РД 2082-18-2005

Открытое акционерное общество криогенного машиностроения

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И ПРОДЛЕНИЯ НАЗНАЧЕННОГО СРОКА СЛУЖБЫ КРИОГЕННЫХ РЕЗЕРВУАРОВ

г. Балашиха

gost.e-ecolog.ru

ПРЕДИСЛОВИЕ

РАЗРАБОТАН	Открытым акционерным обществом криогенного машиностроения (ОАО "Криогенмаш")
ИСПОЛНИТЕЛИ:	Данилович В.И., Муратов В.М., Лапшин А.Г., Бобель Н.Т., Турбаивский А.Т., Арсентьев А.В.
УТВЕРЖДЁН	Лист утверждения РД 2082-18-2005 ЛУ
СОГЛАСОВАН:	Ростехнадзор, письмо № 09-03/2411 от 2.11.2005
ВЗАМЕН	РД 2082-18-99.
ВВЕДЁН	*Приказ № 37 от 8.02.2006г.*

Настоящий руководящий документ не может быть полностью или частично воспроизведён, тиражирован и передан другим предприятиям или физическим лицам без разрешения ОАО "Криогенмаш"

Копии руководящего документа действительны только с подлинным штампом о регистрации документа.

Т52 ОКС 19.020

Ключевые слова: резервуар криогенный, сосуд, кожух, техническое диагностирование, назначенный срок службы, расчётный срок службы, остаточный срок службы..

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения 1

2 Нормативные ссылки 2

3 Определения 6

4 Общие положения 7

5 Подготовка к техническому диагностированию 9

6 Программа технического диагностирования криогенных резервуаров 12

7 Определение остаточного срока службы и продление назначенного 22

8 Оформление заключения 24

Лист регистрации изменений 27

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И ПРОДЛЕНИЯ НАЗНАЧЕННОГО СРОКА СЛУЖБЫ КРИОГЕННЫХ РЕЗЕРВУАРОВ

Дата введения 2006-04-01.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий руководящий документ распространяется на криогенные резервуары, предназначенные для хранения и выдачи криогенных продуктов (азот, аргон, кислород, сжиженный природный газ, водород), а также жидкой углекислоты, конструктивно выполненные без разъемных устройств для внутреннего осмотра, имеющие слоисто-вакуумную или порош-

ково-вакуумную теплоизоляцию, давление в сосуде выше 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2). Сосуд изготовлен из легированной (аустенитной) стали или сплава на основе алюминия, кожух – из легированной (аустенитной) стали, углеродистой, низколегированной стали или сплава на основе алюминия.

Руководящий документ устанавливает порядок технического диагностирования и продления назначенного срока службы криогенных резервуаров.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем документе используются ссылки на следующие стандарты и правила:

ГОСТ 9.905 ЕСЗКС Методы коррозионных испытаний. Общие требования.

ГОСТ 9.908 ЕСЗКС Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости.

ГОСТ 12.1.004 ССБТ Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.2.003 ССБТ Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

ГОСТ 27.002 Надёжность в технике. Основные понятия. Термины и определения.

ГОСТ 14249 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчёта на прочность.

ГОСТ 14782 Контроль неразрушающий. Швы сварные. Методы ультразвуковые.

ГОСТ 20415 Контроль неразрушающий. Методы акустические. Общие положения.

ГОСТ 20911 Техническая диагностика. Термины и определения.

ГОСТ 22761 Металлы и сплавы. Метод измерения твёрдости по Бринеллю переносным твёрдомером статического действия.

ГОСТ 24755 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчёта на прочность укрепления отверстий.

ГОСТ 25859 Сосуды и аппараты стальные. Нормы и методы расчёта на прочность при малоцикловых нагрузках.

ГОСТ 26158 Сосуды и аппараты из цветных металлов. Нормы и методы расчёта на прочность. Общие требования.

ГОСТ 26202 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчёта на прочность обечаек и днищ от воздействия опорных нагрузок.

ГОСТ 28782 Контроль неразрушающий. Толщиномеры ультразвуковые. Общие технические требования.

ПБ 03-246 Правила проведения экспертизы промышленной безопасности.

ПБ 03-517 Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов.

ПБ 03-576 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

ПБ 03-584 Правила проектирования, изготовления и приёмки сосудов и аппаратов стальных сварных.

ПБ 03-585 Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов.

ПБ 03-593 Правила организации и проведения акустико-эмиссионного контроля сосудов, аппаратов, котлов и технологических трубопроводов.

ПБ 09-540 Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств.

ПБ 11-493 Общие правила безопасности для металлургических и коксохимических предприятий и производств

ПБ 11-544 Правила безопасности при производстве и потреблении продуктов разделения воздуха.

РД 03-298 Положение о порядке утверждения заключений экспертизы промышленной безопасности.

РД 03-421 Методические указания по проведению диагностирования технического состояния и определению остаточного срока службы сосудов и аппаратов.

РД 03-484 Положение о порядке продления срока безопасной эксплуатации технических устройств, оборудования и сооружений на опасных производственных объектах.

РД 03-606 Инструкция по визуальному и измерительному контролю.

РД 09-102 Методические указания по определению остаточного ресурса потенциально опасных объектов, поднадзорных Госгортехнадзору России.

РД 09-539 Положение о порядке проведения экспертизы промышленной безопасности в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.

РД 26-01-162 Сосуды и аппараты из цветных металлов. Нормы и методы расчёта на прочность при малоцикловых нагрузках.

ОСТ 26-04-1222 Изделия криогенного машиностроения. Общие требования и нормы.

ОСТ 26-04-2153 Оборудование криогенное. Общие требования безопасности к конструкции.

ОСТ 26-04-2585 Техника криогенная и криогенновакуумная. Сосуды и камеры. Нормы и методы расчёта на прочность, устойчивость и долговечность сварных конструкций.

СТП 2082-595 *Изделия вакуумной и криогенной техники. Массспектрометрический и манометрический методы контроля герметичности.*

ПНАЭ Г-7-002 Нормы расчёта на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.

При пользовании настоящим руководящим документом следует применять ссылочные нормативные документы, действующие на текущий момент, а в случае их замены – документы, их заменяющие.

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термины и определения, использованные в методике, соответствуют ГОСТ 27.002, ГОСТ 20911, РД 03-421.

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 Техническое диагностирование криогенных резервуаров в целях продления назначенного срока службы проводится согласно РД 03-421 в случаях:

- истечения установленного в паспорте (формуляре) криогенного резервуара назначенного срока службы;
- после аварий;
- после ремонтно-восстановительных работ с применением сварки;
- при выявлении случаев нарушения установленного регламента эксплуатации (повышения рабочего давления, увеличения цикличности нагружения);
- при утрате паспорта аппарата;
- истечения срока, установленного по результатам предыдущего технического диагностирования и продления назначенного срока службы.

4.2 Техническое диагностирование криогенных резервуаров выполняется специализированной организацией, имеющей лицензию Ростехнадзора, силами специалистов, аттестованных в установленном порядке.

4.3 Работы по те ническому диагностированию криогенных резервуаров проводятся по за вке заказчика.

4.4 Владелец резе вуара должен представить организации, проводящей техническое диагности] вание, паспорт сосуда, работающего под давлением, формуляр и сменный ж рнал, в котором содержатся данные по режиму работы, с указанием колич ства заправок и условиям опорожнения резервуара, журнал ремонтов с запи ями проводимых ремонтных работ и реконструкций, предписания инспекци Ростехнадзора, заключения по предыдущим техническим диагностирован ям.

4.5 Обследование одиночного криогенного резервуара может быть проведено без вскрытия кожуха в случае наработки резервуаром на момент технического диагности ования 60% и менее расчётного срока службы.

При наработке кр огенным резервуаром на момент проведения технического диагностирова ия более 60% расчётного срока службы следует произвести вскрытие кожу а для выполнения акустико-эмиссионного контроля сосуда при пневмоиспы ании.

4.6 При техничес ом диагностировании группы (2^n и более) однотипных криогенных резер аров следует производить вскрытие кожуха одного из группы криогенных езервуаров для выполнения акустико-эмиссионного контроля сосуда.

Криогенный резервуар для вскрытия выбирают специалисты организации, проводящей техническое диагностирование, на основании анализа условий эксплуатации, представленных документов и внешнего осмотра всей группы резервуаров.

Техническое диагностирование остальных резервуаров в группе может быть проведено в соответствии с п. 4.5 без вскрытия кожухов.

4.7 По результатам технического диагностирования специализированная организация выдает Заключение, оформленное в соответствии с ПБ 03-246, РД 03-298, РД 03-484.

4.8 На основании положительного Заключения территориальным органом Ростехнадзора выдается разрешение на продолжение эксплуатации криогенного резервуара.

5 ПОДГОТОВКА К ТЕХНИЧЕСКОМУ ДИАГНОСТИРОВАНИЮ

5.1 Подготовку криогенного резервуара к техническому диагностированию проводит владелец криогенного резервуара в соответствии с инструкцией специализированной организации, разработанной согласно настоящему нормативному документу.

5.2 Криогенный резервуар или группа резервуаров, подлежащих техническому диагностированию, должны быть выведены из работы, освобождены от криопродукта и отогреты до температуры не менее 10°С в соответствии с инструкцией завода-изготовителя. Все трубопроводы должны быть отключены заглушками или запорными органами с устройством для контроля его герметичности (например, дренажем в атмосферу) от действующего оборудования.

5.3 По завершении отогрева в соответствии с СТП 2082-595 следует измерить остаточное давление в теплоизоляционной полости криогенного резервуара.

5.4 Опоры криогенного резервуара и трубопроводы обвязки должны быть очищены от загрязнений. В соответствии с ПБ 03-593 на опорах и трубопроводах необходимо зачистить участки размером 50×50 мм для установки пьезопреобразователей акустической эмиссии (ПАЭ). Места подготовки участков для размещения ПАЭ определяются специалистами организации, проводящей техническое диагностирование.

5.5 Подготовка криогенного резервуара к техническому диагностированию со вскрытием кожуха помимо операций, перечисленных в п.п.5.2 и 5.3, дополнительно включает:

- сброс вакуума в кожухе;

- вскрытие люка-лаза и вырезку окон диаметром не менее 300 мм в кожухе;
- вскрытие теплоизоляции в доступных местах и зачистку участков размером 50×50 мм на поверхности сосуда для установки ПАЭ.

5.6 Количество и места вырезки окон определяются специалистами организации, проводящей техническое диагностирование.

5.7 Для обеспечения пневмоиспытаний сосуда пробным давлением необходимо штуцеры установки мембранного предохранительного устройства и предохранительного клапана закрыть заглушками. По завершении пневмоиспытаний сосуда мембранное предохранительное устройство (с новой мембраной) и предохранительный клапан (после проверки на срабатывание) устанавливаются на прежние места.

5.8 Работы по подготовке криогенного резервуара к техническому диагностированию завершаются оформлением акта о готовности, который передается специализированной организации, выполняющей техническое диагностирование.

6 ПРОГРАММА Т ХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ КРИ ОГЕННЫХ РЕЗЕРВУАРОВ

6.1 В объем работ по техническому диагностированию криогенных резервуаров входят:

а) анализ техниче кой документации криогенного резервуара и трубопроводов обвязки, вкл чая арматуру и испаритель наддува;

б) контроль оста чного давления в теплоизоляционной полости криогенного резервуара трубопроводов обвязки после отогрева (в случае, если не производится вс рытие кожуха);

в) технический ос отр кожуха, трубопроводов обвязки, включая арматуру и испаритель надпува;

г) ультразвуковая олщинометрия кожуха в местах возможного коррозионного износа и ул гразвуковая толщинометрия сосуда в доступных местах в случае вскрыти кожуха;

д) проверка стати ческой и малоцикловой прочности сосуда, оценка устойчивости кожуха;

е) пневмоиспыта ие сосуда пробным давлением с акустико-эмиссионным контроле технического состояния сосуда;

ж) замена мембранных предохранительных устройств (МПУ) на криогенном резервуаре, проверка предохранительных клапанов сосуда;

з) проверка герметичности теплоизоляционной полости криогенного резервуара и трубопроводов обвязки с вакуумной изоляцией.

6.2 Анализ технической документации проводится с целью изучения условий эксплуатации резервуара, проверки наличия паспорта и формуляра, проведения анализа результатов предшествующих технических освидетельствований и ремонтных работ, предписаний Ростехнадзора.

6.2.1 Анализ технической документации позволяет установить:

а) конструктивные особенности резервуара (размеры, примененные материалы), качество изготовления объекта;

б) сроки изготовления и пуска в эксплуатацию;

в) технические характеристики и их соответствие условиям работы;

г) количество циклов нагружения давлением и температурными воздействиями;

д) возможные повреждения и ремонты;

е) результаты предыдущих освидетельствований и возможного технического диагностирования.

6.2.2 На основании анализа технической документации определяется соответствие условий эксплуатации техническим требованиям криогенно-

го резервуара. Результаты анализа технической документации отражаются в Заключении.

6.3 Значение остаточного давления в теплоизоляционной полости резервуара определяется в соответствии с СТП 2082-595 и должно быть в пределах $1{,}33 \cdot 10^{-2}$ + 6,67 Па ($1 \cdot 10^{-4}$ + $5 \cdot 10^{-2}$ мм рт.ст.)– для резервуаров со слоисто-вакуумной теплоизоляцией, и в пределах 6,67 + 66,7 Па ($5 \cdot 10^{-2}$ + $5 \cdot 10^{-1}$ мм рт. ст.) для резервуаров с порошково-вакуумной теплоизоляцией.

В случае превышения остаточного давления в теплоизоляционной полости над указанным верхним значением необходимо провести работы по восстановлению вакуума и регенерации адсорбента согласно руководству по эксплуатации.

6.4 При техническом осмотре кожуха и трубопроводов обвязки с арматурой проверяется отсутствие повреждений и деформаций; проверяется правильность установки мембранных предохранительных устройств и работоспособность арматуры и предохранительных клапанов, устанавливаются возможные коррозионные повреждения металла кожуха и трубопроводов обвязки (в доступных местах).

6.4.1 Обнаруженные вмятины на кожухе и трубопроводах обвязки следует измерить с применением мерительного инструмента согласно РД 03-606 и установить максимальные размеры вмятин на поверхности в

двух взаимно перпендикулярных направлениях с помощью линейки длиной 400 мм и шаблона длиной 1/6·D (где D – диаметр кожуха) и определить максимальный размер вмятины. Глубина вмятины h отсчитывается от образующей недеформированной обечайки и измеряется с помощью штангенциркуля. По выполненным измерениям определяется относительная глубина вмятины в процентах:

$$a = \frac{h}{l} \cdot 100\%, \qquad (1)$$

где l – максимальный размер вмятины.

6.4.2 Значения выявленных дефектов не должны превышать норм, установленных ПБ 03-576, ПБ 03-584, ПБ 03-585, ОСТ 26-04-1222.

6.4.3 Результаты технического осмотра оформляются в форме протокола, подписываемого специалистами организации, проводящей техническое диагностирование.

6.5 Ультразвуковая толщинометрия кожуха, трубопроводов обвязки и сосуда (в случае доступа) проводится в соответствии с ГОСТ 28782.

6.5.1 Измерения толщины кожуха следует проводить по четырем образующим цилиндрической обечайки и днищ (в 2-х взаимно перпендикулярных плоскостях, проходящих через ось резервуара). На каждой образующей измерения проводятся с интервалом через каждые 2 м. Базовая образующая выбирается специалистами организации, проводящей техниче-

ское диагностирование. На днищах проводится не менее 2^x измерений на каждом из 4^x радиусов с интервалом 0,5 + 1,0 м.

6.5.2 На кожухе сферического резервуара РС-1400 измерения толщины проводятся в 2 х взаимно перпендикулярных плоскостях, проходящих через ось резервуара, с интервалом измерения 6 м, начиная от верхнего полюса.

6.5.3 В зависимости от технического состояния криогенного резервуара количество точек измерения толщины может быть увеличено или уменьшено.

6.5.4 Толщинометрию стенок трубопроводов обвязки рекомендуется проводить по двум диаметрально расположенным образующим в сечениях, отстоящих друг от друга на расстоянии не более 2 м.

6.5.5 Результаты ультразвуковой толщинометрии оформляются в форме протоколов в соответствии с рекомендациями РД 03-421.

6.5.6 Скорость равномерной коррозии определяется на основании результатов ультразвуковой толщинометрии в соответствии с РД 03-421 по формуле:

$$c_V = \frac{S_e + C - S_t}{t}, \qquad (2)$$

где $S_н$ – толщина стенки кожуха, заданная по технической документации, мм;

C – плюсовой допуск на толщину листа, мм;

$S_ф$ – фактическая толщина стенки, определённая при техническом диагностировании, мм;

t – время от момента начала эксплуатации до момента обследования, лет.

6.6 Проверка статической прочности сосуда и оценка устойчивости кожуха криогенного резервуара проводится в соответствии с ГОСТ 14249, ОСТ 26-04-2585, ГОСТ 26202, ГОСТ 24755, ГОСТ 26158. Проверка малоцикловой прочности сосуда с учетом условий эксплуатации проводится в соответствии с ГОСТ 25859, РД 26-01-162 и, при необходимости, с использованием ПНАЭ Г-7-002.

6.6.1 Проверка статической прочности сосуда и оценка устойчивости кожуха проводится на основании результатов ультразвуковой толщинометрии и паспортных данных.

6.6.2 Максимальные напряжения в зонах концентрации напряжений криогенного резервуара, необходимые при оценке малоцикловой усталости, определяются расчетным путем на основании теории концентрации

напряжений, численных методов в соответствии с ГОСТ 25859, ОСТ 26-04-2585 и, при необходимости, с использованием ПНАЭ Г-7-002.

6.6.3 В качестве обобщающих параметров, характеризующих предельное состояние, используются коэффициенты запасов прочности при статическом и малоцикловом нагружении сосуда, а также коэффициент запаса устойчивости кожуха. Объект считается работоспособным, если указанные коэффициенты запаса соответствуют значениям, приведенным в ГОСТ 14249, ГОСТ 26158, ГОСТ 25859, РД 26-1-162, ОСТ 26-04-2585.

6.6.4 При получении в результате расчета коэффициентов запаса не ниже установленных нормативными документами – сосуд может быть допущен к пневмоиспытаниям рабочим и пробным давлением.

Если же коэффициенты запаса получаются ниже нормативных значений, то специализированная организация может принять решение о снижении рабочих параметров, обеспечивая необходимые коэффициенты запаса, или разработать мероприятия по укреплению элементов резервуара, или запретить его дальнейшую эксплуатацию.

6.7 Пневмоиспытание сосуда и трубопроводов обвязки резервуара расчётным и пробным давлением проводится с применением акустико-эмиссионного (АЭ) контроля в соответствии с ПБ 03-593. Значение пробного давления назначается в соответствии с технической документацией на

криогенный резервуар и, в исключительных случаях, оно может быть уменьшено в соответствии с ПБ 03-593.

6.7.1 Метод АЭ контроля при пневмоиспытаниях сосуда выбран как наиболее предпочтительный и позволяющий обнаружить опасные и развивающиеся дефекты как при непосредственной установке АЭ преобразователей на поверхности сосуда, так и через волноводные устройства, какими могут быть трубопроводы заправки, опорожнения, газосброса, опорные элементы, трубки измерения уровня.

6.7.2 Места установки АЭ преобразователей определяются специалистами организации, проводящей техническое диагностирование.

6.7.3 Установка и проверка работоспособности АЭ преобразователей проводится в соответствии с ПБ 03-593.

6.7.4 Нагружение сосуда давлением следует производить ступенчато по следующему алгоритму:

$$0 \rightarrow 0{,}5 \cdot P_p \rightarrow 1 \cdot P_p \rightarrow P_{пр} \rightarrow 0{,}8 \cdot P_p \rightarrow P_{пр} \rightarrow 0, \qquad (3)$$

где P_p – расчётное давление;

$P_{пр}$ – пробное давление.

Скорость подъема давление должна быть в пределах 0,02 ÷ 0,06 МПа/мин. Длительность выдержки на каждой ступени не менее 10 мин. Скорость сброса давления 0,02 ÷ 0,1 МПа/мин.

6.7.5 При проведении пневмоиспытания сосуда ведется непрерывная регистрация АЭ сигналов многоканальной регистрирующей АЭ системой в соответствии с ПБ 03-593.

6.7.6 Резервуар считается выдержавшим испытание, если в процессе нагружения:

- не наблюдается падения давления по манометру при выдержках под расчётным давлением;
- не зарегистрированы акустически активные и развивающиеся дефекты при АЭ контроле;
- не установлено изменение вакуума в теплоизоляционной полости резервуара (при испытании без вскрытия кожуха).

6.7.7 Если при пневмоиспытаниях сосуда с АЭ контролем были зарегистрированы опасные или развивающиеся дефекты в соответствии с ПБ 03-593, - сосуд подлежит ремонту.

6.7.8 При положительных результатах пневмоиспытания сосуда с АЭ контролем специалистами организации, проводящей техническое диагностирование, принимается решение о приведении резервуара в рабочее состояние. Восстановительные работы на криогенном резервуаре проводятся в соответствии с нормативными документами и инструкциями организации-разработчика резервуара.

6.8 Провести замену мембранных предохранительных устройств (МПУ), произвести проверку срабатывания предохранительных клапанов.

6.9 Проверка герметичности теплоизоляционной полости резервуара и трубопроводов обвязки производится путем измерения повышения давления в полости при отсутствии давления внутри сосуда и при заполнении сосуда сухим воздухом до расчётного давления.

6.9.1 Измерение остаточного давления в теплоизоляционной полости проводится в соответствии с СТП 2082-595 при давлении в теплоизоляционной полости $1{,}33 \cdot 10^{-2} \div 6{,}67$ Па ($1 \cdot 10^{-4} \div 5 \cdot 10^{-2}$ мм рт. ст.) для резервуаров со слоисто-вакуумной теплоизоляцией, и при давлении $6{,}67 \div 66{,}7$ Па ($5 \cdot 10^{-2} \div 5 \cdot 10^{-1}$ мм рт. ст.) для резервуаров с порошково-вакуумной изоляцией.

6.9.2 Натекание теплоизоляционной полости не должна превышать паспортного значения $Q_{макс.}$ более, чем на 50%. Натекание характеризуется значением, определяемым по формуле:

$$Q = \frac{P_2 - P_1}{\tau} \cdot V, \qquad (4)$$

где Q - суммарное значение натекания, $м^3 \cdot Па/сек$ (л·мкм. рт. ст./сек);

P_1, P_2 - давление в теплоизоляционной полости, Па (мкм. рт. ст.);

τ - время, в течение которого происходит изменение давления от P_1 до P_2, сек.

Минимальное время между замерами P_1 и P_2 выбирается таким образом, чтобы разность давлений по шкале вторичного прибора была не менее 4 делений.

6.9.3 Измерение остаточного давления в теплоизоляционной полости производится в соответствии с СТП 2082-595.

6.9.4 Если натекание теплоизоляционной полости превышает более, чем 50% значение, указанное в паспорте резервуара, то резервуар подлежит ремонту.

6.9.5 На работы по проверке герметичности, организация, проводящая такие работы, составляет протокол и заключение, в котором отражаются результаты проверки.

7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО СРОКА СЛУЖБЫ И ПРОДЛЕНИЕ НАЗНАЧЕННОГО СРОКА СЛУЖБЫ

7.1 На основании анализа результатов технического диагностирования, представленных материалов и расчетов проводится определение оста-

точного срока службы криогенного резервуара.

7.2 В соответствии с ГОСТ 14249 и ОСТ 26-04-2585 проводится проверка сосуда на статическую прочность с учетом влияния условий эксплуатации и кожуха на устойчивость.

Для резервуаров, эксплуатируемых в условиях малоциклового нагружения (до $5 \cdot 10^5$ циклов), определяется допускаемое число циклов нагружения $[N_i]$ в соответствии с ГОСТ 25859. Срок службы сосуда $T_ц$ вычисляется согласно РД 03-421 по формуле:

$$T_ц = \frac{T_э}{\sum_{i=1}^{n} \frac{N_i}{[N_i]}} \qquad (5)$$

где $T_э$ – время эксплуатации сосуда с момента пуска, лет;

N_i – количество циклов нагружения для i-го вида за время эксплуатации $T_э$;

$[N_i]$ – допускаемое количество циклов нагружения для i-го вида.

Остаточный срок службы определяется по формуле:

$$T_{ост} = T_ц - T_э, \qquad (6)$$

7.3 При наличии коррозии кожуха определяется скорость его коррозионного износа и вычисляется возможный остаточный срок службы кожуха из условия обеспечения устойчивости в соответствии с ГОСТ 14249.

7.4 Исходя из полученных расчетных значений остаточных сроков службы сосуда и кожуха и на основании РД 03-484 определяется продление назначенного срока службы криогенного резервуара, который не должен превышать 5 лет.

8 ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКЛЮЧЕНИЯ

8.1 На основании первичной документации о техническом диагностировании, расчетов на статическую и малоцикловую прочность составляется заключение, в котором указываются следующие сведения о диагностируемом криогенном резервуаре:

- завод изготовитель;
- дата изготовления и ввода в эксплуатацию;
- заводской номер криогенного резервуара и сосуда;
- регистрационный номер по реестру органа Ростехнадзора;
- краткая характеристика конструкции;
- расчетные технические характеристики (давление, объем, среда);
- основные размеры криогенного резервуара и сосуда (диаметр, толщина стенки, длина, высота);

- материалы сосуда и кожуха, использованные заводом-изготовителем;
- сведения об условиях эксплуатации (количество заправок – опорожнений, данные о периодичности нагружений давлением);
- сведения о ремонтах;
- краткая информация о сертификатах качества материалов, использованных при изготовлении и ремонтах;
- краткие сведения о результатах предыдущих обследований и освидетельствований.

8.2 Результаты технического диагностирования должны включать:

- сведения о дефектах и повреждениях, обнаруженных при осмотрах;
- сведения о дефектах, установленных при акустико-эмиссионном контроле;
- данные ультразвуковой толщинометрии;
- сведения о замене предохранительных мембранных устройств, резиновых вакуумных уплотнений;
- данные о проверке предохранительных клапанов;
- результаты проверки герметичности и пневмоиспытаний резервуара и трубопроводов обвязки;

сведения о состоянии средств измерения (СИ);

- информацию о типах примененных СИ (толщиномеры, акустико-эмиссионная аппаратура, АЭ преобразователи и т.п.) при техническом диагностировании;
- результаты расчета на статическую и малоцикловую прочность сосуда и проверки кожуха на устойчивость;
- сведения, подтверждающие квалификацию специалистов, допущенных к техническому диагностированию;
- выводы по результатам технического диагностирования с указанием срока продления и разрешенных параметров.

8.3 Заключение подписывается исполнителями и утверждается руководителем организации, проводившей техническое диагностирование.

8.4 К заключению прилагается копия лицензии Ростехнадзора.

8.5 Заключение прилагается к паспорту объекта. Его копия хранится в организации, проводившей техническое диагностирование.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номер листов (страниц)				Номер документа	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

Подписано к печати 14 02 2006г Формат 60х84/16
Объем 2 0 печ л Тираж 40 экз Заказ №122
Ротапринт ОАО «Криогенмаш»

gost.e-ecolog.ru