

Об утверждении инструкции по проведению обследования сосудов, работающих под давлением, с истекшим сроком службы с целью определения возможности их дальнейшей эксплуатации

Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 29 сентября 2021 года № 480. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 30 сентября 2021 года № 24562.

В соответствии с подпунктом 123) пункта 16 Положения о Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан, утвержденного постановлением Правительства Республики Казахстан от 23 октября 2020 года № 701, **ПРИКАЗЫВАЮ:**

Сноска. Преамбула - в редакции приказа Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 14.07.2023 № 382 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).

1. Утвердить прилагаемую инструкцию по проведению обследования сосудов, работающих под давлением, с истекшим сроком службы с целью определения возможности их дальнейшей эксплуатации.

2. Комитету промышленной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан в установленном законодательством порядке обеспечить:

1) государственную регистрацию настоящего приказа в Министерстве юстиции Республики Казахстан;

2) размещение настоящего приказа на интернет-ресурсе Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан;

3) в течение десяти рабочих дней после государственной регистрации настоящего приказа в Министерстве юстиции Республики Казахстан представление в Юридический департамент Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан сведений об исполнении мероприятий, предусмотренных подпунктами 1) и 2) настоящего пункта.

3. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на курирующего вице-министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан.

4. Настоящий приказ вводится в действие по истечении шестидесяти календарных дней после дня его первого официального опубликования.

*Министр по чрезвычайным ситуациям
Республики Казахстан*

Ю. Ильин

"СОГЛАСОВАН"

Министерство индустрии и

инфраструктурного развития

Республики Казахстан

"СОГЛАСОВАН"

Министерство национальной

экономики Республики Казахстан

"СОГЛАСОВАН"

Министерство энергетики

Республики Казахстан

Утверждена
приказом Министра по
чрезвычайным ситуациям
Республики Казахстан
от 29 сентября 2021 года № 480

Инструкция по проведению обследования сосудов, работающих под давлением, с истекшим сроком службы с целью определения возможности их дальнейшей эксплуатации

Глава 1. Общие положения

1. Настоящая инструкция по проведению обследования сосудов, работающих под давлением, с истекшим сроком службы с целью определения возможности их дальнейшей эксплуатации (далее – Инструкция) разработана в соответствии с подпунктом 123) пункта 16 Положения о Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан, утвержденного постановлением Правительства Республики Казахстан от 23 октября 2020 года № 701 и детализирует порядок организации и проведения обследования сосудов, работающих под давлением, с истекшим сроком службы, для определения возможности их дальнейшей эксплуатации.

Сноска. Пункт 1 - в редакции приказа Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 14.07.2023 № 382 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).

2. Основные понятия, используемые в настоящей Инструкции, применяются в соответствии с законодательством Республики Казахстан в области промышленной безопасности.

3. Обследование сосудов, работающих под давлением в целях продления срока дальнейшей эксплуатации проводится по истечении нормативного срока службы.

4. Нормативный срок службы сосуда устанавливается и указывается в паспорте сосуда предприятием-изготовителем. При отсутствии такого указания нормативный срок службы принимается равным:

- 1) для ресиверов водорода и сосудов электролизных установок – 16 лет;
- 2) для ресиверов (кроме водородных) и деаэраторов повышенного давления, изготовленных до 01 июля 1978 года – 20 лет;
- 3) для остальных сосудов, в том числе деаэраторов повышенного давления, изготовленных после 01 июля 1978 года – 30 лет.

5. Сосуд считается пригодным к дальнейшей эксплуатации, если по результатам обследования подтверждается, что состояние основного и наплавленного металла, изменения геометрических размеров элементов сосуда (прямолинейность, овальность) удовлетворяют требованиям Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 358 (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов за № 10303) (далее – Правил), настоящей Инструкции и национальных и (или) межгосударственных стандартов, коррозионный и эрозионный износ, изменения геометрических размеров элементов сосуда обеспечивают нормативные запасы прочности.

6. Обследование сосуда, отработавшего нормативный срок службы, включает:

- 1) наружный и внутренний осмотры;
- 2) контроль геометрических размеров (внутреннего или наружного диаметра, прогиба, смещения кромок стыкуемых элементов, высоты развальцованных участков труб);
- 3) измерение выявленных дефектов (коррозионных язв, эрозионных повреждений, трещин, деформаций);
- 4) контроль сварных соединений и зон основного металла неразрушающими методами дефектоскопии;
- 5) контроль толщины стенки неразрушающим методом;
- 6) измерение твердости материала с помощью переносных приборов;
- 7) лабораторные исследования химического состава, свойств и структуры материала основных элементов;
- 8) гидравлические испытания;
- 9) прогнозирование на основании анализа результатов обследования и расчетов на прочность возможности, допустимых рабочих параметров, условий и срока дальнейшей эксплуатации сосуда.

7. Обследование сосуда не заменяет технического освидетельствования, проводимого в соответствии с требованиями Правил.

8. При положительных результатах обследования сосуд допускается к дальнейшей эксплуатации.

Допускаемый срок продления эксплуатации сосуда устанавливает организация, выполняющая обследование.

Глава 2. Организация обследования

9. Обследование сосудов и оформление его результатов выполняются организациями, аттестованными на право проведения экспертизы в области промышленной безопасности, в соответствии со статьей 72 Закона Республики

Казахстан "О гражданской защите", и независимыми от организации-владельца обследуемого сосуда.

Сноска. Пункт 9 - в редакции приказа Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 14.07.2023 № 382 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).

10. Обследование сосуда проводится по программам обследования, разрабатываемых организацией, выполняющей данное обследование.

11. Все виды неразрушающего контроля, измерения, определение механических свойств, исследование микроструктуры металла, расчеты на прочность и проведение испытания во время проведения обследования сосудов осуществляются в соответствии с требованиями статьи 17 Закона Республики Казахстан "Об обеспечении единства измерений", эксплуатационной документации и национальных и (или) межгосударственных стандартов.

12. Результаты обследования сосудов, отработавших нормативный срок службы оформляются в виде акта обследования технического состояния сосуда, содержащий рекомендации по допустимым параметрам и срокам дальнейшей его эксплуатации.

Порядок оформления результатов обследования приведен в главе 7 настоящей Инструкции.

Глава 3. Подготовка к обследованию

13. Подготовку к обследованию проводит владелец сосуда.

14. Сосуд (группу сосудов), подлежащий обследованию, выводится из работы, охлаждается, опорожняется и отключается заглушками от действующих трубопроводов и других коммуникаций.

15. Обшивки, обмуровки и тепловая изоляция, препятствующие контролю технического состояния, частично или полностью удаляются, сооружаются леса или другие вспомогательные приспособления (лестницы, подмости).

16. Для обеспечения доступа к элементам сосуда при обследовании внутрикорпусные устройства частично или полностью удаляются.

17. Внутренние и наружные поверхности сосуда, подлежащие обследованию, очищаются от загрязнений. Зоны, объем и качество подготовки поверхностей определяются требованиями программы обследования сосуда и национальных и (или) межгосударственных стандартов на применяемые методы контроля.

18. Владелец сосуда представляет организации, проводящей обследование, паспорт сосуда, ремонтный и сменный журналы (при их наличии), результаты по предыдущим обследованиям, материалы последнего полного технического освидетельствования, и другие материалы, в которых содержатся данные по конструкции сосуда, условиям эксплуатации, ремонтам и реконструкциям.

Глава 4. Проведение обследования

Параграф 1. Анализ технической документации

19. До начала обследования проводится ознакомление с эксплуатационной и технической документацией на сосуд, включающей: паспорт, чертежи, сменный и ремонтный журналы, результаты ранее выполненных обследований и другие материалы, в которых содержатся данные по конструкции сосуда, условиям эксплуатации, ремонтам и реконструкциям.

20. Анализ эксплуатационной и технической документации проводится в целях детального ознакомления с конструкцией, особенностями изготовления, характером и конкретными условиями работы сосуда, а также предварительной оценки его технического состояния на протяжении всего срока эксплуатации.

21. Анализ технической и эксплуатационной документации включает:

установление сроков изготовления, пуска в эксплуатацию и постановки на учет сосуда, а также предприятия-изготовителя и возможного предыдущего владельца;

анализ конструктивных особенностей сосуда, основных размеров элементов, материалов, включая сертификатные данные (при их наличии), и технологии изготовления, а также сведений о проверке качества сосуда на предприятии-изготовителе;

оценку проектных технических характеристик и их соответствия фактическим условиям эксплуатации по температуре, давлению, рабочей среде, а также анализ особенностей эксплуатации (стационарный или переменный режимы работы, количество пусков-остановов и гидравлических испытаний, возможность колебаний давления с размахом более 15 % номинального значения и ориентировочная периодичность этих колебаний);

анализ результатов технических освидетельствований, осмотров, гидравлических испытаний и обследований сосуда, а также данных о повреждениях, ремонтах и реконструкциях.

22. По результатам анализа эксплуатационной и технической документации определяются элементы или зоны сосудов, работающие в наиболее напряженных условиях, при которых возможно образование дефектов или изменение структуры и свойств металла в процессе эксплуатации, и принимается решение о разработке программы обследования.

23. Программа обследования разрабатывается на каждый сосуд или группу однотипных сосудов, работающих в одинаковых условиях.

24. Программа разрабатывается на основе результатов анализа эксплуатационной и технической документации, и учитывает конструктивные особенности и конкретные условия эксплуатации, возможность доступа для осмотра и возможность применения конкретного вида неразрушающего контроля, наличие или отсутствие аварий за период

эксплуатации, их характер и причины, результаты предыдущих обследований, наличие ремонтов или реконструкций.

25. В программе определяются элементы и участки корпуса сосуда, подлежащие контролю, приводятся объемы и методы неразрушающего контроля, а также указываются объемы лабораторных исследований структуры и свойств металла сосуда с назначением мест отбора проб.

Параграф 2. Визуальный и измерительный контроль

26. Визуальный осмотр наружной и внутренней поверхностей элементов сосуда и измерительный контроль проводится с целью обнаружения и определения размеров дефектов (поверхностных трещин, коррозионных повреждений, эрозионного износа, выходящих на поверхность расслоений, механических повреждений, вмятин, выпучин и других изменений геометрии), образовавшихся в процессе эксплуатации, при ремонте, изготовлении или монтаже сосуда.

Программа обследования сосуда уточняется (дополняется) по результатам визуального и измерительного контроля.

27. При проведении визуального контроля повышенное внимание обращается на выявление следующих дефектов:

трещин, образующихся чаще всего в местах геометрической, температурной и структурной неоднородности: на кромках и поверхности отверстий, в местах приварки штуцеров, усилительных колец лазовых отверстий, деталей крепления, опор, сепарационных устройств, косынок, ребер жесткости, фланцев, в зонах сопряжения разнотолщинных элементов, перехода от выпуклой части днищ к отбортовке, от основного металла к усилению сварного шва;

коррозионных и коррозионно-усталостных повреждений металла, наиболее часто встречающихся на внутренней поверхности в нижней части сосудов, зоне раздела сред, местах скопления (застоя) воды или конденсата, а также на наружной поверхности в местах нарушения тепловой изоляции или краски и (или) возможного попадания и скапливания воды (для сосудов, находящихся на открытом воздухе и подверженных воздействию атмосферных осадков: под тепловой изоляцией, под табличками);

эрозионного износа поверхностей сосуда;

дефектов сварки в виде трещин, пористости, свищей, подрезов, прожогов, незаплавленных кратеров, чешуйчатости поверхности, несоответствия размеров швов требованиям технической документации;

смещения или увода кромок или непрямолинейности соединяемых элементов.

28. При выполнении визуального осмотра целесообразно зачищать отдельные участки поверхности, а также использовать лупу и местную подсветку. При визуальном осмотре внутренней поверхности сосудов, недоступных для прямого обзора, например, уравнильных баков электролизных установок, используются эндоскопы, перископы

или простейшие приспособления в виде штанги с закрепленными на ней зеркалом и источником света.

29. При обнаружении в элементах сосуда трещин или деформированных участков дефектные зоны элементов осматриваются также со стороны противоположной поверхности.

30. Контроль геометрических размеров и формы основных элементов сосуда проводится для получения информации об их изменениях по отношению к первоначальным (проектным) геометрическим размерам и форме.

31. Овальность цилиндрических элементов определяется путем измерения максимального ($D_{\max}$) и минимального ($D_{\min}$) внутреннего или наружного диаметров в двух взаимно перпендикулярных направлениях контрольного сечения. Для измерения диаметров обечаек сосудов используется раздвижная штанга или рейка с мерной линейкой ценой деления 1 миллиметр (далее – мм).

Значение овальности (a) в процентах рассчитывается по формуле:

$$a = (D_{\max} - D_{\min}) / (D_{\max} + D_{\min}) \times 200 \, \%.$$

32. Для контроля прямолинейности образующей линии корпуса выполняются измерения линейкой (с ценой деления 1 мм) расстояния от контролируемой образующей до металлической струны, натянутой от кольцевых швов приварки днищ к обечайкам сосуда.

Для измерения местных отклонений от прямолинейности или нормальной кривизны применяются шаблоны.

33. В случае обнаружения вмятин или выпучин в стенках элементов сосуда измеряются максимальные размеры вмятины или выпучины по поверхности элемента в двух (продольном и поперечном) взаимно перпендикулярных направлениях (m и n) и максимальную ее глубину (прогиб d). При этом глубина вмятины (выпучины) отсчитывается от образующей (или направляющей) недеформированного элемента сосуда.

По выполненным измерениям определяется относительный прогиб в процентах:

$$(d / m) \times 100 \, \%;$$

$$(d / n) \times 100 \, \%.$$

Если максимальный из размеров вмятины (выпучины) m или n превышает $20S$ (где S – толщина стенки элемента сосуда) или превышает 200 мм, то производится измерение ее глубины в нескольких точках. В качестве таких точек принимаются узловые точки сетки, ячейки которой не превышают $5S$, но не более 50 мм, и результаты измерений представляются в виде таблицы. При этом одна из узловых точек сетки совмещается с центром вмятины (выпучины), где ее глубина d является максимальной.

Если вмятина (выпучина) имеет плоский участок, то измеряются его размеры и указывают их на схеме (формуляре).

34. При обнаружении в процессе визуального и измерительного контроля дефектов, выходящих за пределы допустимых согласно главе 5 настоящей Инструкции, их расположение, количество и размеры указываются на прилагаемой схеме (формуляре).

Параграф 3. Контроль сварных соединений

35. Неразрушающий контроль сварных соединений проводится ультразвуковым или радиографическим методами в соответствии с требованиями национальных и (или) межгосударственных стандартов на данный метод с целью выявления внутренних дефектов (трещин, непроваров, пор, шлаковых включений) в сварных соединениях сосудов.

36. При обнаружении недопустимых дефектов в процессе неполного контроля сварных соединений объем контроля увеличивается не менее чем вдвое, в первую очередь расширяются зоны контроля сварных швов в местах обнаружения дефектов.

37. При разработке программ обследования в них приводятся зоны и объем контроля сварных соединений сосудов. При назначении объема выборочного (неполного) контроля сварных соединений в зоны контроля включают участки пересечения продольных и поперечных (кольцевых) сварных швов.

38. Результаты контроля оформляются в виде протоколов. Расположение участков контроля с привязкой к основным размерам элементов сосуда условно изображаются на прилагаемой схеме (формуляре).

Форма протокола по ультразвуковому контролю (далее – УЗК) сварных соединений сосудов приведена в приложении к настоящей Инструкции.

Параграф 4. Контроль методами цветной и магнитопорошковой дефектоскопии

39. Контроль внутренней или (и) наружной поверхностей элементов сосуда методами цветной и магнитопорошковой дефектоскопии (далее – методы ЦД и МПД) осуществляется в соответствии с требованиями национальных и (или) межгосударственных стандартов на эти методы контроля с целью выявления и определения размеров и ориентации поверхностных и подповерхностных трещин, расслоений и других трещиноподобных дефектов.

40. Контроль методами ЦД или МПД проводится:

на контрольных участках поверхности элементов, указанных программах обследования;

на участках поверхности сосуда, где по результатам визуального осмотра или анализа эксплуатационной и технической документации подозреваются наличие трещин

;

в местах выборок трещин, коррозионных язв и других дефектов;
в местах ремонтных заварок.

41. Результаты контроля поверхности элементов сосуда методами ЦД или МПД оформляются в виде протокола, в котором приводится описание размеров, формы и месторасположения выявленных дефектов. Расположение участков контроля и выявленных дефектов условно изображаются на прилагаемой схеме (формуляре).

Форма протокола по контролю поверхности элементов сосудов методами ЦД или МПД приведена в приложении к настоящей Инструкции.

Параграф 5. Неразрушающий контроль толщины стенки

42. Контроль толщины стенки элементов сосуда выполняется ультразвуковым методом с применением ультразвуковых приборов, отвечающих требованиям ГОСТ 28702 "Контроль неразрушающий. Толщиномеры ультразвуковые. Общие технические требования", в соответствии с руководством по эксплуатации предприятия-изготовителя.

43. Контроль толщины стенки проводится с целью определения количественных характеристик утонения стенки элементов сосуда в процессе его эксплуатации. По результатам контроля определяется скорость коррозионного или коррозионно-эрозионного износа стенок и устанавливается расчетом на прочность допустимый срок эксплуатации изношенных элементов, или уровень снижения рабочих параметров, или сроки проведения восстановительного ремонта.

44. Контроль толщины стенки проводится:

в местах элементов сосуда, указанных в программах обследования;
в местах износа металла;
в местах выборок дефектов и на поверхности вмятин или выпучин.

Измерение толщины стенки обечаек сосудов проводится по окружности элемента не менее чем в трех точках каждого из контрольных сечений, отстоящих одно от другого на расстоянии не более 1 метра (далее – м).

Обязательному контролю подлежат днища сосудов, а также зоны обечаек вдоль нижней образующей при горизонтальной компоновке сосуда.

45. При обнаружении расслоения листа число точек измерения в этом месте увеличивается до количества, достаточного для установления границ (контура) зоны расслоения.

46. Контроль толщины стенки сварных патрубков или штуцеров диаметром 100 мм и более проводится в четырех точках, расположенных равномерно по окружности элемента.

47. Контроль толщины стенки гнутых элементов трубной системы теплообменных аппаратов выполняется в растянутой и нейтральных зонах гибов.

48. Результаты измерений толщины стенки элементов сосуда оформляются в виде протоколов или в форме таблиц, содержащих название элемента, номер точки замера толщины стенки и результат измерения. Расположение контрольных точек с привязкой к основным размерам элементов сосуда указывается на прилагаемой схеме (формуляре)

Параграф 6. Определение химического состава, механических свойств и структуры металла методами неразрушающего контроля или лабораторными исследованиями

49. Исследования химического состава, механических свойств и структуры металла выполняются для установления их соответствия требованиям национальных и (или) межгосударственных стандартов и выявления изменений, возникших вследствие нарушения нормальных условий работы или в связи с длительной эксплуатацией.

50. Исследования механических свойств и структуры металла проводятся неразрушающими методами контроля.

51. Исследования химического состава, механических свойств и структуры основного металла или (и) сварного соединения на вырезках образцов из основных элементов сосуда проводится в следующих случаях:

при неудовлетворительных результатах измерения твердости металла переносным прибором;

при обнаружении изменений структуры металла по данным металлографического анализа на сколах или репликах, выходящих за пределы требований технической документации на металл в исходном состоянии;

для установления причин возникновения дефектов металла, влияющих на работоспособность сосуда;

при нарушении режимов эксплуатации, вследствие которого возможны изменения в структуре и свойствах металла, деформации и разрушения элементов сосуда или появление других недопустимых дефектов;

при отсутствии в технической документации сведений о марке стали элементов сосуда или использовании при ремонте сосуда материалов или полуфабрикатов, на которые отсутствуют сертификатные данные.

52. Химический состав определяется методами аналитического или спектрального анализа в соответствии с требованиями национальных и (или) межгосударственных стандартов.

Для определения химического состава отбирается стружка на предварительно зачищенных участках наружной поверхности сосуда путем сверления отверстий диаметром не более 5 мм и глубиной не более 30% толщины стенки элемента, но не более 5 мм. При этом расстояние между ближайшими кромками рассверливаемых

отверстий, а также расстояние от кромки отверстия до стенки ближайшего штуцера (патрубка) или оси сварного шва не менее $\frac{D}{2}$, где D – средний диаметр сосуда, S – номинальная толщина стенки.

Отбор стружки из элемента сосуда путем сверления производится в случае, если твердость металла данного элемента (по результатам измерений переносным прибором) составляет не более 170 НВ (твердость по Бринеллю).

Для отбраковки легированных сталей допускается применять стилоскопирование переносным прибором.

53. Измерения твердости неразрушающими методами проводятся с помощью переносных приборов (твердомеров) в соответствии с национальными и (или) межгосударственными стандартами и руководством по эксплуатации предприятия-изготовителя. Для косвенной (приближенной) оценки временного сопротивления или условного предела текучести допускается применение формулы (таблицы) перевода величин твердости в прочностные характеристики металла согласно национальных и (или) межгосударственных стандартов.

Форма протокола по измерению твердости металла шва приведена в приложении к настоящей Инструкции.

54. Механические свойства основного металла и сварных соединений на вырезках определяются по испытаниям образцов на растяжение и ударную вязкость в соответствии с требованиями национальных и (или) межгосударственных стандартов.

55. Исследования структуры основного металла и сварных соединений неразрушающими методами выполняются на репликах или сколах. Исследование микроструктуру производится при 100 и 500-кратном увеличении.

56. Результаты определения химического состава и механических свойств оформляются в виде протоколов. Микроструктура металла представляется на фотографиях, дается описание ее характерных особенностей.

Параграф 7. Гидравлическое испытание сосуда

57. Гидравлическое испытание является завершающей операцией обследования сосуда, осуществляемой с целью проверки плотности и прочности всех его элементов, работающих под давлением.

58. Гидравлическое испытание проводится при положительных результатах обследования или после устранения обнаруженных дефектов в соответствии с требованиями Правил.

59. Сосуд считается выдержавшим гидравлическое испытание, если в процессе его проведения не обнаружено:

- падение давления по манометру;

- пропуски испытательной среды (течь, потение, пузырьки воздуха) в сварных соединениях и на основном металле;

трещины или признаки разрыва;
течи в разъемных соединениях;
остаточные деформации.

Параграф 8. Анализа результатов обследования и проведение расчетов на прочность

60. Полученные по результатам контроля данные по геометрическим размерам, форме, свойствам металла элементов сосуда сравниваются с исходными (паспортными) данными, а выявленные отклонения размеров и формы, дефекты сопоставляются с требованиями Правил, СТ РК 1357 "Сосуды, работающие под давлением. Основные требования к конструкции" (далее – СТ РК 1357) и ГОСТ 34347 "Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия" (далее – ГОСТ 34347).

61. При несоответствии требованиям Правил, СТ РК 1357 и ГОСТ 34347 выполняется расчет на прочность с учетом полученных при обследовании фактических данных по толщине стенки, размерам, форме, свойствам металла элементов и наличию в них дефектов.

62. Поверочный расчет на прочность при статической нагрузке выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 34233.2 "Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет цилиндрических и конических обечаек, выпуклых и плоских днищ и крышек" (далее – ГОСТ 34233.2), ГОСТ 34233.3 "Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Укрепление отверстий в обечайках и днищах при внутреннем и наружном давлениях. Расчет на прочность обечаек и днищ при внешних статических нагрузках на штуцер" (далее – ГОСТ 34233.3) при невыполнении одного из пунктов 69, 70, 72-75, 77, 82, 84, 85 настоящей Инструкции.

63. Поверочный расчет на усталостную прочность выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 34233.6 "Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет на прочность при малоцикловых нагрузках" (далее – ГОСТ 34233.6), СТ РК 2777 "Котлы стационарные и трубопроводы пара и горячей воды. Нормы расчета на прочность. Методы определения толщины стенки" (далее – СТ РК 2777), СТ РК 2778 "Котлы стационарные и трубопроводы пара и горячей воды. Нормы расчета на прочность. Определение коэффициентов прочности" (далее – СТ РК 2778) в следующих случаях:

при невыполнении одного из пунктов 72-76, 82 и 83 настоящей Инструкции;

если число циклов изменения давления и температурных напряжений при работе сосуда при переменном режиме за весь срок эксплуатации превышает 1000. При этом учитывается количество пусков-остановов сосуда, гидравлических испытаний и циклов переменных давлений, если размах колебаний давления превышает 15 % номинального значения.

Количество циклов при расчете на усталостную прочность принимается по данным владельца сосуда за весь период эксплуатации, включая планируемый срок продления, но в любом случае не менее 300.

64. При интенсивной местной или общей коррозии металла элементов сосуда (средняя скорость коррозии превышает 0,1 мм/год) выполняется расчет прочности согласно ГОСТ 34233.2, ГОСТ 34233.3, СТ РК 2777 и СТ РК 2778 по минимальной фактической толщине стенки с учетом ее последующего утонения на конец планируемого срока эксплуатации.

65. Необходимость проведения определенного вида расчета и его методика уточняются организацией, выполняющей обследование в каждом конкретном случае.

Глава 5. Оценка технического состояния сосудов

66. Размеры основных элементов сосуда проверяются на соответствие проектным, указанным в паспорте и заводских чертежах с учетом допусков на размеры полуфабрикатов и их изменение при технологических операциях на предприятии-изготовителе.

67. Механические свойства металла основных элементов сосуда, указанные в сертификатных данных, проверяются на соответствие требованиям национальных и (или) межгосударственных стандартов.

68. Если по результатам работ, указанных в пунктах 69 и 70 настоящей Инструкции выявлено несоответствие, то выполняется поверочный расчет на прочность по ГОСТ 34233.2, ГОСТ 34233.3, СТ РК 2777 и СТ РК 2778 с учетом изменения геометрических размеров корпуса сосуда или (и) фактических механических свойств металла. Минимальная толщина стенки элементов корпуса сосуда при равномерном коррозионном или (и) эрозионном ее повреждении не допускается менее расчетной с учетом эксплуатационной прибавки (на коррозию и эрозию). При минимальной толщине стенки равной расчетной без учета эксплуатационной прибавки остаточный срок службы сосуда устанавливается не свыше трех лет.

69. Отклонения формы, угловатость (увод) кромок в сварных швах, смещение кромок стыкуемых листов проверяются на соответствие допускам, установленным Правилами, требованиями СТ РК 1357 и ГОСТ 34347.

70. Для вмятин или выпучин, наибольший размер которых по поверхности элемента не превышает $20S$ (где S – толщина стенки элемента сосуда), но не более 200 мм, максимальный относительный прогиб превышает 5 %, а абсолютная величина прогиба превышает половину толщины стенки элемента вопрос о возможности допуска в дальнейшую эксплуатацию сосуда с вмятиной (выпучиной) решается на основе специального расчета на прочность.

71. Одиночные коррозионные язвы, эрозионные повреждения или другие дефекты нетрещиноподобного вида глубиной менее 15 % номинальной толщины стенки

элемента, но не более 3 мм и максимальной протяженностью не более ,обнаруженные при визуальном осмотре, допускается не выбирать. Одиночными считаются дефекты, расстояние между ближайшими кромками которых составляет не менее , но не менее 50 мм.

Если максимальная протяженность поврежденного участка поверхности не превышает , скопления коррозионных язв глубиной не более 10 % номинальной толщины стенки, но не более 1 мм и продольные цепочки язв глубиной не более 0,5 мм оставляются без выборки.

Подлежащие выборке дефекты зашлифовываются (с плавным скруглением краев выборок) и проверяются на отсутствие трещин методами ЦД или МПД по всей поверхности выборок.

72. Все обнаруженные при контроле трещины подвергаются выборке абразивным инструментом, полнота выборки трещин контролируется методами ЦД или МПД.

73. Выборки дефектов глубиной не более 20 % номинальной толщины стенки элемента, но не более 3,5 мм и максимальной протяженностью не более допускается не заваривать.

Необходимость заварки выборок, превышающих указанные размеры, решается на основе расчета на прочность.

74. Качество сварных соединений проверяется на соответствие требованиям Правил , национальных и (или) межгосударственных стандартов на сварку сосудов и на проведение дефектоскопического контроля сварных соединений.

Качество сварных соединений считается неудовлетворительным, если в них при любом виде контроля будут обнаружены внутренние или поверхностные дефекты, выходящие за пределы норм, установленных Правилами, а также национальными и (или) межгосударственными стандартами на изготовление, сварку и проведение дефектоскопического контроля сосудов.

75. Структура металла по результатам металлографических исследований на вырезках, сколах, репликах проверяется на соответствие требованиям к исходному состоянию.

Глава 6. Определение возможности, сроков, параметров и условий эксплуатации сосудов

76. Возможность, сроки и параметры дальнейшей эксплуатации сосудов определяются по результатам обследования и расчетов на прочность.

77. Необходимым условием возможности дальнейшей безопасной эксплуатации сосуда при расчетных или разрешенных параметрах является соответствие элементов сосуда условиям прочности, установленным ГОСТ 34233.2, ГОСТ 34233.3, СТ РК 2777 и СТ РК 2778, требований главы 5 настоящей Инструкции.

78. Если по условиям прочности при статическом или циклическом нагружении отдельные элементы или узлы сосуда из-за уменьшения толщины стенок от коррозии,

эрозии или повреждений или отклонений, а также из-за снижения механических свойств основного металла или сварных соединений не обеспечивают нормативного запаса прочности при расчетных параметрах, продление срока эксплуатации возможно после восстановительного ремонта элементов (узлов), не удовлетворяющих условиям прочности.

79. В случаях, оговоренных пунктом 66 настоящей Инструкции, выполняется поверочный расчет на усталостную прочность согласно ГОСТ 34233.6, СТ РК 2777 и СТ РК 2778, по результатам которого устанавливается остаточный ресурс сосуда.

80. Если по результатам обследования и расчетов на прочность дальнейшая эксплуатация сосуда допускается на пониженном давлении, владельцем сосуда производится перерасчет пропускной способности предохранительных устройств и перенастройка автоматики сосуда на новое разрешенное давление.

81. Обследуемый сосуд допускается к дальнейшей эксплуатации при расчетных или сниженных параметрах на срок не более 8 лет на основании положительных результатов обследования, расчетов на прочность и гидравлических испытаний при соблюдении установленных требований по условиям (регламенту) пуска и эксплуатации сосуда.

82. По истечении срока службы сосуда, установленного по результатам первичного обследования, проводится очередное обследование сосуда для определения возможности, условий и сроков его дальнейшей эксплуатации.

Глава 7. Оформление результатов обследования

83. На выполненные при обследовании работы организация, их проводящая, составляет первичную документацию (акты, протоколы, таблицы, схемы, фотографии), в которой отражаются все обнаруженные отклонения, особенности и дефекты.

На основании первичной документации о результатах обследования и выполненных расчетов на прочность составляется акт обследования технического состояния сосуда.

84. Первичная документация, включая схемы (формуляры) с графическим изображением результатов контроля, прилагается к акту обследования.

85. Акт обследования технического состояния сосуда включает в себя следующий текстовый материал:

1) введение, краткая постановка задачи с приведением основания для проведения работы, сведений об экспертной организации, о владельце сосуда, цель работы.

2) основные сведения об обследуемых сосудах (конструкция, материалы и технология изготовления, условия эксплуатации):

- предприятие-изготовитель сосуда;
- дата изготовления и дата ввода в эксплуатацию;
- заводской номер сосуда;
- адрес владельца;

регистрационный номер;
краткая характеристика конструкции и технологии изготовления сосуда;
расчетные (проектные) технические характеристики (давление, температура, емкость);
разрешенные (фактические) параметры работы сосуда (если отличаются от проектных);
основные размеры элементов сосуда (диаметр, толщина, высота);
материалы основных элементов сосуда (использованные предприятием-изготовителем);
данные по сварке (выполненной предприятием-изготовителем);
объемы, методы и результаты дефектоскопического контроля при изготовлении;
сведения об эксплуатации (количество пусков-остановов и гидравлических испытаний, данные о наличии циклической составляющей нагружения);
сведения о реконструкции и ремонте (использованные марки сталей и сварочные материалы, объемы, методы и результаты дефектоскопического контроля).

3) результаты анализа технической документации:

краткая информация о сертификатах качества материалов, используемых при изготовлении (если имеется), ремонте и реконструкции сосуда с оценкой соответствия требованиям Правил и национальных и (или) межгосударственных стандартов;
сводные данные по результатам предыдущих обследований и контроля;
причины, послужившие основанием для ремонта и реконструкции;
специфические особенности эксплуатации (если таковые имели место).

4) программа обследования. В программе указываются конкретные методы, объемы и зоны контроля.

5) результаты обследования (текущего). В настоящем разделе приводятся обобщенные данные обследования сосуда по различным операциям:

типы (марки) испытательного оборудования и дефектоскопической аппаратуры, использованной при данном обследовании, их заводской номер, основные характеристики искателей, эквивалентная площадь допустимого дефекта;

сведения, подтверждающие квалификацию дефектоскопистов;

сведения (наименования, шифры) национальных и (или) межгосударственных стандартов, по которой производился дефектоскопический контроль;

сведения о дефектах, обнаруженных при наружном и внутреннем осмотрах, измерениях основных размеров;

данные о дефектах в сварных соединениях и дефектах в основном металле, обнаруженных методами неразрушающего контроля;

сводные данные по результатам ультразвуковой толщинометрии;

результаты измерения твердости металла переносным прибором;

результаты исследования механических свойств металла (если выполнялись), его химического состава и структуры (если таковые производились);
условия проведения и результаты гидравлических испытаний.
б) расчет на прочность.

В случаях, оговоренных пунктами 65 и 66 настоящей Инструкции производится контрольный расчет на статическую прочность в соответствии с ГОСТ 34233.2, ГОСТ 34233.3, СТ РК 2777 и СТ РК 2778 или (и) поверочный расчет на усталостную прочность согласно ГОСТ 34233.6 или СТ РК 2777 и СТ РК 2778.

Расчетом на статическую прочность подтверждается возможность эксплуатации сосуда при рабочих параметрах либо определяются допускаемые (пониженные) значения параметров его дальнейшей эксплуатации.

Ресурс дальнейшей безопасной работы сосуда определяется расчетом на циклическую (усталостную) прочность, расчетом скорости роста коррозионных или иных дефектов.

7) выводы и рекомендации.

По результатам выполненного обследования формулируются выводы и рекомендации с указанием возможности, разрешенных параметров, условий и сроков дальнейшей эксплуатации сосуда или объемов его ремонта.

86. Один экземпляр акта обследования с приложениями является неотъемлемой частью документации на сосуд и вкладывается организацией-владельцем в паспорт сосуда. Второй экземпляр хранится у организации, выполнявшей обследование.

87. Акт обследования служит основанием для принятия владельцем сосуда решения о дальнейшей эксплуатации или ремонта сосуда.

Приложение
к Инструкции по проведению
обследования сосудов, работающих
под давлением, с истекшим сроком
службы с целью определения
возможности их дальнейшей
эксплуатации

Формы протоколов по отдельным операциям обследования

Форма

Предприятие _____
Контролируемое оборудование _____
Схема (формуляр, чертеж) № _____
АКТ внешнего и (или) внутреннего осмотра сосуда
Город, село " ____ " _____ 20 ____ г.
Осмотром (наименование сосуда) _____
(тип, основные размеры, марка стали)
стационарный № _____, учетный (регистрационный) № _____, заводской № _____

эксплуатируется с " ____ " _____ 20__ г. установлено:

(описать состояние корпуса сосуда, сварных соединений)

(указать конкретные дефекты и место их расположения)

Осмотр произвели _____
(должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

Примечание:

Для ресиверов и сосудов электролизных установок указывается место установки: на открытой площадке, в неотапливаемом помещении или в отапливаемом помещении.

Форма

Предприятие _____

Контролируемое оборудование _____

Схема (формуляр, чертеж) № _____

Протокол № _____ магнитопорошковой или цветной дефектоскопии

Город, село " ____ " _____ 20__ г.

Проверка (наименование сосуда) _____

стационарный № _____, учетный (регистрационный) № _____, заводской № _____

из стали _____ выполнена в соответствии с _____

(ГОСТ, СТ РК) с применением приборов _____

(тип, дата поверки)

Результаты контроля

Номер участка (соединения) по схеме контролируемого объекта	Диаметр и толщина стенки контролируемого объекта (элемента, узла, детали), мм	Описание обнаруженных дефектов	Оценка качества	Примечание

Контроль произвел _____
(должность, квалификационный уровень)

(подпись) (инициалы, фамилия)

удостоверение № _____ дата выдачи " ____ " _____ 20__ г.

Руководитель группы дефектоскопии _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

К протоколу прилагается схема (формуляр, чертеж) контролируемого сосуда и схема расположения дефектов.

Форма

Предприятие _____

Контролируемое оборудование _____

Схема (формуляр, чертеж) № _____

Протокол № _____ измерения твердости металла шва

Город, село " ____ " _____ 20__ г.

Проверка (наименование сосуда) _____

стационарный № _____, учетный (регистрационный) № _____, заводской № _____

из стали _____ выполнена в соответствии с _____

(ГОСТ, СТ РК) с применением приборов _____

(тип, дата поверки)

Результаты контроля

Номер участка (соединения) по схеме контролируемого объекта	Диаметр и толщина стенки контролируемого объекта (элемента, узла, детали), мм	Марка стали	Способ сварки	Марка электрода или проволоки	Твердость металла шва, НВ

Контроль произвел _____

(должность, квалификационный уровень)

(подпись) (инициалы, фамилия)

удостоверение № _____ дата выдачи " ____ " _____ 20__ г.

Руководитель лаборатории _____

(подпись) (инициалы, фамилия)

К протоколу прилагается схема (формуляр, чертеж) контролируемого сосуда и схема расположения точек контроля.

Форма

Предприятие _____

Контролируемое оборудование _____

Схема (формуляр, чертеж) № _____

Протокол № _____ ультразвуковой дефектоскопии

Город, село " ____ " _____ 20__ г.

Проверка (наименование сосуда) _____

стационарный № _____, учетный (регистрационный) № _____, заводской № _____ из стали _____ выполнена в соответствии с _____

(ГОСТ, СТ РК) с применением приборов _____ на рабочей частоте ____ МГц (тип) с углом призмы искателя ____ градус.

Дата поверки прибора _____

Результаты контроля

--	--	--	--	--	--

Номер участка (соединения) по схеме контролируемого объекта	Диаметр и толщина стенки контролируемого объекта (элемента, узла, детали), мм	Описание обнаруженных дефектов	Наибольшие допустимые размеры эквивалентного дефекта	Оценка качества	Примечание
---	---	--------------------------------	--	-----------------	------------

Контроль произвел _____
(должность, квалификационный уровень)

(подпись) (инициалы, фамилия)

удостоверение № _____ дата выдачи "___" _____ 20__ г.

Руководитель группы дефектоскопии _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

К протоколу прилагается схема (формуляр, чертеж) контролируемого сосуда и схема расположения дефектов.

Форма

Предприятие _____

Контролируемое оборудование _____

АКТ № _____ гидравлического испытания Город, село "___" _____ 20__ г.

Гидравлическое испытание (наименование сосуда) _____

стационарный № _____, учетный (регистрационный) № _____, заводской № _____

из стали _____ (основные размеры _____),

эксплуатируемого с "___" _____ 20__ г., выполнено в соответствии с требованиями Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 358 (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов за № 10303). _____

(величина пробного давления, время выдержки под пробным давлением, температура воды) После выдержки под пробным давлением и понижения давления до (рабочего) был выполнен осмотр сосуда

Установлено: _____

(признаков остаточных деформаций, трещин, разрывов, течей, потения в сварных соединениях, основном металле и в разъемных соединениях –
(обнаружено, не обнаружено)

Решено: _____

—
(сосуд выдержал (не выдержал) гидравлическое испытание
пробным давлением)

Испытание произвели: _____

—
(должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

© 2012. РГП на ПХВ «Институт законодательства и правовой информации Республики Казахстан»
Министерства юстиции Республики Казахстан