральных удобрений, в коксохимии и текстильном производстве, а также в энергетическом и военно-промышленном комплексах.

Практически в каждом работающем резервуаре уже через несколько лет эксплуатации в результате коррозионно-механического повреждения под воздействием серной кислоты происходит утонение оболочки, образование коррозионных язв и коррозионно-механических трещин, количество которых растет с увеличением срока службы, а при нарушении технологических режимов эксплуатации происходит снижение несущей способности резервуара.

При разработке "Инструкции" учтен опыт и результаты обследования технического состояния сернокислотных резервуаров, проведенных организациями-разработчиками, а также требования "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" и ОСТ 26 291-87 "Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия".

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая "Инструкция" определяет объем работ и порядок их проведения, которые должны выполняться при обследовании и диагностировании технического состояния сернокислотных резервуаров.

1.2. Сернокислотные резервуары предназначены для хранения концентрированных растворов серной кислоты (75 и 93,8%), разбавленной серной кислоты и олеума. Данные резервуары работают как в статическом, так и циклическом режимах погружения.

1.3. Сернокислотные резервуары выполняются из отечественной стали марок ВСт3сп5, ВСт3сп4, 09Г2 и 09Г2С и их зарубежных аналогов. Изготовление и монтаж резервуаров осуществляются двумя способами: рулонированием и полистовой сборкой.

1.4. Сернокислотные резервуары выполняются в зависимости от хранимого продукта как футерованные, так и нефутерованные, с теплоизоляцией и без теплоизоляции:

- резервуар нефутерованный с теплоизоляцией (олеум);
- резервуар нефутерованный (концентрированная серная кислота);
- резервуар футерованный (разбавленная серная кислота).

1.5. Основной целью обследования и диагностирования технического состояния сернокислотного резервуара является определение соответствия его состояния требованиям действующей технической документации и установ-ление срока его безопасной эксплуатации при заданных технологических параметрах.

1.6. Обязательному освидетельствованию, обследованию и диагностированию подлежат сернокислотные резервуары, срок эксплуатации которых составил 10 и более лет, а также:

- при необходимости проведения ремонтно-восстановительных работ (появление коррозионных повреждений в стенке, днище или кровле резервуара и т.п.);
- при нарушении технологических режимов хранения;
- после аварии.

1.7. Срок прогнозируемой безопасной эксплуатации (междиагносционный период) - период работы сернокислотного резервуара при заданных технологических параметрах и при соблюдении условий, определенных специализированной организацией, установившей этот срок.

1.8. Обследование и диагностирование технического состояния сернокислотных резервуаров проводится силами специализированной организации, имеющей лицензию (разрешение) Госгортехнадзора России на проведение таких работ.

1.9. Предприятие - владелец осуществляет подготовку сернокислотного резервуара к проведению обследования и диагностирования его технического состояния (освобождение от продукта, нейтрализация, зачистка сварных соединений, обеспечение средствами осмотра: установка лесов, подмостей и т.п.).

1.10. Предприятие-владелец обязано предоставить специализированной организации, производящей обследование и диагностирование технического состояния сернокислотного резервуара, всю имеющуюся проектно-техническую и эксплуатационную документацию.

1.11. В междиагносционный период предприятием - владельцем проводятся периодические (не реже одного раза в год) освидетельствования резервуаров, включающих в себя:

- работу с эксплуатационной документацией на резервуар (технический паспорт, журнал технического обслуживания, технический журнал, журнал ремонтных работ);
- визуальный осмотр резервуара снаружи;
- выводы о возможности дальнейшей эксплуатации до следующего технического освидетельствования или обследования и диагностирования в зависимости от срока эксплуатации или состояния резервуара.

2. ПРОВЕДЕНИЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СЕРНОКИСЛОТНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ

2.1. Состав работ по проведению обследования и диагностирования технического состояния сернокислотных резервуаров в общем случае включает в себя:

- анализ проектно - технической документации, механической и температурной нагруженности;
- визуальный осмотр резервуара (стенки, днища, кровли), наружный и внутренний; допускается, в отдельных случаях, проводить только наружный осмотр с применением приемов и методов специализированной организации, проводящей обследование;
- геодезическую съемку (днища и стенки);
- ультразвуковую толщинометрию стенки, днища и кровли резервуара;
- дефектоскопию сварных швов стенки и днища резервуара неразрушающими методами контроля;
- проведение металлографических исследований и определение химического состава металла резервуара;
- определение механических свойств металла резервуара;
- проведение расчетов прочности, устойчивости и долговечности стальных конструкций резервуара по специальным методикам;
- расчет остаточного ресурса работоспособности для назначения дальнейшего срока безопасной эксплуатации резервуара.

В каждом конкретном случае состав работ определяется специализированной организацией, проводящей обследование и диагностирование технического состояния резервуара, по согласованию с предприятием-владельцем.

2.2. Анализ проектно-технической документации, механической и температурной нагруженности проводится:

- для установления соответствия фактических условий эксплуатации резервуара требованиям и положениям проектно-технической документации на изготовление, монтаж и эксплуатацию;
- для определения фактической наработки резервуара;
- для ознакомления с результатами предыдущего обследования и диагностирования технического состояния резервуара и ремонтно-восстановительных работ.

По результатам анализа производится корректировка программы и уточнение объема работ по проведению обследования и диагностирования технического состояния резервуара.

2.2.1. Проектно-техническая документация включает в себя:

А/ - чертежи стальных конструкций: рабочие КМ и деталировочные КМД;
- заводские сертификаты на поставку стальных конструкций;
- документы (сертификаты и др.), удостоверяющие качество материалов, сталей, электродов и т. д., применяемых при монтаже и вошедших в состав сооружения;
- данные о результатах геодезических измерений;
- акт испытания резервуара;
- документы о контроле качества сварных соединений;
- акт на приемку резервуара в эксплуатацию;
- документация на ремонтно-восстановительные работы;

Б/ - технический паспорт резервуара;
- журнал текущего обслуживания;
- технологический журнал;
- журнал ремонтных работ.

2.3. Визуальный осмотр проводится для выявления дефектов, возникших в процессе эксплуатации резервуара, и для оценки коррозионного состояния оболочки резервуара (стенки, днища, кровли).

Особое внимание при визуальном осмотре обращается на состояние сварных соединений: вертикальных сварных швов, перекрестий горизонтальных и вертикальных сварных швов, сварных швов сопряжения стенки с окрайкой днища, с кровлей.

2.3.1. Визуальному осмотру подлежат:
- оболочка резервуара (стенка, днище, кровля);
- железобетонный фундамент;
- теплоизоляция;
- технологическое оборудование.

При обнаружении дефектов необходимо проведение инструментального обследования.

2.4. Ультразвуковая толщинометрия применяется для определения величин коррозионного износа стенки, днища и кровли сернокислотного резервуара.

Толщинометрия проводится с внешней или внутренней стороны резервуара.

2.4.1. Ультразвуковая толщинометрия проводится с помощью ультразвуковых толщиномеров отечественного и импортного производства, позволяющих измерять толщину в интервале 0,2 - 50 мм с точностью до 0,1 мм при температуре окружающего воздуха от минус 10 до плюс 40°С и соответствующих требованиям ГОСТ 4787-86 и ГОСТ 25863-83.

2.4.2. Число точек замера толщины нижних трех поясов должно быть не менее трех на каждом листе по высоте пояса (низ, середина, верх). Толщина остальных поясов измеряется не менее чем в одной точке каждого листа.

При наличии протечек в кровле число точек замера толщины стенки резервуара, по решению специализированной организации, увеличивается, особенно в зонах стекания атмосферных осадков по внутренней поверхности стенки.

2.4.3. Число точек замера толщины днища и настила кровли должно быть не менее одной на каждом листе днища и щитах кровли, а также на каждом листе окраек кровли.

2.4.4. Фактическое число точек замера толщины стенки, днища и кровли резервуара устанавливает специализированная организация, проводящая обследование и диагностирование технического состояния резервуара с учетом требований п.п. 2.4.2. и 2.4.3. данной "Инструкции".

2.5. Дефектоскопия сварных швов стенки и днища сернокислотного резервуара проводится следующими неразрушающими методами контроля:

- ультразвуковым;
- радиографическим;
- цветным;
- магнитопорошковым;
- акусто-эмиссионным.

Выбор метода контроля и объем контроля сварных швов устанавливается и определяется специализированной организацией, проводящей обследование и диагностирование технического состояния резервуара, в зависимости от конкретных условий обследования и от конструктивных особенностей резервуара.

2.5.1. Ультразвуковой и радиографический контроль проводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 14782-86, 20415-82, 7513-82 и ОСТ 26-2044-83, 26-11-03-84.

2.5.2. Цветной и магнитопорошковый методы контроля проводятся в соответствии с ГОСТ 18442-80, 21105-87, 22261-82 и ОСТ 26-5-88, 26-6-88, 26-5-83,

2.5.3. Возможно использование акусто-эмиссионного метода контроля в сочетании с другими методами неразрушающего контроля.

2.5.4. Контроль и оценка качества сварных соединений неразрушающими методами производятся в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87.

2.5.5. К выполнению работ по оценке качества сварных соединений неразрушающими методами контроля допускаются специалисты, прошедшие теоретическое и практическое обучение и имеющие удостоверение с квалификацией не ниже 2-го уровня.

2.5.6. Выдать "Заключение" о качестве (состоянии) сварных соединений по результатам неразрушающего метода контроля имеют право только специалисты, имеющие квалификацию не ниже 2-го уровня в соответствии с международными квалификационными требованиями.

2.6. Металлографические исследования, определение химического состава и механических свойств металла резервуара проводятся в связи с возможными изменениями структуры металла и его охрупчиванием под воздействием растворов серной кислоты.

2.6.1. Для проведения металлографических исследований, определения химического состава и механических свойств металла резервуара могут быть использованы как разрушающие, так и неразрушающие методы.

2.6.2. При использовании разрушающего метода из обечайки обследуемого резервуара для изготовления образцов вырезаются фрагменты размером не менее 200-300 мм.

В этом случае организация, проводящая обследование и диагностирование технического состояния резервуара, обязана представить техническую документацию по восстановлению мест вырезки фрагментов.

2.6.3. Определение механических характеристик, предела текучести и временного сопротивления при неразрушающем методе осуществляется с использованием переносных твердомеров в соответствии с требованиями ГОСТ 22761-77 и ГОСТ 22762-77.

2.6.4. Проведение металлографических исследований без использования разрушающего метода осуществляется методом "реплик".

2.6.5. При обнаружении трещин в металлоконструкциях резервуара необходимо оценить ударную вязкость материала при температурных условиях, указанных в п.п. 2.6.6. и 2.6.7.

2.6.6. Для резервуаров, выполненных из сталей марок ВСт3сп4 и ВСт3сп5 и их зарубежных аналогов, определение ударной вязкости проводится на призматических образцах типа 11 по ГОСТ 9454-78 при температуре +20°С и при минимальной температуре воздуха района, где расположен резервуар. Ударная вязкость при отрицательной температуре должна быть не менее 0,3 Мдж/м. Для образцов, испытанных при комнатной температуре, ударная вязкость должна быть не менее 0,5 Мдж/м.

2.6.7. Для резервуаров, выполненных из стали марок 09Г2С, 09Г2 и их зарубежных аналогов, определение ударной вязкости проводят на призматических образцах типа 11 по ГОСТ 9454-78 при минимальной температуре воздуха района, где расположен резервуар. Ударная вязкость образцов должна быть не менее 0,3 Мдж/м.

2.6.8. При определении ударной вязкости по решению организации, проводящей диагностирование, в качестве дополнительного допускается неразрушающий метод малых проб с толщиной микропроб, не превышающей глубину коррозионных язв или толщиной 2,5-5,0% от толщины стенки резервуара. Отбор проб производится механическим (спил, сруб, срез и т.д.) или физическим (электроискровым и т.д.) способами без применения огневого воздействия на металл.

2.6.9. Для проведения исследований по определению химического состава, отбор проб металла проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 7122-81.

2.6.10. При отсутствии у предприятия-владельца заводских сертификатов на поставленные стальные конструкции резервуара (стенка, днище, кровля) обязательно восстановление данных по химическому составу и механическим свойствам металла.

2.7. Специализированная организация, проводящая обследование технического состояния резервуара, на основании полученных данных об оболочке резервуара (механические свойства металла, фактическая толщина элементов оболочки, дефекты в сварных соединениях оболочки, с которыми возможна эксплуатация резервуара, депланация элементов оболочки), представляют предприятию-владельцу предварительное "Заключение" о состоянии резервуара: возможности его дальнейшей эксплуатации.

В предварительном "Заключении", если это требуется по результатам обследования, указывается, какие ремонтно-восстановительные работы необходимо выполнить для обеспечения возможности его безопасной эксплуатации.

2.8. Расчет прочности, устойчивости и долговечности стальных конструкций резервуара проводится на основании полученных данных о состоянии оболочки резервуара и результатов анализа данных о фактической эксплуатационной нагруженности резервуара.

2.9. Для хранилищ с числом циклов нагружения до 1000 расчет металлоконструкций ведется на хрупкую прочность и устойчивость.

2.10. Для хранилищ с числом циклов нагружения более 1000 расчет металлоконструкций ведется на хрупкую прочность и устойчивость и циклическую прочность на стадии роста коррозионно-усталостных трещин.

2.11. В сейсмически активных районах производится поверочный расчет на сейсмическую прочность металлоконструкций с учетом коррозионной повреждаемости.

2.12. По результатам обследования и на основании актов о выполнении ремонтно-восстановительных работ, если такие проводились специализированной организацией, производится расчет остаточного ресурса.

3. РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

3.1. Проведение ремонтно-восстановительных работ на обечайке резервуара (стенки, кровли, днища) с применением сварки допускается только по согласованию с проектной организацией, автором данного проекта или со специализированной организацией, которая проводит обследование технического состояния резервуара.

3.2. Приемка ремонтно-восстановительных работ оформляется соответствующим актом приемки, к которому должны быть приложены проектная документация на выполнение работ, сертификаты на сталь элементов усиления (замены), акты на проведение дефектоскопического контроля сварных швов.

3.3. При проведении ремонтно-восстановительных работ, связанных с заменой части основных элементов оболочки резервуара (стенки, днища), необходимо после их окончания согласно ОСТ 291-87 провести гидравлические испытания резервуара.

Гидравлические испытания проводит предприятие-владелец с соответствующим оформлением документации на проведенное испытание.

Предприятие-владелец может привлекать специализированную организацию для надзора и контроля за проведением работ.

4. ВЫДАЧА ЗАКЛЮЧЕНИЯ ПО БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СЕРНОКИСЛОТНОГО РЕЗЕРВУАРА

4.1. По результатам освидетельствования или обследования и диагностирования технического состояния сернокислотного резервуара специализированная организация выдает предприятию-владельцу "Заключение" о возможности эксплуатировать резервуары при заданных технологических параметрах и расчет остаточного ресурса и, если это необходимо, при соблюдении определенных условий, оговоренных этой организацией, устанавливает срок его безопасной эксплуатации.

4.2. "Заключение" о сроке безопасной эксплуатации сернокислотного резервуара и о допустимом технологическом регламенте его работы выдается только специализированной организацией, имеющей лицензию (разрешение) Госгортехнадзора России.

4.3. Организации, имеющие лицензию (разрешение) Госгортехнадзора России на проведение обследования и диагностирования технического состояния сернокислотных резервуаров:

1. АО НИИХИММАШ;
2. АО ГИАП;
3. АО ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова;
4. Научно-производственный консорциум ИЗОТЕРМИК.

4.4. Срок безопасной эксплуатации по результатам технического обследования и диагностирования сернокислотного резервуара, изготовленного из стали марки ВСт. 3сп5 (или ее зарубежного аналога) в зависимости от хранимого продукта составляет:

- до 8-и лет, для олеума;
- до 6-и лет, для разбавленной серной кислоты (футерованного) и концентрированной серной кислоты;
- до 3-х лет, для разбавленной серной кислоты, но хранящейся в нефутерованном резервуаре (на практике также встречается).

4.4.1. Срок безопасной эксплуатации может быть увеличен на 2 года при выполнении резервуара из стали марки О9Г2С (С345).

Приложение 1

Перечень специализированных организаций по сернокислотным резервуарам объемом до 3000 м^3

Специализация	Организация	Адреса
Гехническое освидетельствование, обследование и диагностика, остаточный ресурс, испытания и проектная документация на ремонт	АО ГИАП	109815, Москва, ул. Земляной вал,50 тел. 9171927 телетайп: 111157 Лактам 112128 Лактам
Проектирование, техническое освидетельствование, обследование и диагностика, остаточный ресурс, испытания и проектная документация на ремонт	АО ЦНИИПСК им. Мельникова	117393, Москва, ул.Архитектора Власова, д. 49 тел.:1285797,1285786 факс: 1289651 телетайп: 112307 Башня телеграф: Москва Башня
Гехническое освидетельствование, обследование и диагностика, остаточный ресурс, испытания и проектная документация на ремонт	АО НИИХИММАШ	125015, Москва, Б.Новодмитровская, д. 14 тел. 2055674 факс 2850102 телеграф :Москва Ретур
Проектирование, техническое освидетельствование, обследование и диагностика, остаточный ресурс, испытания и проектная документация на ремонт, реконструкция, изготовление и сооружение "под ключ"	НПК ИЗОТЕРМИК	117393, Москва, ул. Архитектора Власова, д. 49 тел.1285797;1288057; 1280863 факс:1288057 телетайп:112307 Башня телеграф: Москва Башня

Выпуск НПК ИЗОТЕРМИК
Подписано к печати: 30 января 1996 г.
Отпечатано: Москва, 117393, ул.Архитектора Власова, 49

©На частичную или полную перепечатку содержания брошюры требуется письменное разрешение НПК ИЗОТЕРМИК.

gost.e-ecolog.ru