РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ЭКСПЕРТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ

РОСТЕХЭКСПЕРТИЗА

Серия 03

Нормативные документы межотраслевого применения по вопросам промышленной безопасности и охраны недр

СТАНДАРТ АССОЦИАЦИИ

СА-03-006-06

Методические указания по проведению технического обслуживания, ремонта, обследования, анализа промышленной безопасности производственных зданий и сооружений предприятий, эксплуатирующих взрывопожароопасные и химически опасные объекты

2008

gost.e-ecolog.ru

УДК 624
ББК 38.721.4-08
М 54

Рекомендовано:
Федеральной службой
по экологическому,
технологическому
и атомному надзору
Письмо от 27.11.2006
№ КЧ-50/1218

Утверждено:
Ассоциацией
«Ростехэкспертиза»
Протокол от
26.10.2006.

Утверждено:
Координационным
советом
НПС «РИСКОМ»
Протокол от
19.05.2006.

«Методические указания по проведению технического обслуживания, ремонта, обследования, анализа промышленной безопасности производственных зданий и сооружений предприятий, эксплуатирующих взрывопожароопасные и химически опасные объекты»./Ассоциация«Ростехэкспертиза»,«Научно-промышленный союз «РИСКОМ», НПК «Изотермик».- М., 2008. - 236с.

ISBN 978-5-9901523-1-1

Организации-разработчики:
Научно-производственный консорциум "Изотермик" с участием ЗАО «Проектхимзащита», Центра исследований экстремальных ситуаций, ЗАО Институт «Харьковский Промстройниипроект», ВИА им. Куйбышева, ЦНИИ Минобороны РФ им. Д.М.Карбышева, ООО «ВЕЛД» (г.Магнитогорск), ООО «ПТИ «СПЕЦЖЕЛЕЗОБЕТОНПРОЕКТ» (г.Челябинск), Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору РФ.

Авторы: Х.М. Ханухов, И.И. Симонов, В.А. Мошков, С.Н. Яровой, Ю.Н. Яровой, Л.Н. Луговской, С.П. Сущев, И.А. Адаменко, В.В. Самарин, В.А. Котляревский, К.И. Еремин, С.А. Матвеюшкин, С.Б. Шматков, А.А. Егоров, А.А. Шаталов, Г.М. Селезнев, Ш.М. Тугуз, В.С. Котельников, Н.П. Четверик, А.В. Цапенко, А.А. Антюхов, Н.Д. Богатов.

Настоящий стандарт содержит методики и практические рекомендации по проведению анализа промышленной безопасности строительных конструкций основных и вспомогательных производственных зданий и сооружений, включая дымовые и вентиляционные промышленные трубы, на опасных производственных объектах (ОПО), в том числе: химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих, нефтяных, газовых, горнорудных, энергетических, металлургических и коксохимических, объектах хранения и переработки зерна, а также объектах, подконтрольных Стройнадзору Ростехнадзора.

Анализ безопасности строительных конструкций проводится с учетом использования зданий и сооружений в сфере малого, среднего и крупного бизнеса и снижения административного давления на него.

Основой для разработки документа послужили Федеральные законы, Указы Президента, руководящие документы Ростехнадзора, стандарты системы безопасности труда, строительные нормы и правила и другие отечественные и зарубежные нормативные документы. Документ составлен с учетом «Положения о единой системе оценки соответствия на объектах, подконтрольных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» (РД 03-21-2007), введенного в действие с 16.04.2007 г., а также введения категорирования объектов по уровню их опасности и использованию в различных сферах бизнеса. Основными целями документа являются:

- повышение уровня промышленной, экологической, энергетической безопасности производственных зданий и сооружений, включая дымовые и вентиляционные промышленные трубы;

- снижение уровня административного давления на отрасли малого и среднего бизнеса;

- повышение квалификации персонала и компетентности органов оценки соответствия состояния ОПО требованиям безопасности;

- обеспечение соответствия научно-техническому прогрессу методических документов, применяемых при оценке соответствия на объектах, подконтрольных Ростехнадзору;

- повышение ответственности владельцев зданий и сооружений ОПО за обеспечение безопасности при одновременном повышении роли добровольного декларирования безопасности и страхования рисков.

В стандарте изложена методика обследования строительных конструкций и оценки технического состояния объекта, установлены требования к порядку проведения экспертизы промышленной безопасности производственных зданий и сооружений и оформления заключения экспертизы. Стандарт устанавливает нормативные сроки службы зданий и сооружений, включая дымовые и вентиляционные промышленные трубы, а также периодичность капитального ремонта и сроки проведения экспертизы промышленной безопасности. В стандарте также учтены особенности проведения анализа промышленной безопасности производственных зданий и сооружений в сейсмических районах.

Из общего числа зданий и сооружений, находящихся на территории промышленных предприятий, к сфере ОПО относятся около 20%, к сфере применения в среднем бизнесе – 45% и 35% - к сфере применения в малом бизнесе. Параллельно с этим используются пять категорий опасности зданий и сооружений (по взрывопожарной и пожарной опасности). Такое разграничение значительно расширяет сферу действия и ответственности малого и среднего бизнеса.

© НПК «Изотермик», 2008
Ростехэкспертиза, 2008

Содержание

		Стр.
1.	Общие положения	7
2.	Основные требования безопасности к производственным зданиям и сооружениям	9
3.	Указания по техническому обслуживанию зданий и сооружений	12
4.	Технический надзор за состоянием производственных зданий и сооружений в период эксплуатации	15
5.	Правила проведения ремонтных работ	18
6.	Наличие и ведение проектной, производственной и эксплуатационно-технической документации	21
7.	Подготовительные работы к проведению обследования и экспертизы промышленной безопасности зданий и сооружений	23
8.	Проведение обследования и экспертизы промышленной безопасности зданий и сооружений	25
9.	Обследование и экспертиза промышленной безопасности дымовых и вентиляционных промышленных труб	30
10.	Особенности проведения экспертизы промышленной безопасности производственных зданий и сооружений в сейсмических районах	58
11.	Выдача заключения экспертизы промышленной безопасности	62
Приложение 1.	Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности	66
Приложение 2.	Нормативные сроки службы производственных зданий и сооружений	67
Приложение 3.	Периодичность капитального ремонта конструктивных элементов производственных зданий и сооружений	69
Приложение 4.	Типовое техническое задание на выполнение работ по проведению экспертизы промышленной безопасности здания (сооружения)	72
Приложение 5.	Программа обследования строительных конструкций здания (сооружения)	73
Приложение 6.	Оценка степени агрессивного воздействия газовоздушной среды	74

Приложение 7. Определение «точки росы» при давлении 740 – 760 мм рт. ст. 80
Приложение 8. Сроки проведения экспертизы промышленной безопасности стальных конструкций 82
Приложение 9. Сроки проведения экспертизы промышленной безопасности железобетонных конструкций 83
Приложение 10. Примеры диагностического состояния железобетонных конструкций 84
Приложение 11. Примеры диагностического состояния металлических конструкций 104
Приложение 12. Примеры диагностического состояния стен 136
Приложение 13. Примеры диагностического состояния фундаментов 154
Приложение 14. Предельные деформации основания (по СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений») для оценки категории опасности дефектов фундаментов 160
Приложение 15. Примеры диагностического состояния кровли 162
Приложение 16. Допуски на отклонения строительных конструкций от проектного положения 174
Приложение 17. Условные обозначения дефектов железобетонной и кирпичной дымовой трубы. Условные обозначения дефектов металлической дымовой трубы. Условные обозначения дефектов стеклопластиковой дымовой трубы 188
Приложение 18. Характеристики основных дефектов и повреждений дымовых и вентиляционных промышленных труб 192
Приложение 19. Основные дефекты и повреждения промышленных труб и их предельно допустимые значения 212
Приложение 20. Сроки проведения плановой экспертизы промышленной безопасности промышленных труб 230
Приложение 21. Требования к диапазону измерений различных параметров, определяемых сертифицированными приборами и оборудованием при обследовании конструкций зданий и сооружений, включая дымовые и вентиляционные трубы 231
Приложение 22. Перечень нормативных документов и литературы 233
Приложение 23. Термины и определения 235

1. Общие положения

1.1. Настоящий документ разработан в соответствии с Федеральным законом от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» с внесенными изменениями от 10.01.2003 г. [1], Федеральным законом от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [2] и Указом Президента Российской Федерации от 15.05.2008 г. № 797 «О неотложных мерах по ликвидации административных ограничений при осуществлении предпринимательской деятельности».

1.2. Настоящий руководящий нормативный документ устанавливает общие положения, порядок проведения технического обслуживания, ремонта, обследования, анализа промышленной безопасности производственных зданий и сооружений предприятий и организаций (далее предприятий), эксплуатирующих взрывопожароопасные и химически опасные объекты, горнорудные, энергетические, металлургические и коксохимические объекты, объекты хранения и переработки зерна, а также объекты, подконтрольные Стройнадзору Ростехнадзора.

1.3. Методические указания рекомендованы для всех предприятий независимо от организационно-правовых форм и видов собственности, осуществляющих проектирование, строительство, реконструкцию, эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонт и контроль за техническим состоянием и условиями эксплуатации производственных зданий и сооружений на опасных производственных объектах (п. 1.2).

Анализ промышленной безопасности зданий и сооружений проводится с целью установления возможности, условий и ресурса безопасной эксплуатации строительных конструкций ОПО.

1.4. Требования настоящего документа рекомендуются при проведении анализа промышленной безопасности зданий и сооружений на ОПО (п. 1.2), а также при проведении экспертизы проектной документации на строительство, расширение, реконструкцию и ликвидацию этих зданий и сооружений.

1.5. Методика распространяется на порядок и последовательность выполнения комплекса работ по определению технического состояния и проведения анализа промышленной безопасности, эксплуатируемых дымовых и вентиляционных промышленных труб высотой более 20 м.

1.6. На основе требований настоящих Методических указаний, с учетом конкретных условий, на предприятии должны быть разработаны инструкции для работников, а также организационные и другие документы по обеспечению безопасности, сохранности и эксплуатационной надёжности производственных зданий и сооружений путем организации надлежащего ухода за ними, своевременного и качественного их ремонта и постоянного технического надзора.

2. Основные требования безопасности к производственным зданиям и сооружениям

2.1. На предприятиях производства должны размещаться с учетом исключения вредного воздействия на работников, а также на здоровье и санитарно-бытовые условия жизни населения прилегающей к предприятию селитебной территории.

2.2. Производственные здания и помещения, в зависимости от размещаемых в них производств по взрывопожароопасной и пожарной опасности, подразделяются на 5 категорий (А, Б, В, Г и Д) в соответствии с Приложением 1.

2.3. Нормативные сроки службы производственных зданий устанавливаются в зависимости от материала конструкций и условий эксплуатации в соответствии с Приложением 2.

2.4. Объёмно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений должны учитывать возможные вредные воздействия на строительные конструкции (агрессивные среды, высокие температуры, взрывоопасные парогазовоздушные и пылевоздушные смеси, повышенная влажность окружающей среды и т.п.), а также сейсмические воздействия для зданий и сооружений, расположенных в сейсмических районах согласно СНиП II-7-81* [18].

2.5. Геометрические параметры зданий (размеры пролётов, шагов колонн, высот этажей, расположение и размеры элементов сейсмоустойчивости) должны соответствовать требованиям ГОСТ 23838-89 [10].

2.6. В помещениях высота от пола до низа выступающих конструкций перекрытия (покрытия) должна быть не менее 2,2 м, до коммуникаций и оборудования в местах регулярного прохода людей и на путях эвакуации – не менее 2 м.

При необходимости въезда в здание пожарных автомобилей высота проездов должна быть не менее 4,2 м.

2.7. Помещения категорий А и Б должны размещаться у наружных стен здания, а в многоэтажных зданиях – на верхних этажах.

Размещение помещений категорий А и Б в подвальных и цокольных этажах не допускается.

2.8. При размещении в одном здании или помещении технологических процессов с различной взрывопожарной и пожарной опасностью следует предусматривать мероприятия по предупреждению взрыва и распространения пожара путем разделения помещений различной категорийности противопожарными перегородками и перекрытиями в соответствии со СНиП 21.01.97 [16].

2.9. В местах проёмов в противопожарных перегородках, отделяющих помещения категорий А и Б от помещений других категорий, коридоров, лестничных клеток, должны быть оборудованы тамбуры с постоянным подпором воздуха в соответствии с требованиями СНиП 2.04.05-91* [20].

2.10. Для сообщения между смежными помещениями категорий А, Б и В, в случае невозможности устройства закрывающихся противопожарных дверей и ворот, проектом должен предусматриваться комплекс мер, согласованных с территориальными органами Ростехнадзора, по предотвращению распространения в смежные этажи и помещения пожара и проникновения горючих жидкостей, пыли, волокон, способных к образованию взрывоопасных концентраций.

2.11. В помещениях, коридорах и тамбурах на случай пожара следует предусматривать дымоудаление в соответствии со СНиП 2.04.05-91* [20].

В зданиях категорий А, Б и В коридоры должны быть разделены противопожарными перегородками через каждые 60 м и оборудованы противопожарными дверями.

2.12. При наличии в помещении подвесных (подшивных) потолков их конструкции должны соответствовать требованиям СНиП 21.01.97 [16].

Подвесные потолки не допускаются в помещениях категорий А и Б.

2.13. В помещения категорий А и Б не должен допускаться въезд локомотивов всех типов, а паровозов и тепловозов – также в помещения категории В и в помещения с конструкциями покрытий или перекрытий из горючих материалов.

2.14. Перед лифтами в помещениях категорий А и Б должны быть устроены тамбуры-шлюзы с постоянным подпором воздуха давлением 20 Па (2 кгс/м^2).

Двери тамбур-шлюзов со стороны шахт лифтов выполняются из негорючих материалов, без остекления.

2.15. Эвакуационные выходы не должны проходить через помещения категорий А и Б.

Устройство эвакуационных выходов в производственных зданиях должно соответствовать требованиям СНиП 31-03-01 [19].

2.16. Для помещений категории А площадь легкосбрасываемых конструкций должна составлять не менее 0,05 м^2 на 1 м^3 объёма помещения и не менее 0,03 м^2 на 1 м^3 объёма в помещениях категории Б.

Для легкосбрасываемых конструкций необходимо использовать покрытие из материалов с расчётной нагрузкой от их массы не более 0,7 кПа (70 кгс/м^2).

2.17. Вспомогательные здания должны размещаться вне циркулярной зоны (аэродинамической стены), образуемой зданиями и сооружениями, при наличии на предприятии источников загрязнения вредными веществами 1-го и 2-го классов опасности (гексахлоран, гидразин, свинец, оксиды азота, хлористый ангидрид, серная кислота, соляная кислота и др.).

2.18. Размещение наружных сетей с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями и газами под зданиями и сооружениями запрещается.

2.19. Каналы и тоннели, предназначенные для размещения трубопроводов с пожаро-, взрывоопасными и токсичными материалами (жидкостями) должны иметь выходы не реже, чем через 60 м, а также в концах каналов и тоннелей.

2.20. Технологические помещения категорий А, Б и В взрывопожароопасных производств должны быть оснащены необходимыми системами защиты (флегматизация инертным газом, аварийная вентиляция, приборы обеспечения безопасности и т.п.), а также обеспечены дистанционной предупредительной и аварийной сигнализацией.

3. Указания по техническому обслуживанию зданий и сооружений

3.1. Не допускаются проливы агрессивных жидкостей из технологических аппаратов, емкостей, трубопроводов на несущие и ограждающие конструкции и утечки этих жидкостей под полы первого этажа к фундаментам и в грунты оснований.

3.2. Внутри производственных помещений должен поддерживаться режим отопления и вентиляции (температурно-влажностный режим), при котором исключается избыток водяных паров, приводящих к появлению на стенах здания высолов, плесени, инея, конденсата и т.п.

3.3. Выделение в помещение агрессивных веществ в виде паров, газов, пыли сверх допустимых пределов не допускается. В целях обеспечения долговечности строительных конструкций зданий и сооружений влияние агрессивных факторов должно быть ограничено.

3.4. Для защиты строительных конструкций от коррозии необходимо производить общие и текущие осмотры конструкций, выявлять и своевременно ликвидировать участки с преждевременной коррозией. Защиту от коррозии осуществлять в соответствии со СНиП 2.03.11-85 [22].

3.5. Ускоренной коррозии могут подвергаться конструкции в местах непосредственного воздействия на них влаги, паров или агрессивных сред, в результате неисправности ограждающих и технологических конструкций, а также в местах сопряжения колонн с полом цеха.

3.6. В целях предохранения строительных конструкций зданий и сооружений от перегрузок нельзя допускать размещения дополнительного, не предусмотренного проектом технологического оборудования, различных подвесных транспортных систем и передаточных устройств. Дополнительные нагрузки могут быть допущены после проведения поверочных расчётов и усиления (при необходимости) строительных конструкций.

3.7. Для предотвращения механических повреждений элементов зданий и сооружений необходимо избегать ударов при транспортировке грузов грузоподъёмными кранами, безрельсовыми и рельсовыми транспортными средствами, а также механических повреждений во время производства ремонтно-строительных работ.

Механические повреждения могут быть предотвращены соответствующей организацией производственных процессов и, в случае необходимости, дополнительной защитой конструкций специальными защитными устройствами.

3.8. Для защиты от воздействия климатических факторов (дождя и снега, переменного режима увлажнения и высушивания, замораживания и оттаивания) необходимо:

3.8.1. Содержать в исправном состоянии и своевременно возобновлять защитные покрывные слои кровель, штукатурки, облицовки, лакокрасочных и других покрытий (периодичность ремонта – см. Приложение 3). Для сейсмических районов указанные мероприятия проводятся после каждого сейсмического воздействия.

3.8.2. Содержать в исправном состоянии все устройства для отвода атмосферных осадков и талых вод.

3.8.3. Своевременно удалять снег с покрытий зданий и не допускать скопления снега у стен зданий, приводящего к переменному намоканию и замораживанию наружных стен.

3.8.4. Следить за обеспечением надежной гидро- и пароизоляции строительных конструкций (изоляция от грунтовых вод, конденсационной влаги и т.п.).

3.8.5. Утеплять на зиму мелкозаложенные фундаменты, каналы, трубопроводы и проводить другие мероприятия против промерзания и вспучивания грунта в основаниях сооружений и связанных с этим деформаций строительных конструкций.

3.9. В комплекс мероприятий по обеспечению условий эксплуатации строительных конструкций на опасных производственных объектах должно входить:

3.9.1. Своевременная уборка отходов производства в предназначенные для этого места.

3.9.2. Запрещение загромождения прилегающей к зданиям и сооружениям территории материалами, готовой продукцией, отходами производства и другими предметами.

3.9.3. Для предотвращения развития процессов коррозии рекомендуется содержать в чистоте поверхности всех несущих и ограждающих конструкций, частей зданий и инженерного оборудования внутри зданий. В этих целях на предприятии (в цехе) должен быть

разработан график уборки поверхностей всех несущих и ограждающих конструкций.

3.9.4. Строгое соблюдение правил противопожарной безопасности в соответствии с требованиями ППБ 01-03 [8].

3.10. В производственных помещениях, где осуществляются технологические процессы и возможно скопление выбросов газообразных и проливов жидких взрывоопасных веществ, должен быть организован непрерывный контроль их содержания в воздухе. Технологические процессы по взрывобезопасности должны отвечать требованиям ГОСТ 12.1.010-76* [14].

3.11. Строительные конструкции от воздействия высоких температур защищаются облицовкой из огнеупорных материалов или теплоизолирующими экранами в соответствии со СНиП II-3-79 * [26].

4. Технический надзор за состоянием производственных зданий и сооружений в период эксплуатации

4.1. На предприятии должна быть организована служба технического надзора за состоянием, содержанием и ремонтом строительных конструкций производственных зданий и сооружений, в задачу которой входит организация и контроль соблюдения структурными подразделениями, в ведении которых находятся производственные здания или сооружения (корпус, цех, участок и т.д.), мер по обеспечению безопасных условий труда и эксплуатации зданий и сооружений.

4.2. Надзор и контроль за состоянием строительных конструкций, санитарно-технического оборудования, систем энергообеспечения, промышленной вентиляции, аварийной автоматики, средств пожаротушения и другими коммуникациями должен быть организован с целью обеспечения их надлежащего технического состоя-

ния, постоянной эксплуатационной пригодности и поддержания в помещениях проектного температурно-влажностного, санитарно-гигиенического, электробезопасного, взрывобезопасного и противопожарного режимов, а также с целью своевременного обнаружения неисправностей и повреждений, возникающих в процессе эксплуатации.

4.3. Лица, ответственные за техническое состояние производственных зданий и сооружений, должны осуществлять свою деятельность в соответствии с действующей нормативно-технической документацией и рекомендациями настоящего стандарта.

4.4. Техническое состояние производственных зданий и сооружений и уровень их эксплуатации должны определяться в процессе периодических технических осмотров.

Особенно тщательно должны осматриваться места, в которых проводились работы по ремонту и усилению строительных конструкций. Эти места должны быть обозначены и за ними должен осуществляться регулярный контроль.

4.5. Периодические технические осмотры подразделяются на текущие, общие и внеочередные, и проводятся ответственными лицами и комиссиями, специально назначаемыми руководителями предприятий.

4.6. Текущие осмотры за состоянием зданий и сооружений осуществляются лицами, за которыми закреплены производственные здания или их части.

В задачи текущих осмотров входит наблюдение за техническим состоянием производственных зданий, соблюдение правил их содержания, визуальная оценка технического состояния строительных конструкций, а также определение необходимости ремонта и проведения обследования экспертными организациями.

4.7. Текущие осмотры должны проводиться по утверждённым в установленном порядке графикам в сроки, устанавливаемые службой технического надзора зданий и сооружений.

4.8. Календарные сроки текущих осмотров зданий и сооружений устанавливаются на основании инструкции, разработанной проектной или экспертной организацией, в зависимости от степени воздействия агрессивной среды на материал конструкций, от климатических условий. Календарные сроки текущих осмотров отдельных элементов строительных конструкций и сооружений устанавливаются в зависимости от их состояния.

4.9. В зданиях с грузоподъёмными кранами тяжёлого режима работы, эксплуатирующихся в условиях резко переменного температурного режима или сильноагрессивной среды, а также в зданиях и сооружениях, возведённых в районах вечной мерзлоты, повышенной сейсмичности и влажности, на просадочных грунтах и подработанных горными выработками территориях, других неблагоприятных факторах, основные конструктивные элементы должны подвергаться тщательному техническому осмотру через каждые 10 дней, а инструментальная проверка несущих конструкций должна производиться один раз в квартал.

4.10. Общие осмотры зданий и сооружений проводятся не реже двух раз в год: как правило, весной и осенью. Общие осмотры проводятся комиссией, специально назначаемой руководителем предприятия.

При общем осмотре производится визуальное обследование всех элементов и инженерных систем зданий и сооружений.

4.11. Внеочередные осмотры зданий и сооружений проводятся после аварий или стихийных бедствий (пожаров, ураганных ветров, ливней, больших снегопадов, землетрясений). Внеочередные

осмотры проводятся расширенным составом комиссии, куда могут входить представители Ростехнадзора, специальных служб, а также экспертных организаций.

4.12. Результаты текущих осмотров фиксируются в журнале по эксплуатации зданий и сооружений, где дается визуальная оценка технического состояния конструкций, определяется развитие либо стабилизация выявленных ранее дефектов и повреждений, отмечается появление новых повреждений. По результатам текущих осмотров формируются предложения по ремонту и проведению обследования экспертными организациями.

Результатом общих и внеочередных осмотров является акт осмотра, в котором дается оценка технического состояния конструкций, способы и сроки устранения выявленных дефектов и повреждений. В приложении к акту должны быть схемы, фото и видеоматериалы, дефекты и повреждения и их развитие, дана оценка их опасности по категориям «А», «Б» и «В». Один из экземпляров акта приобщается к техническому журналу по эксплуатации зданий и сооружений.

5. Правила проведения ремонтных работ

5.1. Основой правильного технического обслуживания производственных зданий и сооружений является своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов. Ремонтные работы должны проводиться регулярно в течение срока по графику, разработанному службой технадзора зданий, на основании результатов текущих, общих и внеочередных осмотров, а также на основании рекомендаций экспертных организаций после проведения обследований.

5.2. Ремонтные работы производственных зданий и сооружений подразделяются на два вида:

- текущий ремонт;

- капитальный ремонт.

5.3. Текущим ремонтом считается ремонт, производимый периодически для устранения мелких повреждений и дефектов, предохраняющих части зданий и сооружений от преждевременного износа.

5.3.1. Текущий ремонт делится на профилактический, который планируется заранее, и непредвиденный.

5.3.2. Непредвиденный текущий ремонт должен выполняться в срочном порядке для ликвидации дефектов, выявленных в процессе эксплуатации и влияющих на несущую способность зданий и сооружений.

5.4. Капитальным ремонтом зданий и сооружений считается такой ремонт, при котором производится восстановление или замена изношенных за межремонтный срок службы строительных конструкций, состояние которых снижает эксплуатационные характеристики и безопасность зданий (сооружений) или их отдельных частей.

5.4.1.К капитальному ремонту зданий и сооружений относятся такие работы, в процессе которых производятся:

- восстановление или замена более 20% основных конструкций, срок службы которых является наибольшим (или наиболее повреждённых);

- достижение 100%-го уровня эксплуатационной способности конструкции.

5.4.2. В случаях, когда капитальный ремонт зданий и сооружений может вызвать остановку отдельных производств или когда намечается снос или перенос зданий и сооружений по плану реконструкции, необходимо проводить выборочный капитальный ремонт отдельных элементов и инженерных систем, влияющих на безопасность эксплуатации зданий и сооружений в целом.

5.4.3. Капитальный ремонт конструктивных элементов производственных зданий и сооружений проводится после обследования или экспертизы экспертной организацией и, в зависимости от условий эксплуатации, должен осуществляться в плановом порядке, с установленной периодичностью, согласно Приложению 3.

5.5. Ремонтные работы производственных зданий и сооружений должны проводиться по специально разработанному проекту производства работ, согласованному с эксплуатирующей организацией, а также (при необходимости) с проектной или экспертной организацией.

Эти работы выполняются как силами ремонтно-строительного подразделения предприятия, так и привлечёнными подрядными ремонтно-строительными организациями.

5.6. При разработке проектов капитального ремонта и проектов производства работ проектные организации – генеральные проектировщики, предприятие и ремонтно-строительные организации должны учитывать требования СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Общие требования» [23], СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Строительное производство» [24], а также действующих правил охраны труда, санитарных и противопожарных норм.

5.7. Технический надзор (контроль) за качеством выполнения ремонта зданий и сооружений должна осуществлять служба технического надзора за состоянием, содержанием и ремонтом строительных конструкций производственных зданий и сооружений предприятия.

5.8. Приёмку в эксплуатацию производственных зданий и сооружений после капитального или текущего ремонтов надлежит производить в соответствии с требованиями СНиП 3.01.04-87 [21].

6. Наличие и ведение проектной, производственной и эксплуатационно-технической документации

6.1. Вся проектная, производственная и эксплуатационная документация должна быть в наличии на предприятии.

6.2. На предприятии должна храниться следующая техническая документация на здания и сооружения:

- технические проекты;
- рабочие чертежи;
- материалы инженерно-геологических и гидрологических изысканий;
- акты приёмки в эксплуатацию приёмочной комиссией;
- чертежи и свидетельства на применённые стальные конструкции;
- документы, удостоверяющие качество применённых железобетонных конструкций, узлов и деталей;
- акты на земляные работы;
- акты на скрытые работы;
- акты на испытания отдельных узлов и типов инженерных систем;
- акты приёмки работ по антикоррозионной защите строительных конструкций;
- заключения проверок и экспертиз (при наличии);
- эксплуатационные журналы, графики ремонтов и т.д.;
- технические паспорта.

6.3. Все необходимые технические данные о зданиях и сооружениях отражаются в техническом паспорте на производственное здание (сооружение) и техническом журнале по эксплуатации здания (сооружения).

6.4. Технический паспорт составляется на каждое здание и сооружение.

6.5. К техническому паспорту прилагаются:

- копии рабочих чертежей или обмерные чертежи планов, разре-

зов, фасадов здания или сооружения с внесенными в них допустимыми отступлениями от проекта;

- требования по обеспечению безопасной эксплуатации здания или сооружения.

6.6. Технический журнал по эксплуатации производственного здания или сооружения является документом, отражающим состояние эксплуатируемого объекта.

6.7. В журнал заносятся:

- данные о результатах периодических осмотров (текущих, общих и внеочередных) здания или сооружения и их конструктивных элементов;

- заключения по результатам инструментальных измерений, результаты наблюдений за осадками и другими деформациями конструктивных элементов;

- сведения о фактах нарушений требований по эксплуатации производственного здания и сооружения и о принятых мерах по предотвращению таких нарушений;

- сведения об имевших место авариях, влияющих на условия эксплуатации здания (сооружения), в т.ч. вызванных пожарами, взрывами парогазовоздушных смесей, проливами агрессивных жидкостей, механическими воздействиями: нагрузок, вибраций, ударов и т.д.;

- сведения о предписаниях надзорных органов;

- данные о проведённых ремонтах (сроки, характер ремонта, объем и место производства работ);

- сведения о результатах обследований и экспертиз.

7. Подготовительные работы к проведению обследования и экспертизы промышленной безопасности зданий и сооружений

7.1. Обследование производственных зданий и сооружений проводится с целью определения их технического состояния, остаточного ресурса и соответствия требованиям промышленной безопасности.

7.2. Обследование зданий и сооружений проводится в следующих случаях:

- капитальных ремонтов, консервации производства, а также при реконструкции, техническом перевооружении или изменении технологии производства, связанной с увеличением проектной нагрузки на конструктивные элементы здания и сооружения;
- обнаружения дефектов и повреждений несущих конструкций элементов и соединений, представляющих опасность разрушений, при периодических, общих и внеочередных осмотрах;
- после пожаров и стихийных бедствий;
- после аварий на производстве;
- по предписанию надзорных контролирующих организаций;
- необходимости заключения о состоянии производственных зданий и сооружений для получения предприятием лицензии на эксплуатацию производств и объектов;
- истечения ресурса или сроков эксплуатации;
- при изменении нормируемых природно-климатических воздействий (сейсмические, снеговые, ветровые и иные воздействия);
- при проведении экспертизы промышленной безопасности.

7.3. Подготовительные работы к проведению обследования выполняются экспертной организацией или эксплуатирующей организацией. Для обследования представляется проектная и техническая документация по объекту обследования и проект Технического задания (Приложение 4).

7.4. Подготовительные работы, проводимые экспертной организацией, должны включать:

- изучение объекта обследования и определение наличия комплекта технической документации на объект;

- анализ технического задания (при наличии);

- составление программы обследования.

7.5. При изучении объекта обследования устанавливаются объёмы и очередность работ при проведении обследования, оценивается возможность безопасного доступа к конструкциям.

При этом проводятся:

- визуальный осмотр объекта;

- оценка условий эксплуатации конструкций объекта (наличие агрессивных веществ, экстремальных температур, повышенной влажности, степень коррозии, вид коррозии, динамических ударных знакопеременных и вибрационных нагрузок, соблюдение условий обеспечения пространственной жесткости и устойчивости каркаса, оценка гидрогеологического состояния грунтов основания);

- определение участков с наибольшей степенью износа конструкций и предполагаемых причин износа;

- выявление конструкций, находящихся в аварийном состоянии, имеющих недопустимые дефекты, повреждения и деформации;

- определение безопасного способа доступа к конструкциям (использование мостового или стрелового крана, технологических площадок, устройство необходимых лесов, подмостков, шурфов, приспособлений, отключение при необходимости энергоносителей, возможная частичная или полная остановка производства).

7.6. На основании изучения объекта обследования составляется программа обследования (Приложение 5).

8. Проведение обследования и экспертизы промышленной безопасности зданий и сооружений

8.1. Обследование и экспертиза должны включать:

- изучение комплекта технической документации;
- визуальное обследование;
- инструментальное обследование;
- оценку технического состояния здания (сооружения);
- выводы и рекомендации по дальнейшей безопасной эксплуатации.

8.2. Изучение технической документации осуществляется в целях установления ее комплектности и соответствия фактическим характеристикам объекта обследования. Перечень используемой при обследовании технической документации должен в себя включать:

- паспорт на здание или сооружение;
- технический журнал по эксплуатации здания или сооружения;
- комплект общестроительных чертежей с указанием всех изменений, внесенных при производстве работ, и отметок о необходимых согласованиях этих изменений с проектной организацией, разработавшей проект;
- акты приёмки здания (сооружения) в эксплуатацию;
- акты устранения недостатков;
- акты на скрытые работы и акты приёмки отдельных узлов и конструкций;
- журналы производства работ и авторского надзора;
- материалы геодезических съемок;
- журналы контроля качества работ;
- сертификаты и технические паспорта, удостоверяющие качество конструкций и материалов;
- акты антикоррозионных и окрасочных работ;
- акты результатов периодических осмотров конструкций;

- акты расследования имевших место аварий, изменений параметров и нарушений технологических процессов, влияющих на условия эксплуатации здания (сооружения);

- отчёты, документы и заключения о ранее проведённых обследованиях и выполнении рекомендаций по обеспечению безопасности эксплуатации;

- декларацию промышленной безопасности (при наличии);

- документы о текущих и капитальных ремонтах, об усилении и антикоррозионной защите конструкций;

- документы, характеризующие физико-химические параметры внутри производственной среды (состав и концентрация газов, их влажность и температура, технологические выбросы жидкостей, проливы, смывы, тепло- и пылевыделение и т.п.);

- отчёты по инженерно-геологическим и гидрологическим изысканиям на территории, где расположено здание (сооружение).

8.3. Выполнение работ по проведению обследования объекта осуществляется по наряду-допуску, утверждённому и выданному в установленном порядке.

Ко всем конструктивным элементам, подлежащим обследованию, должен быть обеспечен свободный доступ.

8.4. При визуальном обследовании определяется:

- соответствие применённых существующих конструкций и материалов проектной документации (при наличии);

- допустимые отклонения;

- наличие и месторасположение дефектов и повреждений с установлением причин и условий их возникновения;

- выполнение требований взрывопожаробезопасности, предъявляемым к зданиям и сооружениям;

- уточнение фактических нагрузок и воздействий.

8.5. Дефекты и повреждения конструктивных элементов и их соединений приводятся в ведомости, в которой наряду с эскизом или фотографией дефекта или повреждения указывается категория его опасности, устанавливаемая по признакам:

А - дефекты и повреждения особо ответственных элементов и соединений, представляющие опасность разрушения. Если в результате обследования обнаруживаются такие повреждения, то соответствующую часть конструкций следует немедленно вывести из эксплуатации до выполнения необходимого ремонта или усиления;

Б - дефекты и повреждения, не представляющие опасности разрушений конструкций, но могущие в дальнейшем вызвать повреждения других элементов и узлов или при развитии повреждения перейти в категорию опасных;

В - дефекты и повреждения локального характера, которые при последующем развитии не могут оказать влияние на другие элементы и конструкции (повреждения, местные прогибы и вмятины вспомогательных конструкций, площадок и т.п.), но влияющие на условия безопасной эксплуатации.

8.6. По результатам визуального обследования устанавливаются конструкции и участки для инструментальных измерений.

8.7. При инструментальном обследовании определяются:

- фактические геометрические размеры конструкций, сечений и соединений, их пространственное положение и величина деформаций;

- фактические физико-механические свойства материалов конструкций неразрушающими методами контроля, а также, при необходимости, отбор проб для лабораторных исследований;

- соответствие площади и массовых характеристик легкосбрасываемых конструкций, вышибных и откидных стеновых панелей требуемым величинам, обеспечивающим взрывоустойчивость объекта (для помещений категорий А и Б);

- оценка степени воздействия и агрессивности сред;

- состояние фундаментов при выявлении деформации элементов каркаса здания (сооружения) из-за неравномерности осадки основания.

8.8. Оценка степени агрессивного воздействия среды на несущие и ограждающие конструкции проводится по строительным нормам и правилам и в соответствии с Приложениями 6 и 7 (для ограждающих конструкций) настоящих Методических указаний.

8.9. Оценка остаточного ресурса конструкций зданий и сооружений производится на основании анализа имеющейся технической документации, визуального, инструментального обследования и поверочных расчётов несущей способности и деформативности конструктивных элементов, имеющих дефекты или получивших повреждение в процессе эксплуатации. С этой целью для динамических испытаний и оценки сейсмостойкости зданий и сооружений может быть использован, например, метод свободных колебаний.

8.10. Поверочные расчёты выполняются с использованием фактических данных о геометрических размерах сечений и длин, схем опирания, а также физико-механических свойств материалов, установленных при обследовании. Поверочные расчёты выполняются в следующих случаях:

- когда существует необходимость по тем или иным причинам эксплуатировать дефектную или повреждённую конструкцию (а также имеющую низкие прочностные показатели), находящуюся в ограниченно работоспособном или неработоспособном состоянии, без проведения мероприятий по ремонту и усилению;

- когда существует необходимость подтвердить категорию состояния конструкции (ограниченно работоспособная или неработоспособная) для назначения соответствующих мероприятий по ремонту и усилению;

- когда предполагается увеличение существующей нагрузки, например, при размещении дополнительного оборудования;

- когда существует необходимость рассчитать сечение конструкции усиления;

- при оценке сейсмоустойчивости здания (сооружения), расположенного в сейсмическом районе.

8.11. По результатам инструментального обследования и поверочных расчётов категория опасности выявленных дефектов и повреждений может быть скорректирована. Техническое состояние элементов зданий и сооружений в итоге обследования должно быть отнесено к одной из четырех категорий:

I исправное – при отсутствии дефектов со сроком эксплуатации 5 лет и более;

II работоспособное - при наличии дефектов категории опасности «В» со сроком эксплуатации от 3-х до 5 лет без ремонта;

III ограниченно работоспособное - при наличии дефектов категории опасности «Б» со сроком эксплуатации до 3 лет без ремонта;

IV неработоспособное (аварийное) - при наличии дефектов 1 категории опасности «А» с выводом конструкций из эксплуатации.

При неработоспособном (аварийном) состоянии возможна эксплуатация дефектной конструкции в течение 6 месяцев при проведении страховочных противоаварийных мероприятий, исключающих ее обрушение.

При проведении ремонтных работ для конструкций II, III и IV категории технического состояния в указанные сроки, общий срок эксплуатации здания или сооружения может быть увеличен до 5 лет.

8.12. В отчете экспертной организации по результатам обследования и экспертизы указываются наиболее существенные отклонения от проектных характеристик, а также дефекты и повреждения,

превышающие установленные значения и влияющие на эксплуатационную надёжность конструктивных элементов зданий (сооружений).

8.13. В рекомендациях по дальнейшей эксплуатации здания (сооружения) предлагаются технические решения, характер и методы ремонта, восстановления и усиления (при необходимости, с разработкой эскизов) дефектных и повреждённых конструктивных элементов, а также определяются сроки их выполнения в зависимости от категории опасности дефектов (см. п.8.5).

8.14. Технически сложные ремонтные и восстановительные работы, а также работы по усилению конструктивных элементов должны выполняться по индивидуальным проектам, разработанным проектной организацией, имеющей соответствующее разрешение на данный вид деятельности.

9. Обследование и экспертиза промышленной безопасности дымовых и вентиляционных промышленных труб

9.1. Типы промышленных труб.

К наиболее распространённым типам промышленных труб относятся:

Железобетонные дымовые трубы:

с футеровкой из глиняного кирпича, с частичной теплоизоляцией и воздушным невентилируемым зазором;

с футеровкой из глиняного кирпича, теплоизоляцией из минераловатных матов или полужестких плит, прижимной стенкой;

с футеровкой из кислотоупорного кирпича, минераловатной теплоизоляцией, прижимной стенкой и невентилируемым зазором;

с монолитной футеровкой из полимерцементного и полимерсиликатного бетона;

с вентилируемым зазором между стволом и футеровкой;

с внутренними металлическими газоотводящими стволами (МГС) и теплоизоляцией наружной поверхности МГС;

с внутренним стволом из композитных материалов (стеклопластик, стеклоуглепластик, стеклофаолит);

дымовые и вентиляционные сборные железобетонные трубы из специального бетона.

Кирпичные дымовые и вентиляционные трубы:

с кирпичной футеровкой и теплоизоляцией в нижней части трубы;

с кирпичной футеровкой по всей высоте ствола и теплоизоляцией нижней части ствола и воздушным невентилируемым зазором;

с кислотоупорной кирпичной футеровкой и теплоизоляцией по всей высоте трубы.

По конструктивным особенностям наиболее распространены металлические трубы следующих типов:

самонесущие (с оттяжками и без них);

самонесущие с внутренним газоотводящим стволом (2- или 3-ствольные с гасителем колебаний);

с несущей металлической башней;

многоствольные с центральной несущей решетчатой металлической башней.

Дымовые и вентиляционные трубы из композитных материалов:

из стеклопластика, сборные, с болтовым соединением царг;

из углестеклопластика, сборные, с болтовым соединением царг;

из стеклофаолита и фаолита, сборные, с болтовым соединением сегментов царг и самих царг.

9.2. Обследования дымовых и вентиляционных промышленных труб (далее – трубы) являются составной частью экспертизы промышленной безопасности и выполняются организациями, имеющими лицензию Ростехнадзора на данный вид деятельности, а также лабораторию неразрушающего контроля.

Эксперты, проводящие обследование трубы, должны быть аттестованы Ростехнадзором в соответствующей области.

Технический отчет по результатам обследования трубы является обязательным приложением к заключению экспертизы промышленной безопасности.

9.3. Обследования труб с целью определения технического состояния и остаточного ресурса разделяются на плановые и внеплановые. Плановые обследования проводятся через год после пуска в эксплуатацию. Сроки проведения экспертизы промышленной безопасности труб указаны в Приложении 20.

9.4. Внеплановые обследования труб выполняются в случаях:

при появлении сквозных разрушений внутренних газоотводящих стволов и их намокании со стороны межтрубного пространства;

при разрушении кладки ствола на глубину более 15 % сечения стенки на участке более 1/8 периметра ствола;

при выколах и отслоениях защитного слоя бетона ствола с выгибом стержней вертикальной арматуры более 30 мм на участках более 1 м по окружности;

при появлении сетки трещин с раскрытием более 5 мм и отслоении защитного слоя бетона на площади более 10 % отдельной секции бетонирования;

при отклонении оси ствола железобетонной или кирпичной трубы от вертикали выше допустимого;

после технологических аварий, связанных с воздействием импульсных нагрузок большой мощности (газовый «хлопок», значительное увеличение температуры отводимых газов и т.п.);

при разрушении кирпичных оголовков;

при частичном разрушении стен кирпичного или железобетонного ствола площадью более 1 м^2 и при падении разделительных стенок;

при обвалах участков футеровок;

при падении разделительных стенок;

при систематическом намокании или обледенении наружной поверхности железобетонного ствола;

при возникновении прогаров в стволах металлических труб;

при решении о консервации;

при определении необходимости реконструкции;

при пуске трубы после расконсервации;

при необходимости наличия заключения о состоянии сооружения для получения предприятием лицензии на эксплуатацию производств и объектов.

9.5. Подготовительные работы к проведению обследования труб.

9.5.1. Работы по обследованию труб выполняются специализированной экспертной организацией на основании технического задания на обследование трубы, которое является основанием для разработки программы обследования к договору.

9.5.2. Подготовительные работы, проводимые экспертной организацией, включают рассмотрение следующей технической документации:

9.5.2.1 Паспорт на дымовую и вентиляционную промышленную трубу;

9.5.2.2. Комплект чертежей проекта трубы (проектная документация на строительство дымовой трубы) с указанием всех изменений, внесенных при производстве работ и согласованных с проектной организацией;

9.5.2.3. Акт приёмки в эксплуатацию законченной строительством трубы (включая фундамент);

9.5.2.4. Журнал работ по возведению трубы с актами на скрытые работы и результатами испытания материалов; журнал бетонных работ;

9.5.2.5. Сертификаты, технические паспорта и другие документы, удостоверяющие качество применённых материалов и конструкций при строительстве трубы;

9.5.2.6. Технический журнал по эксплуатации трубы;

9.5.2.7. Акты проведённых осмотров и заключения специализированных организаций о ранее выполненных обследованиях (экспертизах);

9.5.2.8. Акты расследования аварий (инцидентов), отклонений технологических параметров, влияющих на условия эксплуатации трубы;

9.5.2.9. Журнал контроля осадки фундамента и крена трубы в процессе строительства и эксплуатации со схемами исполнительной съёмки;

9.5.2.10. Журнал контроля работы системы принудительной вентиляции с подогревом подаваемого воздуха в вентиляционный зазор (в случае конструкции трубы с вентилируемым зазором);

9.5.2.11. Документы о выполненных ремонтах, реконструкциях, усилениях;

9.5.2.12. Данные о режимах эксплуатации трубы, изменений видов сжигаемого топлива и отводимых газов, датах и длительности останова трубы, актов о соблюдении режимов сушки и разогрева трубы после останова; объёме, температуре, составе и влажности отводимых газов;

9.5.2.13. Отчёты по инженерно-геологическим условиям территории, на которой расположена труба, и по результатам наблюдений за уровнем грунтовых вод;

9.5.2.14. Предписания надзорных органов по вопросам эксплуатации трубы;

9.5.2.15. Акты замеров сопротивления растекания тока заземляющего контура молниезащиты.

При отсутствии необходимой технической документации, которая перечислена в данном разделе, в договоре между заказчиком и экспертной организацией может быть предусмотрено при проведении обследования проведение работ по измерению фактических геометрических размеров трубы и отдельных ее элементов, измерения фактического крена трубы и другие работы с записью их в паспорт трубы.

9.5.3. При проведении подготовительных работ к обследованию трубы оценивается возможность безопасного доступа к ее конструктивным элементам.

9.5.4. Работы по обследованию трубы проводятся по наряду-допуску, утверждённому и выданному заказчиком объекта в установленном порядке. Ко всем элементам сооружения, подлежащим обследованию, должен быть обеспечен свободный доступ.

9.5.5. При проведении работ по обследованию трубы должны выполняться требования техники безопасности в соответствии с действующими в Российской Федерации строительными нормами и правилами, а также другими действующими правилами охраны труда, санитарными и противопожарными нормами.

9.6. Дефекты и повреждения труб

9.6.1. Дефекты труб есть отклонения качества, формы и фактических размеров конструкций, их элементов и материалов от требований нормативных документов или проекта, возникающие при проектировании, изготовлении и возведении или монтаже. Дефекты подразделяются на наружные (видимые) и внутренние (скрытые). Условные обозначения дефектов приведены в Приложении 17.

Дефекты, возникающие при изготовлении и транспортировании конструкций и материалов, должны быть выявлены и устранены до их применения, дефекты возведения и монтажа – до приёмки сооружения в эксплуатацию.

9.6.2. Повреждения труб есть отклонения качества, формы и фактических размеров конструкций от требований нормативных документов или проекта, возникающие при эксплуатации. Характеристики основных дефектов и повреждений дымовых и вентиляционных промышленных труб приведены в Приложении 18.

Повреждения конструкций труб происходят в результате механических (силовых, температурно-влажностных), химических и комбинированных воздействий.

Повреждения от силовых воздействий возникают вследствие несоответствия реальных условий работы конструкций расчетным и проявляются в виде местных разрушений (разрывов, трещин, сколов кирпича, бетона с выпучиванием продольной арматуры и др.), а также в форме чрезмерных деформаций элементов сооружения (искривление ствола, несущих металлоконструкций, крены и осадки фундаментов, выпучивание и искривление участков стен и футеровки ствола, металлоконструкций и др.)

Повреждения от температурно-влажностных воздействий проявляются в образовании системы вертикальных и горизонтальных трещин, в отслоении кирпича и бетона лещадками, образовании конденсата с выходом на наружную поверхность трубы и образовании наледей в зимнее время.

Повреждения от химических воздействий возникают в результате действий агрессивных сред, проявляются в виде химической и электрохимической коррозии бетона, раствора, металлов, разрушения защитных покрытий и являются наиболее опасными, как вызывающие наибольшие разрушения.

9.6.3. Категория опасности дефекта и повреждения конструкций труб устанавливается по следующим признакам:

«А» - дефекты и повреждения основных несущих конструкций труб, представляющие непосредственную опасность их разрушения;

«Б» - дефекты и повреждения труб, не представляющие при их обнаружении непосредственной опасности разрушения несущих конструкций, но способны в дальнейшем вызвать повреждения других элементов и узлов или при развитии повреждения – перейти в категорию «А»;

«В» - дефекты и повреждения локального характера, которые при следующем развитии не могут оказать влияние на основные несущие конструкции труб.

9.6.4. Техническое состояние труб классифицируется как:

а) исправное – все элементы трубы удовлетворяют требованиям действующих нормативных документов и проектной документации;

б) работоспособное – удовлетворяются требования обеспечения производственного процесса и дальнейшей безопасной эксплуатации трубы, но имеются незначительные отступления от действующих нормативных документов и проекта;

в) ограниченно работоспособное – возможна дальнейшая эксплуатация трубы при определённых ограничениях и разработке мероприятий по контролю за состоянием конструкций, параметрами технологического процесса, нагрузками и воздействиями, а также при разработке мероприятий по устранению выявленных дефектов и повреждений в установленные сроки;

г) неработоспособное – возможна потеря несущей способности основных элементов или сооружения в целом, исключающая дальнейшую эксплуатацию без проведения ремонта;

д) предельное – дальнейшая эксплуатация трубы недопустима или нецелесообразна, либо восстановление ее работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

9.6.5. Дефекты и повреждения труб категории «В» и отдельные повреждения с незначительным развитием категории «Б» допускается устранять по технической документации, разработанной проектно-конструкторскими подразделениями организаций, эксплуатирующих объект. Дефекты и повреждения категории «А» и повреждения категории «Б», способные при быстром развитии перейти в категорию «А», должны устраняться только в соответствии с технической документацией (проектом), разработанной специализированной организацией, имеющей соответствующее разрешение на данный вид деятельности и прошедшей экспертизу промышленной безопасности, утверждённую Ростехнадзором.

9.7. Проведение обследования.

9.7.1. Целью обследования трубы является соответствие объекта обследования требованиям промышленной безопасности, определение дефектов и повреждений, влияющих на дальнейшую безопасность ее эксплуатации, и выявление причины повреждений.

9.7.2. При проведении обследования труб используется специальное оборудование, аппаратура и приборы. Требования к ним указаны в Приложении 21.

Выполняется следующий объем работ:

анализ имеющейся проектной, исполнительной и эксплуатационной документации;

наружный осмотр всех конструктивных элементов трубы;

тепловизионное обследование железобетонной и кирпичной трубы (при необходимости);

внутренний осмотр газоотводящего ствола или футеровки;

осмотр межтрубного пространства труб типа «труба в трубе»;

определение прочности и состояния материалов неразрушающими методами контроля, отбор образцов и проведение лабораторных испытаний (при необходимости);

определение крена (искривления) и осадки трубы при отсутствии соответствующих измерений;

замеры сопротивления заземляющего контура молниезащиты;

исследование изменений характеристик грунтов основания и гидрогеологических условий при наличии недопустимого крена трубы;

замеры температурно-влажностных, аэродинамических режимов и эксплуатационных параметров газовой среды в случае несоблюдения проектного режима эксплуатации и отсутствия данных по фактическому режиму (при необходимости);

расчёты несущей способности ствола и конструкций с учетом выявленных дефектов и повреждений категории опасности «А»;

установление причин повреждений;

оформление заключения.

9.7.3. Обследованию предшествуют осмотры наружной поверхности ствола трубы с ходовой лестницы, светофорных площадок, а также с подъёмных приспособлений или конструкций рядом расположенных зданий и сооружений с использованием биноклей, видеокамер большой разрешающей способности и другой оптической техники. Визуальные наблюдения за состоянием элементов конструкций трубы с помощью оптических приборов должны предшествовать подъёму людей.

9.7.4. При наружном обследовании ствола трубы выявляется состояние несущих конструкций: кирпичной кладки, бетона, плотность сцепления бетона с арматурой, наличие ее оголения и прогибов, наличие и ширина раскрытия вертикальных трещин, отслоение

защитного слоя бетона, наличие и величина плохо уплотненных участков бетона, состояние конструкций, оценка степени коррозии металла, состояние антикоррозийных покрытий, целостность сварных швов, заклёпочных и болтовых соединений, повреждений ходовых лестниц, состояние вантовых растяжек, узлов их крепления и другие дефекты, различаемые и оцениваемые визуально.

9.7.5. С целью получения своевременной информации о техническом состоянии дымовой железобетонной или кирпичной трубы в целом и имеющихся дефектах в ее конструкции в необходимых случаях (не реже одного раза в 5 лет) производится тепловизионное обследование.

Тепловизионное обследование необходимо проводить при:

перегревах оболочки трубы относительно проектных величин, выявленных в ходе наружного обследования при помощи контактных приборов;

протечках конденсата, намокании наружной поверхности дымовой трубы и ее обледенении в зимнее время;

определении фактического состояния конструкции дымовой трубы (наличие проектных конструктивных элементов: теплоизоляции, прижимной кладки, ширины зазора и т.д.) при выявлении в ходе обследования в контрольных местах вскрытия футеровки, монтажных проёмов, отбора проб из оболочки (на всю ее толщину);

значительном охлаждении относительно расчётных величин в газоотводящем стволе дымовых газов;

отсутствии эффекта в работе вентиляционной системы на трубах с противодавлением; проведении ремонтных работ по восстановлению или повышению теплозащитных свойств конструкции дымовой трубы.

В ходе диагностики дымовой трубы при помощи тепловизора могут быть выявлены скрытые (внутренние) дефекты, которые невозможно определить традиционным способом обследования с подвесной оснастки, такие, как локальное отсутствие тепловой изоляции между стволом и футеровкой, места засоренности вентилируемого канала и др. Поэтому термографирование дымовой трубы целесообразно проводить как начальный этап обследования дымовых труб.

9.7.6. Внутреннее обследование футеровки и газоотводящих стволов труб проводится, как правило, при остановленных обслуживаемых агрегатах и отключенных от них труб. В случае невозможности по технологическим причинам или экономической нецелесообразности остановки технологических процессов, связанных с дымовой трубой, производится обследование футеровки без остановки обслуживания агрегатов с помощью тепловизионной техники, а также с помощью специального диагностического оборудования (комплекса) для внутренней видеосъемки. При остановке обслуживаемых агрегатов и отключении от них трубы внутреннее обследование проводится при помощи специально смонтированной оснастки. При этом в случае отсутствия признаков обвалов футеровки обследование допускается производить по схеме «снизу-вверх», в случае наличия обвалов – только по схеме «сверху-вниз». При перемещении вниз нависшие участки футеровки отслоившейся штукатурки и золы сбрасываются внутрь трубы.

9.7.7. При аварийном состоянии футеровки, при котором не имеется условий безопасного подъёма в люльке, или при проведении обследования без остановки подключенных агрегатов осмотр футеровки может производиться с применением специального диагностического оборудования (комплекса) для внутренней видеосъёмки.

9.7.8. Обследование межтрубного пространства труб типа «труба в трубе» производится с внутренних ходовых лестниц и перекрытий. При этом:

проверяется состояние внутренней поверхности железобетонного ствола, рабочих швов бетонирования, конструктивных элементов газоотводящего кремнебетонного, металлического, кирпичного или композитного газоотводящих стволов;

определяется состояние стыков и компенсаторов, скользящих горизонтальных упоров, поясов усиления, ребер жесткости, сварных швов, теплоизоляции, крепления тяг и подвесок, перекрытий, металлоконструкций смотровых площадок и лестниц, ходовых скоб;

производится оценка степени коррозии материалов, а также закладных деталей в железобетонном стволе для крепления внутренних металлоконструкций.

9.7.9. Обследование металлических конструкций труб включает следующие этапы:

внешний осмотр несущих элементов металлических конструкций;

проверку элементов металлических конструкций одним из методов неразрушающего контроля;

проверку качества соединений элементов металлических конструкций (сварных, болтовых, шарнирных и др.);

измерение остаточных деформаций оболочек, стоек, балок и отдельных повреждений элементов;

оценку степени коррозии несущих элементов металлических конструкций;

замеры крена ствола трубы.

9.7.9.1.Обследование поверхности конструкций следует проводить с применением оптических средств (10-кратной лупы), при

этом особое внимание должно уделяться следующим местам возможного появления повреждений:

участкам резкого изменения сечений узлов и сварных соединений;

участкам, где при работе возникают значительная коррозия, износ, напряжения (узлы подвесок, опирания и горизонтальных упоров ствола);

местам, подвергшимся повреждениям или ударам во время монтажа или эксплуатации;

местам, где при работе возникают осевые или крутящие усилия в соединениях (шарниры);

участкам, имеющим ремонтные сварные швы.

9.7.9.2. При проведении внешнего осмотра необходимо обращать особое внимание на наличие следующих дефектов:

трещин в основном металле, сварных швах и околошовной зоне, косвенными признаками которых является шелушение краски, подтеки ржавчины и т.д.;

механических повреждений, коррозии;

расслоения основного металла;

некачественного исполнения сварных соединений;

люфтов шарнирных соединений, ослабление болтовых соединений.

9.7.9.3. При обнаружении признаков наличия трещин и недопустимых дефектов в металлической конструкции или сварном шве эти места подвергаются обязательной дополнительной проверке одним из методов неразрушающего контроля.

Выбор технических средств для проведения неразрушающего контроля определяет организация, проводящая обследование.

Указания по выбору технических средств и методик выполнения различных методов неразрушающего контроля устанавливаются нормативными документами.

9.7.9.4. При обследовании состояния металлоконструкций дымовых труб применяются следующие методы неразрушающего контроля:

ультразвуковая толщинометрия – для определения толщины металла и определения степени коррозийного износа (обязательный контроль металла ствола трубы);

ультразвуковая дефектоскопия – для контроля качества металла и сварных соединений;

замеры коэрцитивной силы металла – для выявления участков подвергшихся упруго-пластической деформации;

цветная дефектоскопия – для выявления невидимых дефектов (трещин, расслоений, пор, раковин и т.д.) с определением их расположения и протяженности по поверхности.

9.7.9.5. При обнаружении расслоения металла (например, при проведении ультразвуковой толщинометрии металлоконструкции) должна быть определена ультразвуковыми методами зона распределения дефекта по площади листа.

9.7.9.6. Контроль состояния болтовых соединений следует осуществлять визуально и, простукивая молотком. Ослабление болта можно определить по более глухому звуку удара и по характеру отскока молотка. В сомнительных случаях проверку производят двумя молотками: одним выполняют удар по внешней головке, а другой держат прижатым противоположно. Если болт ослаблен, то при ударе первым молотком по головке происходит резкий отскок второго молотка.

У болтовых соединений при визуальном контроле следует установить наличие проектного количества болтов в соединении, а также их явные дефекты (трещины, смятия, отрыв головки и т.п.).

У высокопрочных и других видов болтов, для которых в эксплуатационной документации указано усилие затяжки, дополнительно динамометром контролируется усилие затяжки.

9.7.9.7. По дымовым трубам с гасителями колебаний и многоствольным комплексам с центральной решетчатой башней дополнительно необходимо провести обследования в соответствии с рекомендациями инструкции по эксплуатации.

9.7.10. Обследование железобетонных труб включает следующие этапы:

9.7.10.1. Наружное обследование конструкций сооружения:

а) состояние несущих железобетонных конструкций:

разрушение маркировочной окраски,

потёки конденсата без признаков выщелачивания бетона,

потёки конденсата с признаками выщелачивания бетона,

поверхностное разрушение бетона (шелушение),

несоблюдение толщины защитного слоя бетона,

плотность сцепления бетона с арматурой,

выпучивание защитного слоя бетона,

разрушение защитного слоя бетона,

глубокое (более 40 мм) разрушение бетона,

сквозное разрушение бетона,

дефектные и разрушающиеся швы бетонирования, непровибрированные, состоящие из заполнителя крупной фракции,

наличие обнажённой, непрогнутой арматуры,

наличие обнажённой прогнутой арматуры,

класс, диаметр, шаг вертикальной и горизонтальной арматуры по высоте трубы,

наличие, ширина раскрытия и глубина трещин,

места плохо провибрированных участков бетона,

наличие заполнителя из легких пород,

расслоение бетона (расслоение цементного камня и твёрдопородного заполнителя),

определяется поверхностная прочность бетона неразрушающим методом с указанием класса прочности бетона по ГОСТ 18105-86 [15] по каждой секции бетонирования;

б) наличие и заделка монтажных и смотровых проёмов:

наличие реперов для геодезических наблюдений за осадками сооружения,

наличие и состояние жалюзийных решёток и пр. проёмов для вентиляции межтрубного и вентилируемого зазоров (при их наличии),

количество, отметки и геометрические размеры проёмов для газоходов,

плотность примыкания газоходов к проему ствола,

наличие и состояние отмостки,

заполнение зазора между царгами (для сборной железобетонной трубы),

заполнение ниш высокопрочных шпилек (для сборной железобетонной трубы),

состояние высокопрочных шпилек возможности доступа (для сборной железобетонной трубы),

наличие защитных колец на стыках царг (для сборной железобетонной трубы),

состояние наружной облицовки царг (для сборной железобетонной трубы).

9.7.10.2. Внутреннее обследование конструкций сооружения:

а) тепло-, гидроизоляции (химзащиты) ствола трубы (при вскрытии футеровки):

величину зазора,

тип и состояние изоляционного материала,

наличие и состояние теплоизоляционного материала,

наличие и состояние прижимной кладки,

наличие и размеры вентиляционных проемов для обеспечения вентиляции зазора (для труб с вентиляционным зазором);

б) разделительной стенки:

наличие зазора между футеровкой и разделительной стенкой (отсутствие перевязки с футеровкой),

разрушение кирпича и раствора кладки,

толщину швов кладки,

расслоение и выпучивание кирпичной кладки,

наличие трещин,

фактическую прочность кирпича и раствора кладки,

в) перекрытия внутри трубы:

наличие зольных отложений,

разрушение защитного покрытия,

несущих конструкций перекрытия,

наличие протечек конденсата,

работоспособность системы сбора и отвода конденсата (при наличии) и наличие трубопровода отвода конденсата за пределы дымовой трубы;

г) металлической вставки, зольника:

состояние металлоконструкций и опор,

коррозия металла, состояние окраски,

наличие и состояние теплоизоляции,

протечки конденсата,

состояние и работоспособность системы золоудаления (при наличии);

д) внутреннего пространства под перекрытием или металлической вставкой:

состояние бетона внутренней поверхности несущего ствола,

наличие и состояние заполнения монтажного проёма,

наличие пола,

наличие внутренних сооружений и их состояние,

наличие протечек,

наличие освещения пространства,

наличие и работоспособность вентиляционного оборудования (для дымовой трубы с принудительно вентилируемым зазором).

9.7.11. Этапы обследования кирпичных труб:

9.7.11.1. Определение крена ствола промышленной трубы.

Определение крена (искривления) ствола или осадки фундамента производится по утверждённым методикам (СО 153-34.21.322-2003 [13] и др.) с использованием приборов, соответствующих требованиям Приложения 21.

Определение крена трубы должно производиться в несолнечную погоду либо ранним утром для исключения влияния одностороннего нагрева ствола трубы солнцем.

9.7.11.2. Наружное обследование конструкций сооружения.

а) состояние несущих железобетонных конструкций,

разрушение маркировочной окраски,

подтёки конденсата без признаков выщелачивания раствора,

разрушение материала от химической коррозии,

подтёки конденсата с признаками выщелачивания раствора,

поверхностное разрушение кирпича кладки (шелушение, лещадки),

разрушение раствора кладки,

глубокое (более 40 мм) разрушение кирпичной кладки,

сквозное разрушение кирпичной кладки,

обрушение участков кирпичной кладки,

выпучивание кладки,

разрушение отдельных кирпичей или участков кладки,

несоблюдение либо увеличение толщины швов кирпичной кладки,

расслоение кирпичной кладки,

определяется поверхностная прочность материалов кладки неразрушающим методом с указанием класса прочности материала по ГОСТ 18105-86 [15];

б) наличие, ширина раскрытия и глубина горизонтальных трещин, наличие, ширина раскрытия и глубина вертикальных и убежных трещин,

в) наличие и состояние стяжных колец, их шаг, коррозия металла,

плотность прилегания стяжных колец к трубе,

наличие приспособлений и их состояние для подтяжки стяжных колец,

состояние мест загиба элементов стяжных колец в местах их стыковки (трещины, разрывы),

наличие и состояние арматуры в кладке трубы, коррозия металла (для армокирпичных труб),

наличие и заделка монтажных и смотровых проёмов;

г) количество, отметки, геометрические размеры и заделка проемов для газоходов,

плотность примыкания газоходов к проему ствола,

разрушение защиты оголовка,

разрушение защиты цоколя,

состояние бетонного цоколя (целостность, трещины, плотность, армирование),

наличие и состояние отмостки (отрыв от трубы, провалы и т.п.).

9.7.11.3. Внутреннее обследование конструкций сооружения:

а) тепло и гидроизоляции ствола трубы (при вскрытии футеровки):

величина зазора,

тип и состояние изоляционного материала, его наличие,

наличие и состояние прижимной кладки,

наличие воздушного зазора;

б) разделительной стенки:

разрушение кирпича и раствора кладки,

толщину швов кладки,

расслоение и выпучивание кирпичной кладки,

наличие трещин,

фактическую прочность кирпича и раствора кладки,

наличие (отсутствие) перевязки кладки разделительной стенки и футеровки ствола;

в) перекрытия внутри трубы:

наличие зольных отложений,

разрушение защитного покрытия,

несущих конструкций перекрытия,

наличие протечек конденсата,

работоспособность системы сбора и отвода конденсата (при наличии) и присоединение ее к трубопроводу утилизации,

наличие влаги (конденсата или грунтовых вод) во внутреннем объеме стакана фундамента (при подземных газоходах);

г) зольника:

протечки конденсата,

состояние и работоспособность системы золоудаления (при наличии),

д) внутреннего газоотводящего ствола (при его наличии):

наличие и состояние газоотводящего ствола,

дефекты и коррозия,

наличие и состояние внутреннего защитного покрытия (при его наличии),

состояние (дефекты, коррозия) несущих конструкций подвески и раскрепления газоотводящего ствола,

герметичность мест присоединения газоходов.

9.7.12. Обследование труб с одной или несколькими внутренними газоотводящими стволами из металла и других материалов.

9.7.12.1. Внутреннее обследование конструкций сооружения металлического (одного или нескольких) газоотводящего ствола:

целостность металлического ствола (наличие сквозных отверстий, деформации, разрушения) и его ребра жесткости,

коррозийный износ стенок ствола,

наличие изгибов, выпучиваний, вмятин,

состояние стыков, фланцев и сварных швов,

состояние болтовых стыков,

наличие протечек в стыковых швах и фланцах,

состояние компенсаторов и их герметичность (при наличии),

состояние тепловой изоляции,

состояние антикоррозийного покрытия,

состояние, целостность и наличие деформаций, сварных швов и болтовых соединений в узлах подвески и раскрепления газоотводящего ствола,

состояние опорных конструкций газоотводящего ствола и анкерных болтов,

состояние гибких подвесок, скользящих упоров и т.п.,

наличие зазоров в скользящих опорах (упорах) и распорках газоотводящего ствола,

наличие и состояние системы конденсатоотвода и ее присоединение к трубопроводу утилизации,

наличие газоходов и герметичность их врезки в газоотводящий ствол,

наличие компенсатора в месте врезки и отсутствие температурных деформаций.

9.7.12.2. Внутреннее обследование несущих конструкций газоотводящего ствола (площадки, балки, подвески):

состояние конструкций (коррозия, видимые дефекты – изгибы, прогибы, срезы, трещины, разрывы),

состояние актикоррозийного покрытия,

состояние сварных и болтовых соединений,

состояние мест крепления к железобетонному стволу и его закладным деталям,

состояние узлов подвески и раскрепления газоотводящего ствола (дефекты, коррозия, отсутствие зазоров),

наличие и состояние настилов и ограждений площадок,

наличие и состояние ходовых лестниц (дефекты, коррозия),

наличие узлов и возможность регулировки подвесок и упоров газоотводящего ствола.

9.7.12.3. Внутреннее обследование конструкций сооружения газоотводящего ствола из кремнебетона или железобетона:

герметичность газоотводящего ствола,

поверхностное разрушение бетона (шелушение),

выпучивание защитного слоя бетона,

потёки конденсата без признаков выщелачивания бетона,

потёки конденсата с признаками выщелачивания бетона,

глубокое (более 40 мм) разрушение бетона,

сквозное разрушение бетона,

дефектные и разрушающиеся швы бетонирования и стыки железобетонных панелей,

класс, диаметр, шаг вертикальной и горизонтальной арматуры по высоте газоотводящего ствола (при наличии армирования),

наличие, ширина раскрытия и глубина трещин,

места плохо провибрированных участков бетона,

расслоение бетона (расслоение цементного камня и заполнителя),

наличие и заделка монтажных и смотровых проемов,

состояние компенсаторов и их заполнение,

поверхностная прочность бетона определяется неразрушающим методом с указанием класса прочности бетона по ГОСТ 18105-86 [15] по каждой секции бетонирования,

состояние (коррозия, дефекты, разрушения) элементов подвески и раскрепления газоотводящего ствола,

состояние металлического каркаса подвески ствола,

состояние мест подвески и раскрепления ствола, наличие проектных зазоров,

наличие и состояние мест врезки газоходов (герметичность, отсутствие дефектов),

состояние защитного покрытия внутренней поверхности,

наличие и состояние конструкций разделительной стенки и перекрытия.

9.7.12.4. Внутреннее обследование конструкций теплоизоляции газоотводящего ствола:

тип и состояние изоляционного материала,

наличие и состояние теплоизоляционного материала и его креплений к стволу,

наличие и состояние защитного кожуха изоляции.

9.7.12.5. Внутреннее обследование конструкций внутреннего межтрубного пространства:

состояние бетона внутренней поверхности железобетонной оболочки (трещины, дефекты, плохо провибрированный бетон, сквозные отверстия, наличие отслоений защитного слоя бетона, оголенная арматура ствола и ее коррозия),

прочность бетона,

наличие и состояние проемов, жалюзийных решеток и т.п. и возможность их регулирования для осуществления вентилирования межтрубного пространства,

наличие и состояние перекрытия (кровли) в верхней части трубы для защиты межтрубного пространства от внешних осадков,

наличие влаги и подтеков на внутренней поверхности несущего ствола,

наличие и состояние закладных деталей на внутренней поверхности несущего ствола для крепления конструкций газоотводящего ствола, площадок, подвесок и лестниц,

наличие и состояние (дефекты, коррозия) ходовых лестниц и площадок обслуживания; состояние настилов, ступеней, ограждения,

наличие и состояние систем освещения межтрубного пространства,

состояние конструкций заполнения монтажного проёма и газоходов,

наличие бетонного пола и различных сооружений в нижней части трубы (на отм. 0,000 м).

9.7.13. При осмотре труб проверяются наличие и исправность на трубах контрольно-измерительных приборов, исправность системы принудительной вентиляции в дымовых трубах с противодавлением в воздушном зазоре между стволом и футеровкой, предусмотренных проектом, молниезащиты и светового ограждения, состояние маркировки трубы.

9.7.14. Замеры параметров температурно-влажностных и аэродинамических режимов производятся специалистами экспертной организации с составлением режимных карт по газовому тракту от теплотехнического агрегата до трубы, в стволе трубы и зазоре между стволом и футеровкой или в межтрубном пространстве. Замеры производятся в специально предусмотренных проектом местах, а при их отсутствии - в месте входа газохода и на отметках отбора проб материалов.

9.7.15. В процессе обследования производится фото- и видеосъемка наиболее опасных дефектов.

9.7.16. Определение полного и частичных кренов, излома, изгиба и осадки трубы производится геодезическим методом. Прирост крена железобетонных и кирпичных труб может определяться по разности осадки марок, установленных на отметке 0,5-1,0 м в цокольной части трубы.

9.7.17. Обследование фундамента и исследование характеристик грунтов основания железобетонных и кирпичных труб производятся в случае обнаружения осадки или крена, превышающих предельно допустимые величины.

9.7.18. Решение об использовании того или иного метода неразрушающего контроля, отбора образцов бетона, металла, кирпича, раствора кладки, а также количество участков измерений определяются программой в зависимости от состояния несущих конструкций трубы по результатам визуального обследования, длительности и режима ее эксплуатации.

Отбор проб материалов производится не менее, чем на трех отметках по высоте трубы. Лабораторные испытания отобранных проб должны производиться согласно действующим в Российской Федерации стандартам с оформлением испытаний соответствующими актами.

9.7.19. В случае обнаружения при обследовании и экспертизе опасных деформаций, дефектов и других признаков возможного обрушения трубы экспертная организация, выполнившая обследование, в письменной форме, немедленно уведомляет об этом руководителя предприятия-заказчика и направляет копию уведомления в соответствующий территориальный орган Ростехнадзора.

9.8. Оформление технического отчёта по обследованию и проведённой экспертизе.

9.8.1. Результаты обследования оформляются техническим отчётом по обследованию промышленной трубы, являющимся приложением к заключению экспертизы промышленной безопасности. Отчет должен состоять из основной части, приложений и включать, *как правило, следующие сведения:*

краткая информация об экспертной организации, выполнившей обследование, и ответственных исполнителях;

копия лицензии, техническое задание на выполнение работы, программа обследования трубы;

основание для проведения обследования и экспертизы;

характер обследования (наружное обследование без остановки подключенных агрегатов, комплексное обследование, обследование отдельных конструктивных элементов и др.);

использованные методики и нормативные документы;

сроки обследования;

сведения об использованном диагностическом оборудовании и приборах, применённых при обследовании конструкций трубы.

9.8.2. Анализ проектной, исполнительной и эксплуатационной документации. В нем излагаются:

характеристика трубы и ее основные параметры;

применённые конструктивные решения;

применённые строительные материалы;

отступления от проекта, в том числе согласованные во время строительства с проектной организацией;

режимы эксплуатации трубы;

данные о проведённых ранее обследованиях и ремонтах.

9.8.3. Выводы и рекомендации

9.8.3.1. По результатам обследования трубы экспертной организацией делаются выводы и выдаются рекомендации, в которых приводится характеристика основных выявленных дефектов и повреждений конструктивных элементов трубы с указанием вероятных причин их образования; дается оценка технического состояния трубы с указанием категории опасности дефектов; выводы о возможности (или невозможности) дальнейшей безопасной эксплуатации. Дается оценка осадки фундамента и крена трубы.

В рекомендациях по дальнейшей эксплуатации трубы должны быть указаны возможные методы и способы ремонта, восстановления или усиления дефектных и повреждённых конструкций, а также определены сроки их устранения в зависимости от категории опасности дефектов и повреждений. К технической документации, по результатам обследования, должны быть приложены схемы дефектов, фотовидеоизображения ствола трубы в целом или по участкам, иллюстрации наиболее опасных повреждений и дефектов конструкций. Основные положения заключения в части оценки несущей способности ствола трубы и несущих конструкций с учетом их повреждений и дефектов, при необходимости, должны быть обоснованы соответствующими расчётами.

9.8.3.2. В рекомендациях указывается необходимый срок следующего обследования трубы.

9.8.4. Все материалы выполненного обследования прилагаются к паспорту соответствующей трубы.

9.8.5. Технический отчет подписывается лицами, проводившими обследование и составлявшими отчет, и утверждается руководителем экспертной организации или уполномоченным на это лицом.

9.8.6. На основании технического отчёта экспертами составляется заключение экспертизы промышленной безопасности, которое подписывается экспертами и утверждается руководителем экспертной организации. Технический отчет оформляется как составная часть заключения экспертизы промышленной безопасности в виде приложения к нему.

10. Особенности проведения экспертизы промышленной безопасности производственных зданий и сооружений предприятий в сейсмических районах

10.1. Определение сейсмостойкости площадки, где находится здание (сооружение), следует производить на основании данных сейсмического микрорайонирования. В районах, для которых отсутствуют карты сейсмического микрорайонирования, допускается определять сейсмичность площадки согласно таблице 1 СНиП II-7-81* [18].

10.2. Основой в получении информации для определения сейсмостойкости здания (сооружения) являются экспериментальные исследования конструкций с использованием метода свободных колебаний и расчёт последствий сейсмического воздействия на здание (сооружение) на ЭВМ с использованием МКЭ и известных вычислительных комплексов.

10.3. Состав работ по определению сейсмостойкости здания (сооружения) при проведении экспертизы включает:

- подготовительные работы, в которые входят изучение и анализ архивных материалов, проектной и эксплуатационной технической документации; визуальный осмотр здания и составление программы обследования;

- неразрушающий контроль свойств материалов конструктивных элементов здания (сооружения);

- экспериментальное исследование конструкций здания (сооружения) с использованием метода свободных колебаний;

- расчёт последствий сейсмического воздействия на здание (сооружение) с использованием ЭВМ;

оформление технического отчёта по сейсмостойкости здания (сооружения).

10.4. Целью экспериментального исследования является получение фактических динамических характеристик зданий (сооружений) и его строительных конструкций методом свободных колебаний здания, который позволяет в короткие сроки провести динамические испытания в процессе экспертизы зданий (сооружений) опасных производственных объектов и получить объективную оценку их сейсмостойкости.

10.5. Расчёт последствий сейсмического воздействия на здание (сооружение) на ЭВМ производится в следующей последовательности:

- уточнение сейсмичности участка расположения здания (сооружения) согласно п. 10.1;

- выявление особенностей здания (сооружений) в сейсмическом отношении (раздел 3 СНиП II-7-81*[18]);

- разработка расчётной модели (схемы) здания (сооружения);

- определение вариантов расчёта;

- проведение расчёта на сейсмостойкость здания (сооружения);

- обработка выходных данных.

10.6. Разработка расчётной модели (схемы) здания (сооружения) является узловым моментом в расчёте. Главным является принцип соответствия деформирования моделей реальному деформирова-

нию конструкций, что, как правило, удается сделать методом последовательных приближений.

10.7. Вариантность расчёта обеспечивается поиском наиболее невыгодного для здания (сооружения) направления подхода сейсмической нагрузки. Кроме того, для выявления максимальной устойчивости конструкций здания к сейсмическому воздействию расчёт должен производится на сейсмическую нагрузку различной интенсивности (7, 8 и 9 баллов).

10.8. Так как большинство зданий (сооружений) опасных производственных объектов имеет сложную конфигурацию, то они не могут быть рассчитаны аналитическим методом (типа приведённого в СНиП II-7-81* [18]). Конструкции таких объектов рассчитываются на сейсмостойкость численными методами (например, МКЭ). При этом должны использоваться сертифицированные программные комплексы типа «Лира», «SCAD» и др.

10.9. В процессе непосредственного расчёта здания (сооружения) на сейсмостойкость решаются две основные задачи: задача итерационного приближения модели к способности адекватно отображать поведение реальных конструкций при сейсмическом воздействии и задача получения выходных расчётных данных, уровень надёжности которых не ниже нормативных требований. При решении этих задач, производится корректировка расчётной модели для получения динамических характеристик здания, близких по своим значениям к экспериментально полученным.

10.10. Выходные расчётные данные (частоты собственных колебаний, перемещения и главные напряжения) могут выдаваться в табличном или графическом виде. Результаты выходных данных являются основой для последующего согласования их с результатами экспериментальных динамических исследований конструкций и неразрушающего контроля.

10.11. В выводах по разделу «Особенности проведения экспертизы промышленной безопасности производственных зданий и сооружений предприятий в сейсмических районах» должны быть отражены следующие вопросы:

- результаты уточнения сейсмичности участка расположения здания (сооружения);

- особенности здания (сооружения) в сейсмическом отношении (блочность объёмно-планировочного решения, наличие деформационных или температурных швов и их соответствие требованиям СНиП II-7-81* [18] по расположению и размерам антисейсмических швов и т.п.);

- соответствие конструкций здания (сооружения) антисейсмическим требованиям п. 3 СНиП II-7-81* [18] (наличие антисейсмических швов и их соответствие с результатом расчёта; обеспечение продольной и поперечной жесткости здания, наличие поясов жесткости и т.п.);

- результаты анализа возможных разрушений несущих элементов здания (сооружения) в результате сейсмического воздействия;

- общий вывод по сейсмостойкости здания (сооружения).

10.12. Мероприятия по антисейсмическому усилению конструкций здания (сооружения) должны содержать:

- общий вывод о целесообразности проведения работ по антисейсмическому усилению здания (сооружения);

- цель проведения по антисейсмическому усилению здания (например, повысить сейсмостойкость здания до уровня требований, предъявляемых к конструкциям зданий, возводимых на площадках с сейсмичностью 8 баллов);

- перечень мероприятий по антисейсмическому усилению конструкций здания (устройство антисейсмических швов, поясов, замена элементов тяжелых покрытий на более легкие и т.д.).

10.13. Технический отчет по данному разделу должен включать следующие положения:

- сейсмичность участка расположения здания (сооружения);
- особенности здания (сооружения) в сейсмическом отношении;
- соответствие конструкций здания (сооружения) антисейсмическим требованиям п.3 СНиП II-7-81* [18];
- результаты определения физико-механических характеристик материалов конструкций;
- результаты экспериментальных испытаний конструкций здания (сооружения) методом собственных колебаний;
- описание расчётной модели здания (сооружения), исходные данные для расчёта;
- анализ результатов расчёта здания на воздействие сейсмических нагрузок;
- выводы по сейсмостойкости здания, рекомендации по антисейсмическим мероприятиям;
- приложения.

11. Выдача заключения экспертизы промышленной безопасности

11.1. На основании результатов обследования и проведённой экспертизы выдаётся проект заключения экспертизы промышленной безопасности производственного здания (сооружения), промышленной трубы.

11.2. Заключение должно содержать:

а) наименование заключения экспертизы;

б) вводную часть, включающую основание для проведения экспертизы, техническое задание, сведения об экспертной организации (экспертных организациях привлекаемых на субподряд), приказ о назначении экспертов, сведения об экспертах, наличие у них удо-

стоверений экспертов, протоколов и удостоверений, подтверждающих проверку знаний по промышленной безопасности у экспертов и руководителя экспертной организации, требуемых в соответствующей объекту экспертизы области надзора, наличие лицензий на право проведения экспертизы промышленной безопасности.

в) перечень объектов экспертизы, на которые распространяется действие заключения экспертизы;

г) данные о заказчике, собственнике и эксплуатирующей организации (предоставляет заказчик).

д) краткую характеристику и назначение объекта экспертизы;

е) цель экспертизы;

ж) сведения о рассмотренных в процессе экспертизы документах (проектной, конструкторской, исполнительной, эксплуатационной и ремонтной документации, и документации на дополнительно установленное оборудование с указанием объёма материалов), имеющих шифр, номер, марку и другую индикацию, необходимую для идентификации (в зависимости от объекта экспертизы);

з) результаты проведённой экспертизы с перечнем дефектов сооружения и замечаний к проектной и другой представленной документации;

и) заключительную часть с обоснованными выводами и рекомендациями по техническому состоянию сооружения и по проведению компенсирующих мероприятий;

к) приложения, содержащие перечень использованной при экспертизе нормативной технической и методической документации, акты испытаний (при проведении их силами экспертной или привлечённых организаций), технический отчет по комплексному обследованию, включающий в себя программу обследования, матери-

алы обследования технического состояния промышленной трубы, проведённого в соответствии с требованиями настоящей инструкции, материалов, необходимых для определения расчётов несущей способности и расчётов прочности и ресурса, самих расчётов, другие материалы, подтверждающие и обосновывающие заключения экспертизы. При проведении экспертизы проектов оборудования и конструкций с целью возможности их установки на конструкциях трубы, состав приложения ограничивается материалами, подтверждающими остаточную механическую прочность трубы, запас ее прочности после установки вышеуказанного оборудования и надёжность креплений этого оборудования к трубе.

Включение других дополнительных документов, справок, протоколов в заключение экспертизы должно быть объективным и аргументированным. Анализ, оценка состояния и выводы экспертного заключения должны сопровождаться ссылками на конкретные требования действующих нормативных документов.

При выявлении нарушений и отступлений от требований законодательных и нормативных документов, указываются конкретные статьи законов, пункты, параграфы, страницы, полное наименование и адресные данные этих документов.

В случае выявления отступлений в нормативных и распорядительных документах предприятий (отраслей) - заказчиков экспертизы от требований общегосударственных нормативных документов, в экспертном заключении эти отступления должны быть отмечены.

Заключение экспертизы подписывается всеми экспертами, проводившими экспертизу, утверждается руководителем экспертной организации, заверяется печатью экспертной организации, прошивается с указанием количества страниц и направляется заказчику.

Приём, регистрация, рассмотрение и утверждение заключений экспертизы проводятся в порядке, установленном Ростехнадзором.

Передачу экспертизы в органы Ростехнадзора осуществляет заказчик или (по согласованию с заказчиком) экспертная организация.

11.3. При проведении экспертизы промышленной безопасности не допускается выдача заключения экспертизы на отдельно взятые элементы здания или сооружения. При этом возможна выдача заключения экспертизы промышленной безопасности на часть здания или сооружения, ограниченную законченным технологическим циклом производства.

11.4. Сроки проведения экспертизы промышленной безопасности стальных, железобетонных конструкций зданий и сооружений, промышленных труб, в зависимости от агрессивности среды, указаны в Приложениях 8, 9, 20 соответственно.

11.5. Последующие сроки проведения экспертизы промышленной безопасности производственных зданий и сооружений, промышленных труб проводятся в зависимости от фактического технического состояния строительных конструкций на основании заключения экспертной организации, но не реже, чем через 5 лет.

11.6. Оформление и выдача заключения экспертизы промышленной безопасности здания (сооружения), промышленной трубы должны соответствовать требованиям действующих правил Ростехнадзора ПБ 03-246-98 [5].

Приложение 1 (справочное)

КАТЕГОРИИ ПОМЕЩЕНИЙ ПО ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ И ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ
(согласно НПБ 105-03)

Категория помещения	Характеристика вещества материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
А Взрывопожароопасная	Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28°С в таком количестве, что могут образовать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчётное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа. Вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа
Б Взрывопожароопасная	Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28°С, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовать взрывоопасные пыле- или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчётное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа
В1, В2, В3, В4 Пожароопасные	Горючие и трудногорючие жидкости, твёрдые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в т.ч. пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категориям А или Б
Г	Негорючие вещества и материалы в горячем, раскалённом или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени; горючие жидкости и твёрдые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива
Д	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии

Приложение 2 (справочное)

НОРМАТИВНЫЕ СРОКИ СЛУЖБЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

№№ п/п	Характеристика здания	Нормативный срок службы, лет		
		Среда эксплуатации		
		слабоагрессивная	среднеагрессивная	сильноагрессивная и динамические нагрузки
1	Здания многоэтажные (более двух этажей), за исключением многоэтажных зданий типа этажерок специального назначения химических цехов. Здания одноэтажные с железобетонными и металлическими каркасами, со стенами из каменных материалов, крупных блоков и панелей, с железобетонными, металлическими и другими долговечными покрытиями, с площадью пола свыше 5 тыс. м^2	100	80	65
2	Здания двухэтажные всех назначений, кроме деревянных всех видов. Здания одноэтажные с железобетонными и металлическими каркасами, со стенами из каменных материалов, крупных блоков и панелей, с железобетонными, металлическими и другими долговечными покрытиями, с площадью пола до 5 тыс. м^2	83	70	55
3	Здания многоэтажные типа этажерок специального технологического назначения химических цехов. Здания одноэтажные бескаркасные со стенами из каменных материалов, крупных блоков и панелей, с железобетонными, металлическими и кирпичными колоннами и столбами, с железобетонными, металлическими, деревянными и другими перекрытиями и покрытиями	59	50	40

Приложение 2 (справочное) продолжение

№№ п/п	Характеристика здания	Нормативный срок службы, лет		
		Среда эксплуатации		
		слабоагрессивная	среднеагрессивная	сильноагрессивная и динамические нагрузки
4	Здания одноэтажные бескаркасные со стенами из облегченной каменной кладки, с железобетонными, кирпичными и деревянными колоннами и столбами, с железобетонными, деревянными и другими перекрытиями и покрытиями. Здания деревянные с брусчатыми или бревенчатыми рубленными стенами одно-, двух- и более этажные	40	32	25
5	Испарительные башенные градирни-охладители:			
	- железобетонные конструкции;	36	30	24
	- металлические конструкции с алюминиевой или асбестоцементной обшивкой	25	20	16
6	Градирни железобетонные	30	25	20

Приложение 3 (рекомендуемое)

ПЕРИОДИЧНОСТЬ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

№ п/п	Наименование конструктивных элементов	Периодичность капитальных ремонтов, лет		
		Среда эксплуатации		
		слабоагрессивная	среднеагрессивная	сильноагрессивная и динамические нагрузки
1	2	3	4	5
1	Фундаменты: - железобетонные и бетонные - бутовые и кирпичные - деревянные	 50 40 10	 25 20 8	 15 12 6
2	Стены: - железобетонные и бетонные (панельные), каменные из штучных материалов - каменные облегченной кладки - деревянные рубленные - деревянные каркасные и щитовые - глинобитные	 20 12 15 12 8	 15 8 12 8 6	 10 6 10 6 5
3	Колонны: - металлические - железобетонные - кирпичные - деревянные на обвязке - деревянные на земле	 45 45 20 15 10	 35 35 15 10 8	 25 20 10 8 6

Приложение 3 (рекомендуемое) продолжение

№ п/п	Наименование конструктивных элементов	Периодичность капитальных ремонтов, лет		
		Среда эксплуатации		
		слабоагрессивная	среднеагрессивная	сильноагрессивная и динамические нагрузки
1	2	3	4	5
4	Фермы: - металлические - железобетонные - деревянные	 25 20 15	 15 15 12	 10 10 10
5	Покрытия: - металлические - железобетонные - деревянные	 20 20 15	 15 15 12	 12 12 8
6	Перекрытия: - железобетонные - деревянные	 20 15	 15 12	 10 10
7	Кровля: - металлическая - шиферная - рулонная	 10 15 8	 7 12 6	 5 10 5
8	Полы: - металлические - цементные и бетонные - керамические и клинкерные - торцовые - асфальтовые - дощатые - паркетные - с линолеумным покрытием	 15 5 15 10 6 8 8 5	 10 4 12 8 5 6 5 4	 6 2 8 6 4 4 4 3

Приложение 3 (рекомендуемое) продолжение

1	2	3	4	5
9	Проемы: - переплёты металлические - переплёты деревянные - двери - ворота	 25 15 10 8	 20 10 8 6	 15 8 6 5
10	Внутренняя штукатурка	12	10	6
11	Штукатурка фасадов	10	8	5
12	Центральное отопление	10	8	6
13	Вентиляция	8	5	3
14	Водопровод, канализация и горячее водопароснабжение	12	10	8
15	Электроосвещение	14	12	10
16	Гидроизоляционные покрытия	8	5	4
17	Антикоррозионные лакокрасочные покрытия	6	4	3

Приложение 4 (рекомендуемое)

СОГЛАСОВАНО
Исполнитель

УТВЕРЖДАЮ
Заказчик

К Договору № _____ от _____

ТИПОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на выполнение работ по проведению экспертизы промышленной безопасности здания (сооружения)

_____
(объект)

1. Основания для проведения работ_____
2. Наличие технической документации _____
3. Предмет обследования: _____
(экспертная оценка всего объекта, либо его
_____
отдельной части, ограниченной циклом производства)
4. Срок эксплуатации объекта _____
5. Обследовался ли объект ранее, какой организацией _____
_____
6. Сведения о ранее проводимых ремонтах _____
_____
7. Условия эксплуатации объекта _____
_____
8. Состав работ при проведении обследования _____
_____
_____
_____
9. Сроки выдачи заключения экспертизы промышленной безопасности
_____

От Исполнителя
должность_____

Дата _____

От Заказчика
должность_____

Дата _____

Приложение 5 (рекомендуемое)

СОГЛАСОВАНО
Исполнитель

УТВЕРЖДАЮ
Заказчик

ПРОГРАММА ОБСЛЕДОВАНИЯ
строительных конструкций здания (сооружения)

_____
(объект)

1. Цель обследования _____
_____
2. Состав и сроки выполнения работ:
2.1. Изучение имеющейся технической документации _____
_____
2.2. Рассмотрение фактических условий эксплуатации конструкции, определение степени агрессивности среды, вибрационных нагрузок и др. _____
_____
2.3. Проверка состояния конструкций:
   1) визуальное обследование _____
   2) инструментальное обследование (с указанием приборов, инструментов) _____
   3) специальные анализы материалов конструкций _____
2.4. Проведение поверочного расчёта (при необходимости) с учетом фактических и (или) прогнозируемых нагрузок и действительного состояния конструкций, оценка технического состояния _____
2.5. Сроки выдачи заключения

Подписи:

От Исполнителя
должность_____

Дата _____

От Заказчика
должность_____

Дата _____

Приложение 6 (справочное)

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

Материал конструкций	Расположение точки «росы» и образование конденсата	Вид коррозии
1	2	3
Бетон	$\tau_P < t_{вн}^{огр}$ конденсат на поверхности не образуется	
	$\tau_P = t_{вн}^{огр}$	Химическая коррозия 2-го вида
	$\tau_P > t_{вн}^{огр}$ температура точки «росы» выше температуры внутренней поверхности конструкции, образуется конденсат на поверхности	Химическая коррозия 1-го вида
		Химическая коррозия 2-го вида
		Химическая коррозия 3-го вида
		Физическая коррозия Воздействие мороза и воды

Характер коррозионных разрушений	Химическая агрессивность составляющих газовоздушной среды к материалу конструкций	Степень агрессивности газовоздушной среды к материалу с учетом точки «росы»
4	5	6
Коррозионных разрушений нет	Неагрессивная	По СНиП 2.03.11-85
Изменение цвета	Может быть среднеагрессивная слабоагрессивная	С учетом паропроницания среднеагрессивная С учетом образования конденсата в толще материала сильноагрессивная
Вымывание $Ca(OH)_2$ Наличие высолов, «сталактитов»	Может быть сильноагрессивная среднеагрессивная слабоагрессивная	Сильноагрессивная
Обнажаются зерна крупного заполнителя. Рыхлый защитный слой		
Растрескивание бетона		
Разрушение бетона		

Материал конструкций	**Расположение точки «росы» и образование конденсата**	**Вид коррозии**
1	**2**	**3**
Железобетон	$\tau_P < t_{вн}^{огр}$ конденсат на поверхности не образуется	
	$\tau_P \geq t_{вн}^{огр}$ образуется конденсат на поверхности	Химическая и электрохимическая коррозия
Кладка из красного кирпича пластического прессования	$\tau_P < t_{вн}^{огр}$ конденсат на поверхности не образуется	
	$\tau_P = t_{вн}^{огр}$	Физическая коррозия
	$\tau_P > t_{вн}^{огр}$ образуется конденсат на поверхности	Физическая коррозия Воздействие мороза и воды
		Физико-химическая коррозия Коррозия 1-го вида раствора

Характер коррозионных разрушений	Химическая агрессивность составляющих газовоздушной среды к материалу конструкций	Степень агрессивности газовоздушной среды к материалу с учетом точки «росы»
4	5	6
Коррозионных разрушений нет		По СНиП 2.03.11-85
Разрушение защитного слоя бетона под воздействием продуктов коррозии арматуры. Арматура с признаками коррозии всех типов	Может быть сильноагрессивная среднеагрессивная слабоагрессивная	Сильноагрессивная
Коррозионных разрушений нет	Неагрессивная	Слабоагрессивная (при глубоком паропроницании)
Расслоение кладки локального характера	Неагрессивная	С учетом образования конденсата в толще материала - среднеагрессивная
Расслоение кладки общего характера	Неагрессивная	Сильноагрессивная
Высолы на наружной поверхности. Разрушение раствора		

Материал конструкций	**Расположение точки «росы» и образование конденсата**	**Вид коррозии**
1	**2**	**3**
Кладка из силикатного кирпича	$\tau_P < t_{вн}^{огр}$ конденсат на поверхности не образуется	
	$\tau_P = t_{вн}^{огр}$	Химическая коррозия
	$\tau_P > t_{вн}^{огр}$ образуется конденсат на поверхности	Физическая коррозия Воздействие мороза и воды
		Физико-химическая коррозия Коррозия 1-го вида раствора

Характер коррозионных разрушений	Химическая агрессивность составляющих газовоздушной среды к материалу конструкций	Степень агрессивности газовоздушной среды к материалу с учетом точки «росы»
4	5	6
Коррозионных разрушений нет	Неагрессивная	Неагрессивная или слабоагрессивная (при глубоком паропроницании)
Высолы на наружной поверхности	Неагрессивная	С учетом образования конденсата в толще материала - среднеагрессивная
Разрушение кирпича и растрескивание	Может быть среднеагрессивная слабоагрессивная	Сильноагрессивная
Высолы на наружной поверхности. Разрушение раствора		

Примечания: 1) τ_P – температура точки «росы»;

2) $t_{вн}^{огр}$ – температура внутренней поверхности конструкции.

Приложение 7 (справочное)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЧКИ «РОСЫ» ПРИ ДАВЛЕНИИ 740 – 760 мм рт. ст.

Температура tвн, °С	Относительная влажность $\varphi_{вн}$, %					
	100	95	90	85	80	75
0	4,58	4,35	4,12	3,89	3,64	3,43
+1	4,93	4,68	4,43	4,19	3,94	3,69
+2	5,29	5,02	4,76	4,49	4,23	3,96
+3	5,69	5,40	5,12	4,83	4,55	4,28
+4	6,10	5,79	5,49	5,18	4,88	4,57
+5	6,54	6,21	5,88	5,55	5,23	4,90
+6	7,01	6,65	6,30	5,95	5,60	5,26
+7	7,51	7,13	6,75	6,38	6,00	5,63
+8	8,05	7,24	7,34	6,84	6,44	6,03
+9	8,61	8,17	7,24	7,31	6,88	6,46
+10	9,21	8,74	8,28	7,82	7,36	6,91
+11	9,84	9,34	8,85	8,36	7,87	7,38
+12	10,52	9,97	9,46	8,94	8,41	7,89
+13	11,23	10,70	10,10	9,54	8,98	8,42
+14	11,99	11,40	10,70	10,20	9,59	8,99
+15	12,79	12,10	11,50	10,90	10,20	9,59
+16	13,63	12,90	12,30	11,60	10,90	10,20
+17	14,53	13,80	13,10	12,40	11,60	10,90
+18	15,48	14,70	13,90	13,20	12,30	11,60
+19	16,48	15,60	14,80	14,00	13,20	12,40
+20	17,54	16,70	15,80	14,90	14,00	13,10
+21	18,65	17,70	16,80	15,80	14,90	13,90
+22	19,83	18,80	17,80	16,80	15,90	14,90
+23	21,07	20,00	18,90	17,90	16,80	15,80
+24	22,38	21,20	20,10	19,00	17,90	16,80
+25	23,76	22,60	21,40	20,10	19,00	17,80
+26	25,20	23,90	22,70	21,40	20,20	18,90
+27	26,74	25,40	24,10	22,80	21,40	20,00
+28	28,35	27,90	25,50	24,10	22,70	21,30
+29	30,04	28,50	27,00	25,50	24,00	22,50
+30	31,82	30,20	28,60	27,00	25,40	23,90

Относительная влажность $\varphi_{вн}$, %								
70	**65**	**60**	**55**	**50**	**45**	**40**	**35**	**30**
3,21	2,98	2,74	2,51	2,29	2,06	1,83	1,60	1,37
3,45	3,20	2,96	2,71	2,46	2,21	1,97	1,72	1,47
3,70	3,44	3,17	2,91	2,64	2,38	2,11	1,85	1,58
3,98	3,71	3,41	3,12	2,84	2,56	2,27	1,99	1,70
4,27	3,96	3,66	3,35	3,05	2,74	2,44	2,13	1,83
4,58	4,25	3,92	3,71	3,27	2,94	2,61	2,28	1,96
4,91	4,56	4,21	3,85	3,50	3,15	2,80	2,45	2,10
5,26	4,88	4,51	4,13	3,75	3,37	3,00	2,62	2,25
5,63	5,23	4,83	4,43	4,02	3,62	3,22	2,81	2,41
6,02	5,59	5,16	4,75	4,30	3,87	3,44	3,01	2,58
6,44	5,99	5,52	5,06	4,60	4,14	3,68	3,22	2,76
6,89	6,39	5,96	5,41	4,92	4,42	3,93	3,44	2,95
7,36	6,84	6,31	5,79	5,26	4,73	4,20	3,68	3,15
7,86	7,29	6,73	6,18	5,61	5,05	4,49	3,93	3,36
8,39	7,79	7,19	6,59	6,00	5,39	4,79	4,19	3,59
8,95	8,31	7,67	7,03	6,40	5,75	5,11	4,47	3,83
9,54	8,86	8,18	7,49	6,81	6,13	5,45	4,77	4,08
10,20	9,44	8,72	7,99	7,26	6,53	5,81	5,08	4,35
10,80	10,10	9,29	8,51	7,74	6,96	6,19	5,41	4,64
11,50	10,70	9,89	9,06	8,24	7,41	6,59	5,76	4,94
12,30	11,40	10,50	9,64	8,77	7,79	7,01	6,13	5,26
13,00	12,10	11,20	10,20	9,32	8,38	7,46	6,52	5,59
13,90	12,90	11,90	10,90	9,91	8,92	7,99	6,94	5,94
14,70	13,70	12,6	11,60	10,50	9,48	8,42	7,37	6,32
15,70	14,50	13,40	12,30	11,20	10,10	8,95	7,83	6,71
16,60	15,40	14,20	13,10	11,38	10,70	9,50	8,31	7,12
17,60	16,40	15,10	13,90	12,60	11,30	10,08	8,82	7,56
18,70	17,40	16,10	14,70	13,37	12,00	10,70	9,35	8,02
19,80	18,40	17,00	15,60	14,17	12,70	11,30	9,92	8,50
21,00	19,50	18,00	16,50	15,02	13,50	12,00	10,50	9,00
20,30	20,70	19,10	17,50	15,91	14,30	12,70	10,10	9,55

Примечания: 1) $t_{вн}$ – температура воздуха внутри помещения, ^{0}C;

2) $\varphi_{вн}$ – относительная влажность воздуха внутри помещения, %.

Приложение 8

Сроки проведения экспертизы промышленной безопасности стальных конструкций

Конструкции и их элементы, подлежащие экспертизе промышленной безопасности	В зданиях с режимом работы кранов	Срок эксплуатации, после которого производится первая экспертиза, лет		
		Среда нахождения металлоконструкций		
		слабоагрессивная	среднеагрессивная	сильноагрессивная
1	2	3	4	5
Стропильные и подстропильные фермы	Легким и средним (1к-6к)	15	12	10
	Тяжёлым и весьма тяжёлым (7к-8к)	12	10	10
Колонны	Легким и средним (1к-6к)	30	25	20
	Тяжёлым (7к)	25	20	18
	Весьма тяжёлым (8к)	20	18	15
Подкрановые конструкции	Легким и средним (1к-6к)	18	12	12
	Тяжёлым (7к)	12	8	8
	Весьма тяжёлым (8к)	8	5	5
Стальная кровля	Все режимы (1к-8к)	10	5	5
Прочие элементы производственных зданий	Все режимы (1к-8к)	30	25	20
Транспортные галереи		15	10	10
Листовые конструкции		15	7	5

Примечание. Последующие сроки проведения экспертизы указываются в заключении экспертизы, но не реже, чем через 5 лет.
Символ «к» – категория.

Приложение 9

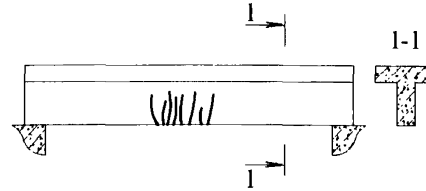
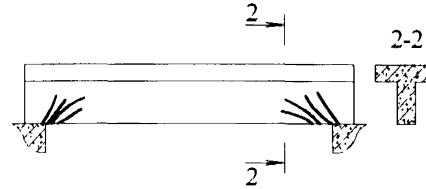
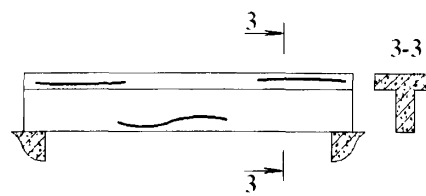
Сроки проведения экспертизы промышленной безопасности железобетонных конструкций

Конструкции, подлежащие экспертизе промышленной безопасности	Тип зданий и режим работы кранов	Срок эксплуатации, после которого производится первая экспертиза, лет		
		Среда нахождения железобетонных конструкций		
		слабоагрессивная	среднеагрессивная	сильноагрессивная и динамические нагрузки
1	2	3	4	5
Фундаменты монолитные	Все типы зданий и все режимы (1к-8к)	20	10	5
Фундаменты со сборными элементами, сваями, фундаментные балки		15	8	5
Стеновые панели и блоки		7	6	5
Колонны и стойки	Бескрановые здания и здания с легким и средним режимом (1к-6к)	15	8	5
	Тяжёлый режим (7к)	10	6	4
	Весьма тяжёлый режим (8к)	5	4	3
Подкрановые конструкции	Легкий, средний режимы (1к-6к)	10	8	4
	Тяжёлый режим (7к)	8	6	3
	Весьма тяжёлый режим (8к)	5	4	3
Стропильные и подстропильные фермы, балки, ригели	Бескрановые здания и здания с легким и средним режимом (1к-6к)	10	6	4
	Тяжёлый режим и особо тяжёлый режим (7к – 8 к)	5	4	3
Плиты перекрытий и покрытий	Все типы зданий и все режимы (1к-8к)	10	6	4

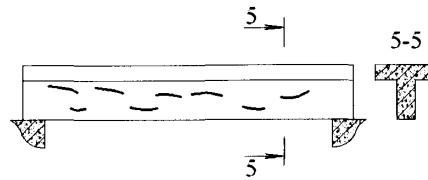
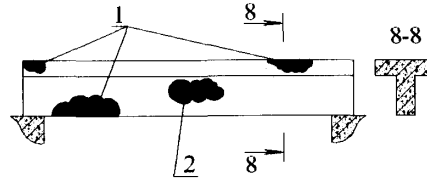
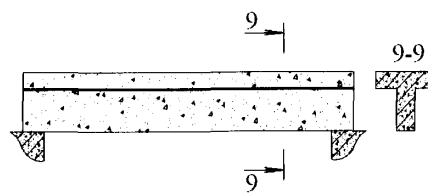
Примечание. Последующие сроки проведения экспертизы указываются в заключении экспертизы, но не реже, чем через 5 лет.
Символ «к» – категория.

Приложение 10

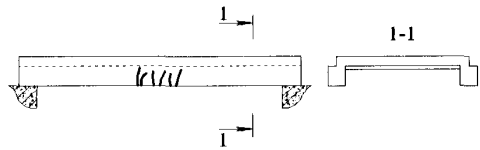
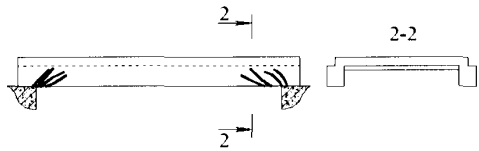
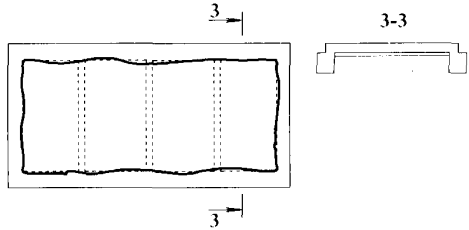
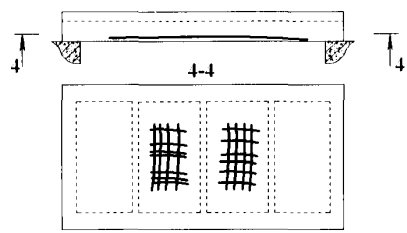
ПРИМЕРЫ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
	Балки	
1	Нормальные трещины в растянутой зоне, ширина раскрытия которых превышает нормативную	
2	Наклонные трещины у опор, ширина раскрытия которых превышает нормативную	
3	Трещины вдоль арматуры, ржавые подтеки	

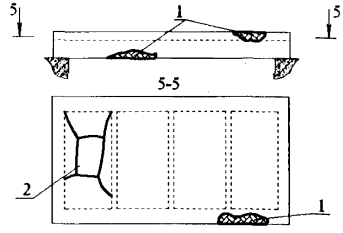
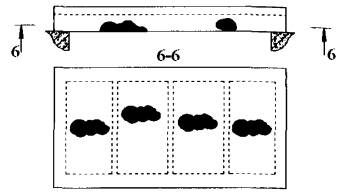
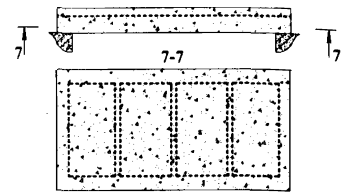
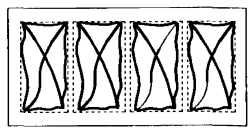
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефекта по РД 22-01.97
Балки		
Превышение нагрузки. Уменьшение диаметра арматуры в результате коррозии. Несоответствие сечения балки, класса бетона, сечения и класса арматуры проектному.	Усиление по расчёту. Защита от коррозии. Заделка трещин	А, Б, В в зависимости от ширины раскрытия трещин
Превышение нагрузки. Несоответствие сечения элемента, класса бетона, класса и сечения арматуры проектным. Невыполнение конструктивных требований по армированию элемента.	Усиление по расчёту. Защита от коррозии. Заделка трещин	
Коррозия арматуры в результате нарушения защитного слоя бетона, действия агрессивных сред	Восстановление защитного слоя бетона, защита арматуры от коррозии. Усиление балки по расчёту при необходимости	А, Б, В – в зависимости от величины раскрытия трещин, результатов расчёта с учетом коррозии арматуры

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
4	Усадочные трещины	
5	Сколы защитного слоя бетона	
6	Отслоившиеся лещадки бетона	1-скол защитного слоя; 2-отслоившаяся лещадка бетона
7	Шелушение поверхности бетона	

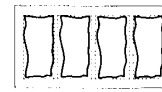
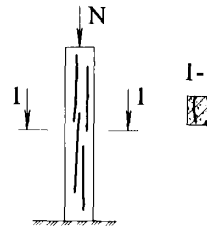
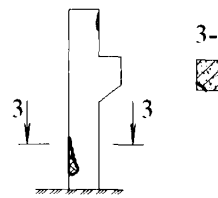
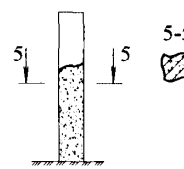
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефекта по РД 22-01.97
Нарушение технологии изготовления элемента.	Инъецирование глубоких трещин, затирка поверхностных трещин	Б, В в зависимости от ширины раскрытия трещин.
Механические повреждения при перевозке и эксплуатации, коррозия арматуры	Восстановление разрушенных участков. Усиление балки по расчёту	А, Б, В – по результатам расчёта с учетом коррозии арматуры, фактической прочности бетона и ослабления сечений
Огневое воздействие. Коррозия арматуры	Восстановление повреждённых участков. Усиление по расчёту. Защита от агрессивного воздействия среды	
Воздействие агрессивных сред, схватывание бетона при отрицательной температуре	Защита от агрессивного воздействия среды. Восстановление разрушенных поверхностей балки. Усиление по расчёту с учетом фактической прочности бетона	А, Б, В - по результатам расчёта с учетом фактического состояния балки

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
	Плиты	
8	Нормальные трещины в растянутой зоне продольных ребер плит, ширина раскрытия которых превышает нормативную	
9	Наклонные трещины у опор продольных ребер плит, ширина раскрытия которых превышает нормативную	
10	Трещины по контуру полок плит	
11	Трещины вдоль арматуры, ржавые подтеки	

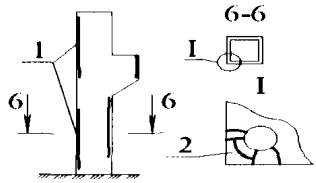
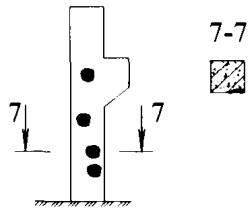
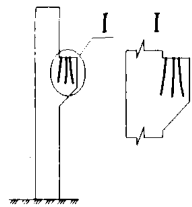
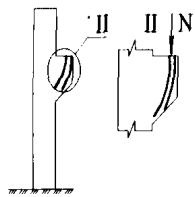
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефекта по РД 22-01.97
Плиты		
Превышение нагрузки. Уменьшение диаметра арматуры в результате коррозии. Несоответствие сечения элемента, класса бетона, сечения и класса арматуры проектному.	Усиление по расчёту. Защита от коррозии. Заделка трещин	А, Б, В в зависимости от ширины раскрытия трещин
Превышение нагрузки. Несоответствие сечения элемента, класса бетона, класса и сечения арматуры проектным. Невыполнение конструктивных требований по армированию элемента.	Усиление по расчёту. Защита от коррозии. Заделка трещин	
Недостаточная анкеровка арматуры полки в продольных ребрах. Недостаточная толщина плиты.	Усиление полки плиты	А, Б – по результатам расчёта с учетом фактического состояния плиты
Коррозия арматуры в результате нарушения защитного слоя бетона и воздействия агрессивных сред	Восстановление защитного слоя бетона. Защита арматуры от коррозии. Усиление плиты по расчёту	А, Б, В – в зависимости от величины раскрытия трещин, результатов расчёта с учетом коррозии арматуры

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
12	Сколы бетона, местные разрушения полки	 1 - сколы бетона; 2 - продавливание участка плиты
13	Отслоившиеся лещадки бетона	
14	Разрушение поверхности бетона (шелушение)	
15	Трещины в полках плит	

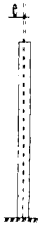
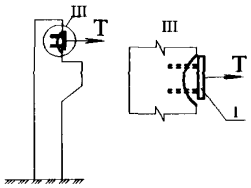
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефекта по РД 22-01.97
Механические повреждения при перевозке и эксплуатации, оголение арматуры с целью подвески технологического оборудования	Восстановление разрушенных участков, снятие подвесок и креплений. Усиление по расчёту	А, Б, В – по результатам расчёта с учетом коррозии арматуры, фактической прочности бетона и ослабления сечений
Огневое воздействие. Коррозия арматуры	Восстановление повреждённых участков. Усиление по расчёту. Защита от агрессивного воздействия среды	
Воздействие агрессивных сред, схватывание бетона при отрицательной температуре	Защита от агрессивного воздействия среды. Восстановление разрушенных поверхностей плиты. Усиление по расчёту с учетом фактической прочности бетона	А, Б, В - по результатам расчёта с учетом фактического состояния плиты
Превышение нагрузки. Уменьшение диаметра арматуры в результате коррозии. Несоответствие сечения элемента, класса бетона, сечения и класса арматуры проектному.	Усиление по расчёту. Защита от коррозии. Заделка трещин	А, Б, В - в зависимости от ширины раскрытия трещин

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
16	Усадочные трещины	
Колонны		
17	Продольные трещины	
18	Сколы бетона	
19	Шелушение поверхности бетона	

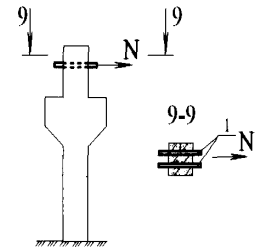
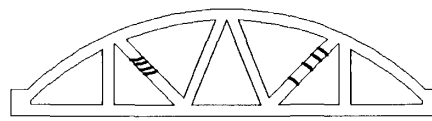
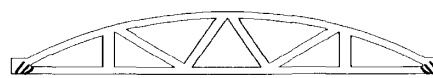
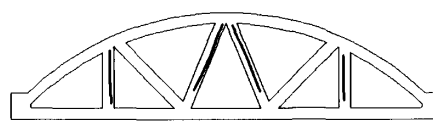
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефекта по РД 22-01.97
Нарушение технологии изготовления элемента.	Инъецирование глубоких трещин, затирка поверхностных трещин	Б, В - в зависимости от ширины раскрытия трещин.
Колонны		
Превышение нагрузки. Уменьшение диаметра арматуры в результате коррозии. Несоответствие сечения колонны, класса бетона, сечения и класса арматуры проектному.	Усиление по расчету. Защита от коррозии. Заделка трещин	А
Механические повреждения при перевозке и эксплуатации. Механические повреждения мостовым краном. Повреждения напольным транспортом	Восстановление разрушенных участков. Усиление по расчету. Установка защитного ограждения.	А, Б, В – по результатам расчета с учетом коррозии арматуры, фактической прочности бетона и ослабления сечений
Воздействие агрессивных сред, схватывание бетона при отрицательной температуре	Защита от агрессивного воздействия среды. Восстановление разрушенных поверхностей балки. Усиление по расчету с учетом фактической прочности бетона	А, Б, В - по результатам расчета с учетом фактического состояния колонны

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
20	Трещины вдоль арматуры, ржавые подтеки	 1 - трещины вдоль арматуры; 2 - направление давления продуктов коррозии арматуры
21	Отслоившиеся лещадки бетона	
22	Нормальные трещины в консолях	
23	Наклонные трещины в консолях	

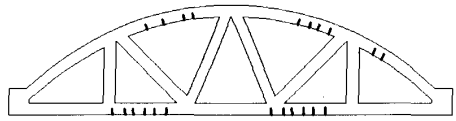
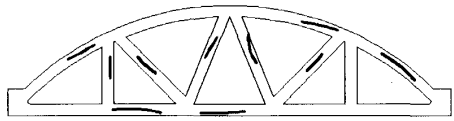
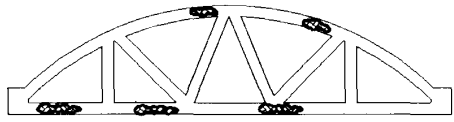
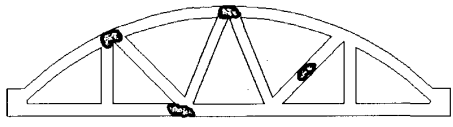
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефекта по РД 22-01.97
Коррозия арматуры в результате нарушения защитного слоя бетона и воздействия агрессивных сред	Восстановление защитного слоя бетона. Защита арматуры от коррозии. Усиление колонны по расчёту	А, Б, В – в зависимости от величины раскрытия трещин, результатов расчёта с учетом коррозии арматуры
Огневое воздействие. Коррозия арматуры	Восстановление повреждённых участков. Усиление по расчёту. Защита от агрессивного воздействия среды	А, Б, В – по результатам расчёта с учетом коррозии арматуры, фактической прочности бетона и ослабления сечений
Превышение нагрузки. Недостаточная несущая способность короткой консоли	Усиление консоли колонны по расчёту	А

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
24	Трещины в местах опирания на колонны балок и ферм	
25	Усадочные трещины	
26	Отклонение колонны от вертикального положения	
27	Обрыв закладных деталей	

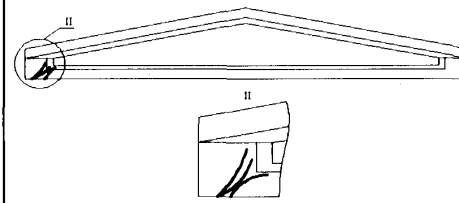
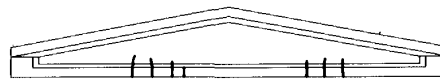
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефекта по РД 22-01.97
Недостаточная несущая способность колонны при местном действии нагрузки	Усиление колонны по расчёту	А, Б – в зависимости от фактического состояния узла
Нарушение технологии изготовления элемента.	Инъецирование глубоких трещин, затирка поверхностных трещин	Б, В - в зависимости от ширины раскрытия трещин.
Превышение допусков при монтаже	Поверочный расчёт с учетом дополнительного эксцентриситета. Усиление колонны при необходимости	А, Б – по результатам расчёта с учетом дополнительного эксцентриситета
Превышение нагрузки. Ошибка при проектировании закладной детали	Усиление узла	А

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
28	Обрыв выпусков арматуры	
	Стропильные и подстропильные фермы	
29	Трещины в элементах фермы	
30	Силовые трещины в опорной части фермы	
31	Трещины вдоль арматуры, ржавые подтеки.	

Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефекта по РД 22-01.97
Нарушение технологии сварки выпусков на монтаже	Усиление узлов крепления ригеля с колонной	
Стропильные и подстропильные фермы		
Превышение нагрузки. Ошибки при проектировании, отступления от проекта при производстве работ	Усиление фермы по расчёту	А, Б - по результатам расчёта с учетом фактического состояния фермы
Недостаточная несущая способность опорного узла при местном действии нагрузки	Усиление фермы по расчёту	А, Б – в зависимости от фактического состояния опорного узла
Коррозия арматуры в результате нарушения защитного слоя бетона и воздействия агрессивных сред	Восстановление защитного слоя бетона. Защита арматуры от коррозии. Усиление фермы по расчёту	А, Б, В – в зависимости от величины раскрытия трещин, результатов расчёта с учетом коррозии арматуры

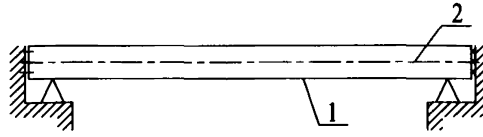
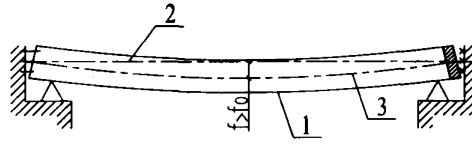
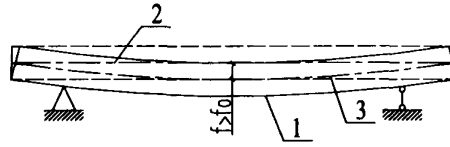
№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
32	Нормальные трещины в нижней части нижнего и верхнего поясов	
33	Усадочные трещины	
34	Сколы бетона	
35	Отслоение лещадок бетона	

Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефекта по РД 22-01.97
Внеузловое приложение нагрузки	Снятие внеузловой нагрузки, усиление по расчёту. Защита от коррозии. Заделка трещин	А, Б, В – по результатам расчёта с учетом фактического состояния ферм
Нарушение технологии изготовления элемента.	Инъецирование глубоких трещин, затирка поверхностных трещин	Б, В - в зависимости от ширины раскрытия трещин.
Механические повреждения при перевозке и эксплуатации, коррозия арматуры	Восстановление разрушенных участков. Усиление фермы по расчёту	А, Б, В – по результатам расчёта с учетом коррозии арматуры, фактической прочности бетона и ослабления сечений
Огневое воздействие. Коррозия арматуры	Восстановление поврежденных участков. Усиление по расчёту. Защита от агрессивного воздействия среды	

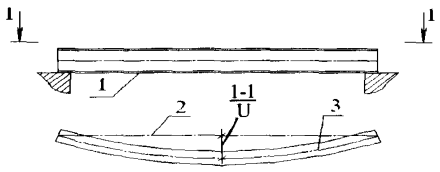
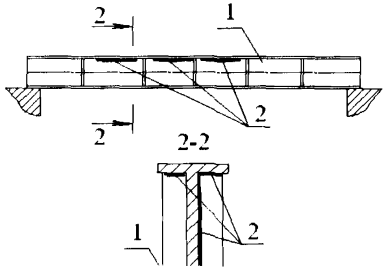
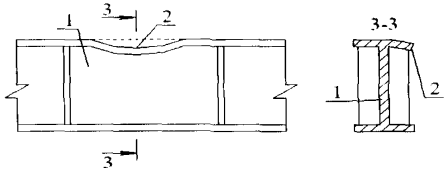
№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
Стропильные и подстропильные балки		
36	Волосяные трещины в стенке балки, расположенные под углом к горизонтальной оси, ширина раскрытия которых превышает нормативную	
37	Силовые трещины в опорной части балки	
38	Вертикальные трещины в растянутой зоне балки, ширина раскрытия которых превышает нормативную	

Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефекта по РД 22-01.97
Стропильные и подстропильные балки		
Превышение нагрузки. Несоответствие сечения элемента, класса бетона, класса и сечения арматуры проектным. Невыполнение конструктивных требований по армированию элемента.	Усиление по расчёту. Защита от коррозии. Заделка трещин	А, Б, В – в зависимости от ширины раскрытия трещин и результатов расчёта с учетом фактического состояния балки
Недостаточная несущая способность опорного узла балки при местном действии нагрузки	Усиление балки по расчёту	
Превышение нагрузки. Уменьшение диаметра арматуры в результате коррозии. Несоответствие сечения балки, класса бетона, сечения и класса арматуры проектному.	Усиление по расчёту. Защита от коррозии. Заделка трещин	

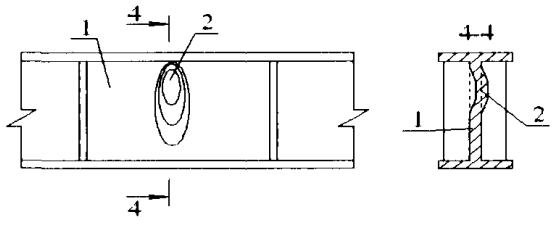
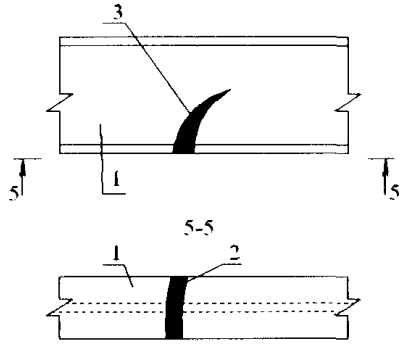
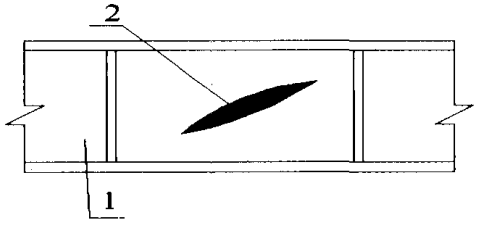
ПРИМЕРЫ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
Балки		
1	Недопустимый прогиб	а) многопролетные балки  б) балки с защемлением в опорных узлах  разрыв или ослабление соед. эл-ов разрушение сварного шва  в) шарнирно-опертые  $f_0=f_1$; $f_0=f_2$ где f_1 – прогиб при учете 1-й группы предельного состояния; f_2 – прогиб при учете 2-й группы предельного состояния 1 – стальная балка; 2 – ось незагруженной балки; 3 – ось деформированной балки

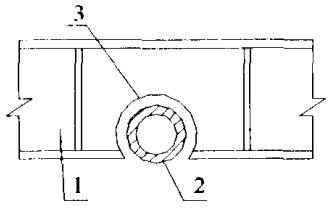
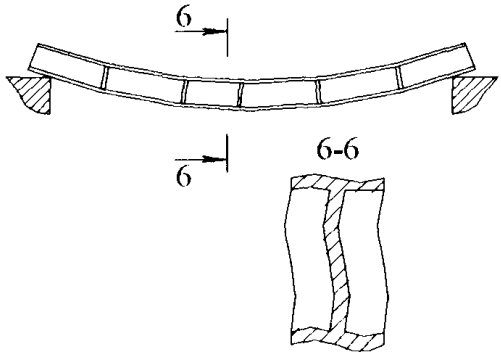
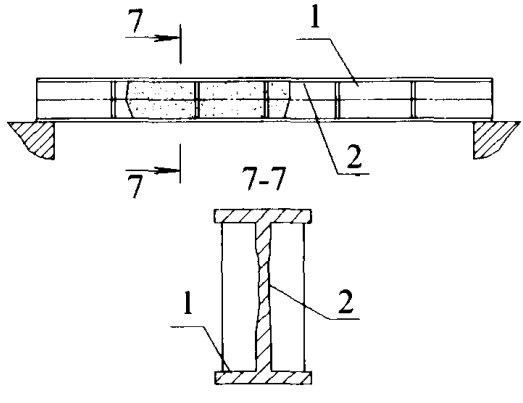
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
Балки		
Общая причина для всех: • перегрузка; • уменьшение жесткости (изгибной, продольной, сдвиговой) (нарушение сечения, разрушение соединений составных конструкций); • увеличение пролета (демонтаж дополнительных опор); • изменение кинематической схемы работы; • термическое или тепловое воздействие в пролете. Частная причина: а) термическое или тепловое воздействие на опорах и изменение кинематической схемы; б) разрыв или ослабление соединительных элементов в опорных узлах. Для особых условий: • увеличение прогиба за счет резонансных явлений при динамических воздействиях.	При $f>f_1$: • разгрузка (замена конструкций, если $\sigma>>\sigma_т$); • усиление (увеличение площади поперечного сечения, восстановление соединений составных конструкций балок); • уменьшение пролета (установка дополнительных опор); • изменение кинематической схемы (защемление на опорных узлах для «в»); • при термическом или тепловом воздействии (отбор проб металла) и на их основе принятие решения о замене поврежденных зон или конструкции в целом (для «а», «б», «в»). При $f>f_2$: • разгрузка или устройство закрытия (например, подвесной потолок). Для «б»: • восстановление или проектная затяжка соединительных элементов в опорных узлах. Для особых условий: • выявление источника динамического воздействия; • изоляция источника или его демонтаж; • повышение частоты собственных колебаний конструкций.	А

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
2	Выгиб из вертикальной плоскости	 U – перемещение по горизонтали 1 – стальная балка; 2 – ось незагруженной балки; 3 – изогнутая (из плоскости) ось балки
3	Образование трещин в сварных швах	 1-стальная балка; 2-трещины в сварных швах
4	Местный погиб верхней полки (пояса)	 1-стальная балка; 2- местный погиб верхней полки балки

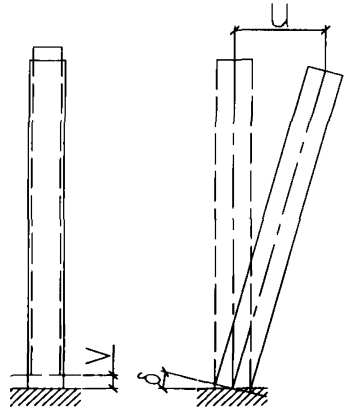
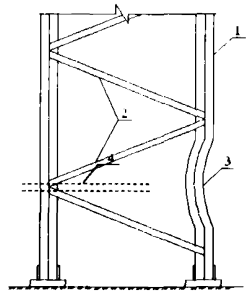
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
• недостаточное закрепление в горизонтальной плоскости; • ударное или статическое воздействие;	• установка дополнительных связей; • усиление	В – при величине выгиба менее 15 мм или при f/l менее 1/150 (f – величина выгиба, l – пролет), в остальных случаях А или Б
• перегрузка; • усталостное разрушение сварных швов; • некачественное выполнение сварных швов; • непроектный катет ($h_ш$)	• разгрузка и усиление сварных швов	А
• локальные перегрузки; • удары	• усиление верхней полки установкой накладок; • правка верхней полки	Б – при величине погиба менее t (t – толщина полки), в остальных случаях А

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
5	Местный погиб стенки балки	 1-стальная балка; 2- местный погиб стенки балки
6	Разрыв нижней полки и пробоины в стенке	 1-стальная балка; 2-разрыв нижнего пояса; 3-пробоина в стенке
7	Трещина в стенке	 1-стальная балка; 2-трещина в стенке

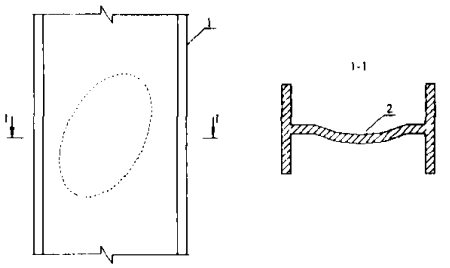
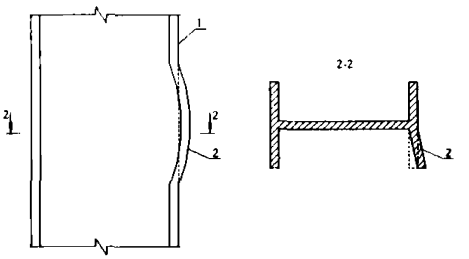
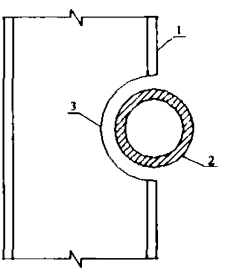
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
• потеря местной устойчивости стенки; • удары, локальные перегрузки	• усиление стенки установкой дополнительных ребер жесткости, накладок; • правка стенки	Б – при величине погиба менее 0,01h (h – высота стенки), в остальных случаях А
• перегрузка; • усталостное разрушение	• разгрузка; • усиление или замена поврежденного участка	А
• перегрузка; • усталостное разрушение	• разгрузка; • заварка трещины с рассверливанием концов трещины; • установка накладок	А

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
8	Вырезы в полке и стенке	 1-стальная балка; 2-технологическое оборудование; 3-вырез в нижней полке и стенке
9	Деформации и потеря устойчивости полок, стенки и ребер жесткости балок	
10	Коррозия стенки и полок балок	 1-стальная балка; 2-стенка балки, ослабленная коррозией

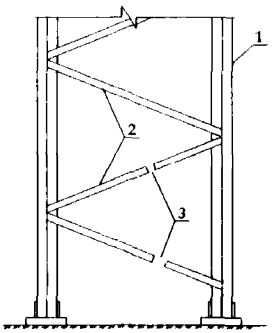
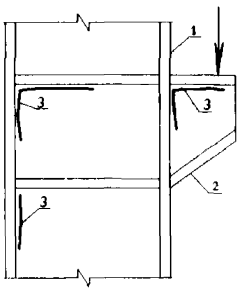
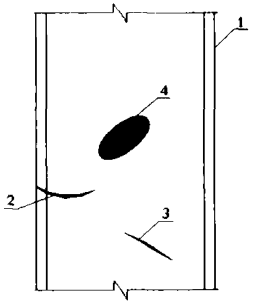
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
• пропуск технологического оборудования	• демонтаж оборудования и усиление ослабленного сечения	А
• воздействие высоких температур, пожары	• усиление или замена повреждённых элементов	А, Б – определяется расчётом
• отсутствие антикоррозионной защиты; • изменение температурно-влажностного режима; • воздействие агрессивных сред	• усиление или замена ослабленных сечений; • антикоррозионная защита	А, Б – определяется расчётом В – коррозия до 5%

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
	Колонны	
11	Вертикальная осадка; отклонение вертикальной оси от проектного положения	
12	Потеря устойчивости ветви сквозной колонны	 1-ветви сквозной стальной колонны; 2-стержни соединительной рёшетки; 3-ветвь колонны, потерявшая устойчивость 4-отсутствующий элемент сквозной решётки

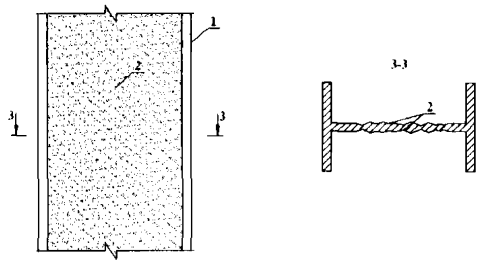
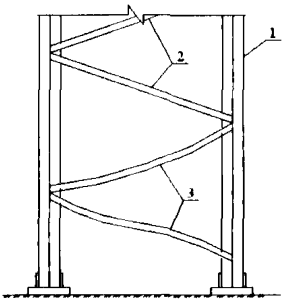
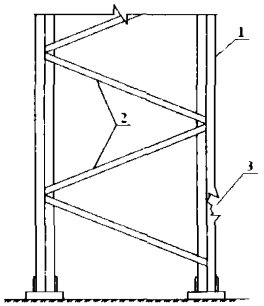
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
Колонны		
• перегрузка; • деформация элементов базы колонны; • деформация и повреждения фундамента (слои менее прочных материалов, продавливание); • недостаточная или пониженная несущая способность грунтов основания.	• разгрузка; • восстановление, усиление или замена элементов базы колонн; • восстановление проектного положения колонны (поддомкрачивание, наращивание оголовка); • усиление фундаментов (упрочнение материалов фундаментов, увеличение размеров сечений, разгрузка фундаментов); • упрочнение грунтов основания.	А
• локальные перегрузки; • удары; • увеличенный шаг стержней сквозной решётки; • отсутствие (демонтаж) элементов сквозной решётки	• разгрузка; • правка дефектного участка; • усиление установкой накладок; • уменьшение шага стержней сквозной решётки путем установки дополнительных элементов или шпренгелей; • установка требуемых элементов решётки; • устройство защитной противоударной обоймы на энергопоглощающих элементах (ЭПЭ)	А – при перегрузке Б, В – по результатам проверки устойчивости

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
13	Местный погиб стенки	 1-сплошная стальная колонна; 2-местный погиб стенки колонны
14	Местный погиб полки	 1-сплошная стальная колонна; 2-местный погиб полки колонны
15	Вырезы в полке и стенке	 1-сплошная стальная колонна; 2-технологическое оборудование; 3-вырез в полке и стенке колонны

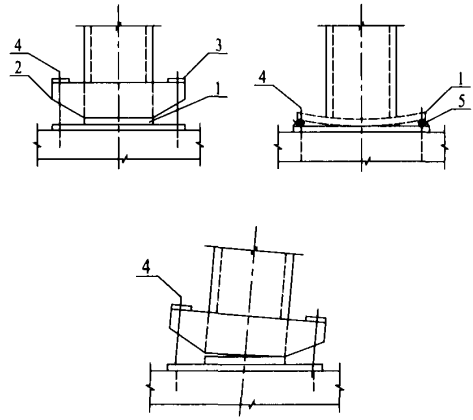
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
• локальные перегрузки; • удары	• разгрузка; • правка стенки; • усиление установкой ребер жесткости или накладок; • устройство защитной (от ударов) обоймы на энергопоглощающих элементах.	В – при величине погиба менее 0,01h (h – высота стенки), в остальных случаях А или Б по результатам расчёта
• локальные перегрузки; • удары	• разгрузка; • правка полки; • усиление установкой накладок; • устройство противоударной защитной обоймы на ЭПЭ	В – при величине погиба менее 1t (t – толщина полки), в остальных случаях А или Б по результатам расчёта
• пропуск технологического оборудования	• усиление ослабленного сечения; • демонтаж оборудования с последующим усилением	А, Б – по результатам расчёта

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
16	Разрыв стержней соединительной решётки	 1-ветви сквозной стальной колонны; 2-стержни соединительной решётки; 3-разорванные стержни соединительной решётки
17	Образование трещин в сварных швах	 1-сплошная стальная колонна; 2-консоль; 3-трещины в сварных швах
18	Разрывы полок и стенок, трещины, пробоины	 1-сплошная стальная колонна; 2-разрыв полки и стенки; 3-трещина; 4-пробоина

Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
• перегрузка; • удары; • целенаправленная вырезка (или демонтаж) элементов решётки для пропуска коммуникаций	• разгрузка; • замена дефектного стержня; • усиление установкой накладок; • восстановление элементов решётки	А – при перегрузке Б, В – по результатам проверки устойчивости ветвей колонны
• перегрузка; • усталостное разрушение сварных швов; • некачественное выполнение сварных швов; • непроектная толщина сварного шва	• разгрузка; • усиление сварных швов	А
• перегрузка; • усталостное разрушение	• разгрузка; • усиление повреждённого участка; • замена повреждённого участка	А

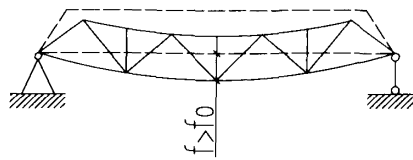
№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
19	Коррозия стенки и полок	 1-сплошная стальная колонна; 2-полки и стенки, ослабленные коррозией
20	Искривления стержней соединительной решётки по всей длине	 1-ветви сквозной стальной колонны; 2-стержни соединительной решётки; 3-искривленные стержни соединительной решётки
21	Вырывы в полке подкрановой ветви	 1-ветви сквозной стальной колонны; 2-стержни соединительной решётки; 3-ветвь колонны, имеющая вырыв в полке

Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
• изменение температурно-влажностного режима; • воздействие агрессивных сред; • отсутствие антикоррозионной защиты	• восстановление требуемого температурно-влажностного режима; • усиление ослабленных сечений; • антикоррозионная защита	А, Б – определяется расчётом В – коррозия до 5%
• перегрузка; • удары	• разгрузка; • замена дефектного стержня; • усиление установкой накладок	А – при перегрузке Б, В – по результатам проверки устойчивости ветвей колонны и элементов соединительной решётки
• локальные перегрузки; • удары	• усиление установкой накладок	А, Б – по результатам расчёта

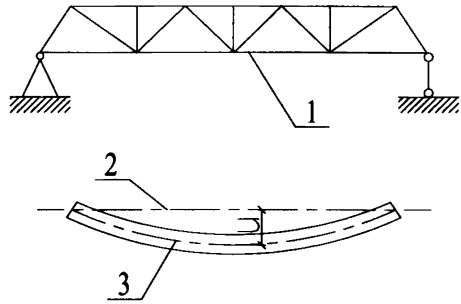
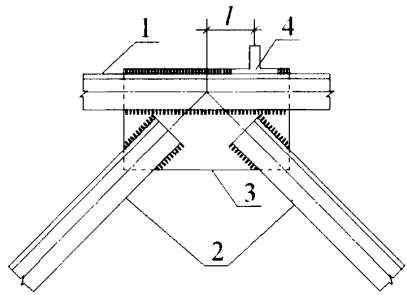
№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
22	Деформации элементов базы колонн	 1 – опорная плита; 2 – траверса; 3 – опорный столик; 4 – анкер; 5 – стержневые подкладки

Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
• перегрузка колонны; • установка стержневых подкладок (вместо наборных пластин) под опорную плиту при монтаже колонн; • деформация (прогиб) опорного столика; • выдергивание из гнезда или обрыв анкерного болта (с учетом коррозионного поражения); • разрыв сварных швов (некачественное выполнение сварных швов, недостаточная толщина); • коррозионное поражение элементов базы и опорного участка колонны	• разгрузка колонны; • восстановление проектного положения опорной плиты с установкой наборных пластин на сварке; • правка и (или) усиление опорного столика; • замена анкерного болта; • усиление сварных швов; • выполнение антикоррозионной защиты.	А

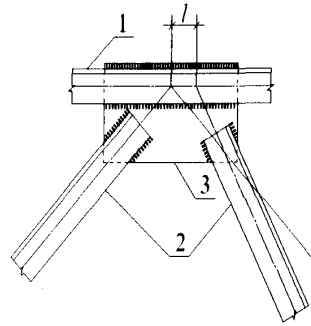
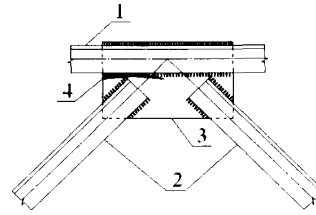
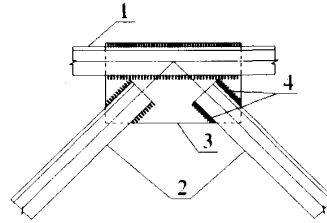
Приложение 11 продолжение

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
23	Недопустимый прогиб	 $f_0=f_1$ (1-ая группа пред. состояния) $f_0=f_2$ (2-ая группа пред. состояния)

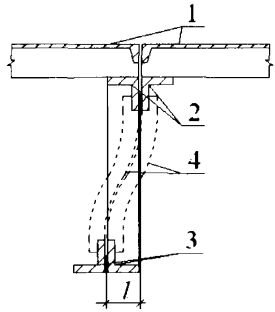
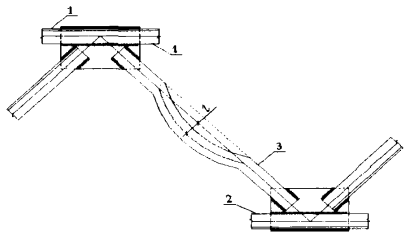
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
• перегрузка; • уменьшение продольной жесткости (нарушение сечения, разрушение соединений составных элементов); • демонтаж или обрыв отдельных элементов сквозной решётки; • разрыв или ослабление соединительных элементов в промежуточных узлах ферм; • изменение кинематической схемы работы (превращение жестких опорных узлов в шарнирные – разрыв или ослабление соединительных элементов); • термическое или тепловое воздействие; • увеличение прогиба за счет резонансных явлений при динамических воздействиях (особые условия)	• разгрузка; • замена конструкций или элементов у которых $\sigma >> \sigma_т$; • усиление (увеличение площади поперечного сечения, восстановление соединений составных элементов); • уменьшение пролёта (установка дополнительных опор – по результатам поверочных расчётов); • изменение кинематической схемы (защемление в опорных узлах вместо шарниров – по результатам поверочных расчётов); • восстановление или проектная затяжка соединительных элементов в опорных и промежуточных узлах; • замена или усиление элементов (подвергшихся термическому или температурному воздействию); Для особых условий: • выявление источника динамического воздействия; • изоляция источника или его демонтаж; • повышение частоты собственных колебаний конструкций.	А

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
24	Выгиб из вертикальной плоскости	 1 – стальная ферма; 2 – ось незагруженной фермы; 3 – изогнутая (из вертикальной плоскости) ось фермы; u – перемещение по горизонтали
25	Искривление верхнего пояса и решётки фермы	 1-верхний пояс фермы; 2-раскосы; 3-фасонка; 4-прогоны кровли

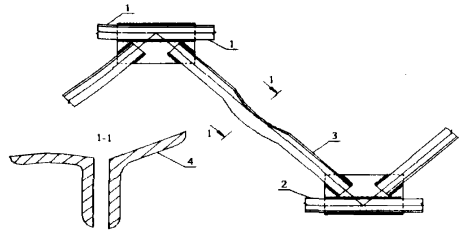
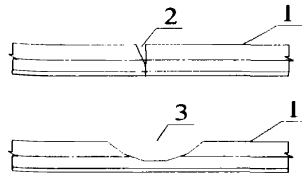
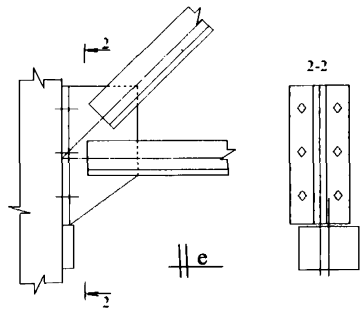
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
• отсутствие, демонтаж или разрыв горизонтальных связей по нижнему и верхнему поясам; • ослабление или разрыв соединительных элементов в узлах крепления связей; • недостаточное закрепление в горизонтальной плоскости; • ударное воздействие	• восстановление горизонтальных связей; • затяжка или восстановление соединительных элементов в узлах крепления связей; • установка дополнительных связей	А
• внеузловое опирание прогона кровельного покрытия на ферму	• усиление узла и примыкающих элементов верхнего пояса и раскосов	А, Б – по результатам расчёта

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
26	Искривление верхнего пояса и решётки фермы	 1-верхний пояс фермы; 2-раскосы; 3-фасонка
27	Трещины в фасонках ферм	 1-верхний пояс фермы; 2-раскосы; 3-фасонка; 4-трещина
28	Срез сварных швов	 1-верхний пояс фермы; 2-раскосы; 3-фасонка; 4-срез сварного шва

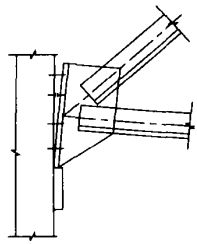
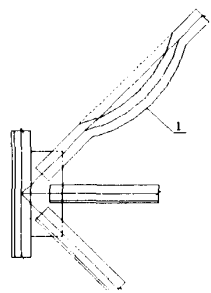
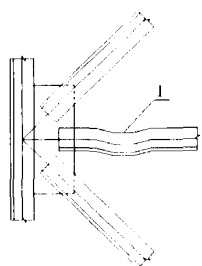
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
• расцентровка осей элементов в узлах фермы при изготовлении	• усиление узла и примыкающих элементов верхнего пояса и раскосов	А, Б – по результатам расчета
• внеузловое опирание прогонов; • расцентровка осей элементов в узлах фермы, • неверный выбор марки стали, • влияние низких температур	• засверливание концов трещин; • заварка трещин; • замена дефектной фасонки; • усиление фасонки	А
• перенапряжение сварных швов; • коррозия сварных швов, • влияние низких температур	• усиление сварных швов; • установка высокопрочных болтов; • установка дополнительной фасонки	А

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
29	Коррозия элементов поясов, решёток, фасонок	 1-элементы поясов и решётки; 2-фасонка; 3-грязевой мешок
30	Смещение оси верхнего пояса фермы от проектного положения	 1-плиты покрытия; 2-верхний пояс фермы; 3-нижний пояс фермы; 4-решетка фермы, имеющая искривления
31	Искривление стержней фермы	 1-верхний пояс фермы; 2-нижний пояс фермы; 3-искривленный стержень фермы

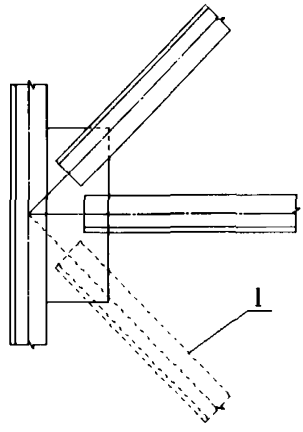
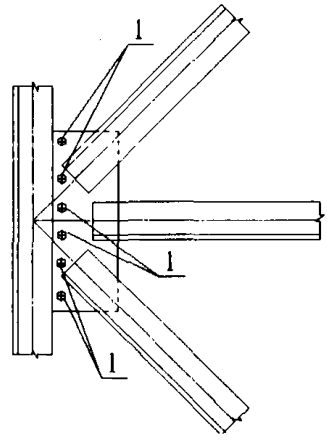
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
• образование грязевого мешка в конструктивном зазоре, на полках, в щелях	• очистка от продуктов коррозии; • усиление повреждённых элементов; • защита от коррозии	А, Б – по результатам расчёта В – коррозия до 5%
• нарушение правил перевозки, монтажа и эксплуатации; • общее искривление элементов при изготовлении фермы	• усиление искривленных элементов	В – при смещениях до 15 мм, в остальных случаях А или Б по результатам расчёта
• нарушение правил перевозки, монтажа и эксплуатации; • потеря устойчивости	• усиление искривленных стержней фермы или их замена	В – при искривлениях до 1/750 длины стержня, в остальных случаях А или Б по результатам расчёта

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
32	Погибы полок уголков, элементов фермы	 1-верхний пояс фермы; 2-нижний пояс фермы; 3-раскосы; 4-погибы полок уголков
33	Разрывы или вырывы в несущих элементах	 1-несущий элемент фермы; 2-разрыв элемента; 3-вырез в элементе
34	Неполное опирание опорного ребра на опорный столик	 e – эксцентриситет

Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
• нарушение правил перевозки, монтажа и эксплуатации	• усиление погибов полок уголков элементов фермы	В – при величине погиба менее 30 мм, в остальных случаях А или Б по результатам расчета
• нарушение правил эксплуатации; • устройство вырезов или отверстий	• усиление повреждённых элементов или их замена	А, Б – по результатам расчёта
• нарушение правил монтажа	• устранение неполного опирания опорного ребра на опорный столик	Б, В – по результатам расчёта

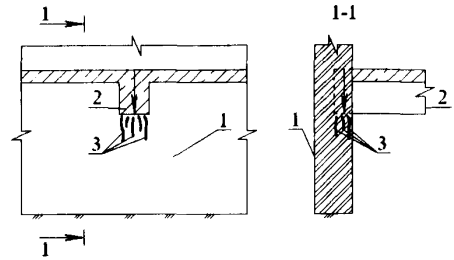
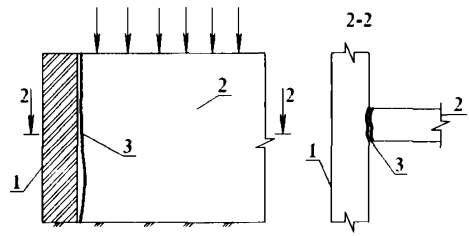
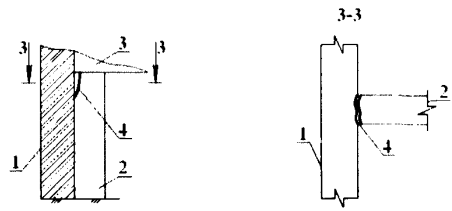
№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
35	Неплотное примыкание опорного ребра к колонне (стойке)	
	Связи	
36	Искривление стержней в плоскости фермы	 1-искривленный стержень
37	Местные погибы элементов связей	 1-местный погиб элемента связи

Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
• отсутствие, разрыв или ослабление элементов крепления	• установка недостающих и разорванных элементов крепления; • затяжка ослабленных элементов крепления	
Связи		
• перегрузка; • удары	• замена дефектного стержня; • усиление установкой накладок	В – при искривлениях до 1/750 длины стержня, в остальных случаях А или Б по результатам расчёта
• нарушение правил перевозки, монтажа и эксплуатации	• усиление полок уголков элементов связей	В – при величине погиба менее 60 мм, в остальных случаях - Б

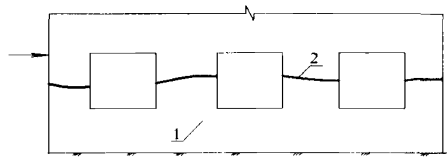
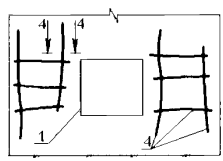
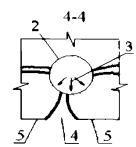
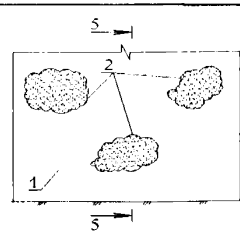
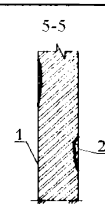
№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
38	Отсутствие элементов связей	 1-отсутствующий элемент связи
39	Ослабление болтов крепления элементов связей к поясам фермы	 1-болты крепления элементов связей к поясам фермы

Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
• нарушение правил монтажа и эксплуатации	• установка отсутствующих элементов	А, Б – по результатам расчёта
• нарушение правил монтажа и эксплуатации	• замена дефектных болтов; • затяжка ослабленных болтов; • установка недостающих болтов	Б

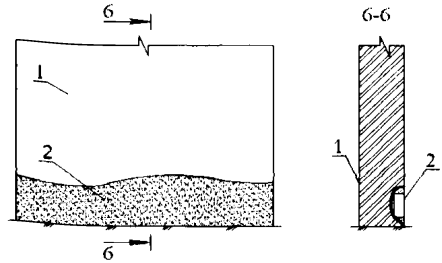
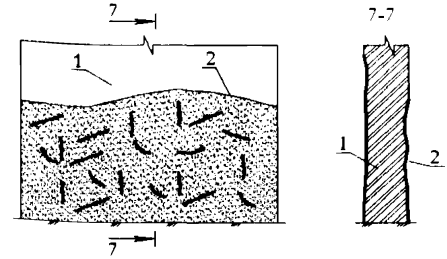
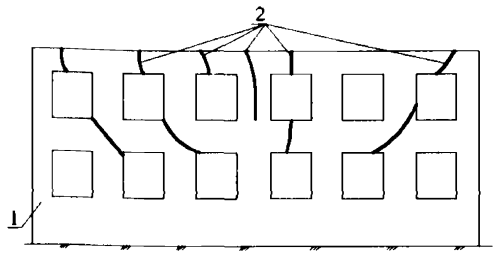
ПРИМЕРЫ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТЕН

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
1	Раздробление кладки, короткие трещины, скалывание кладки под опорными участками балок и ребристых плит	 1-стена; 2-несущая балка; 3-короткие трещины под опорой балки
2	Вертикальная трещина в месте сопряжения продольной стены с поперечной	 1-продольная стена; 2-поперечная стена; 3-трещина в месте сопряжения стен
3	Вертикальная трещина в примыкании пилястры к стене	 1-стена; 2-пилястра; 3-несущая балка; 4-трещина в верхней части пилястры

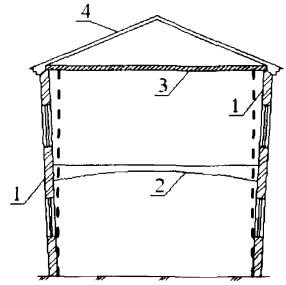
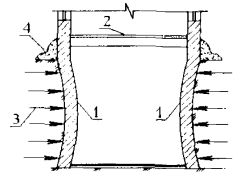
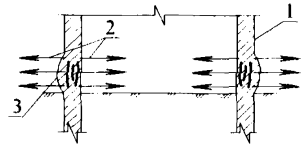
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
Местное смятие кладки вследствие отсутствия опорной подушки, малой площади опирания балок	Усиление кладки стены под опорными частями балок (плит) посредством: - устройства металлических или ж/б обойм; - устройства металлических столиков; - подведения стоек; - подведения балок на стойках	А – при наличии опасности обрушения перекрытий Б, В – в остальных случаях
Разная загруженность фундаментов стен и, как следствие, разные величины осадок	1.Мониторинг трещин. 2.При стабилизации трещин – усиление места сопряжения стен, заделка трещин. 3.При отсутствии стабилизации трещин – усиление фундаментов и (или) грунтов основания, далее – усиление мест сопряжения стен. Заделка трещин	А – при наличии выпучиваний или отклонений от вертикали свыше ½ толщины стены Б, В – в остальных случаях
Различная деформативность кладки разнозагруженной стены и пилястры. Отсутствие связей пилястры со стеной	Устройство металлических или ж/б обойм, связывающих пилястру со стеной	А – при наличии опасности обрушения перекрытий Б, В – в остальных случаях

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
4	Горизонтальная трещина	 1-стена; 2-горизонтальная трещина
5	Трещины вдоль арматуры с выпучиванием кладки	  1-стена, армированная продольной и поперечной арматурой; 2-арматура; 3-давление продуктов коррозии арматуры; 4-трещины вдоль арматуры; 5-выпучивающиеся слои кладки
6	Отслоение облицовки	  1-стена; 2-отслоившиеся участки наружной облицовки стены

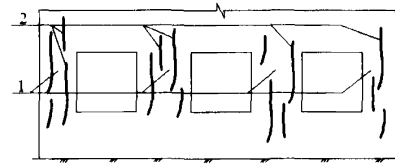
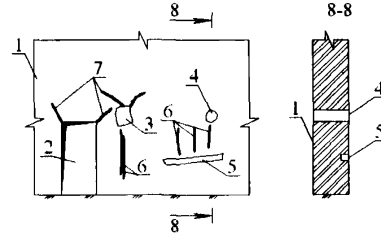
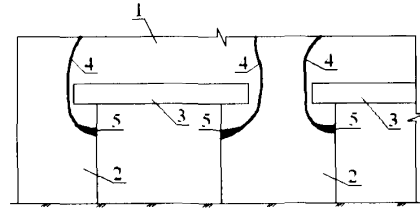
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
Отрыв нижележащего участка стены вследствие деформаций грунтов основания.	1.Мониторинг трещин. 2.При стабилизации трещин – заделка трещин путем нагнетания цементно-песчаного раствора. 3.При отсутствии стабилизации трещин – усиление фундаментов и (или) грунтов, далее см. п.2	А – при наличии выпучиваний или отклонений от вертикали свыше ½ толщины стены Б – в остальных случаях
Коррозия арматуры вследствие воздействия агрессивных сред	Защита арматуры от коррозии. Усиление стены	А – при коррозии арматуры свыше 50% или выпучивании кладки свыше ½ толщины стены Б, В – в остальных случаях
Различная деформативность облицовки и кладки (особенно выполненной в зимнее время). Давление новообразований под облицовкой (соли, лед)	Крепление облицовки, заделка трещин, усиление стены. Защита от воздействия воды и агрессивных сред	А – при опасности обрушения облицовки Б, В – в остальных случаях

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
7	Выветривание кладки, выпадение отдельных камней	 1-стена; 2-выветривание кладки и выпадение отдельных камней в нижней части стены
8	Шелушение поверхностей, замачивание кладки	 1-стена; 2-замачивание нижнего участка стены, шелушение поверхностей стены
9	Деформации стен	 1-наружная стена здания; 2-трещины в стене

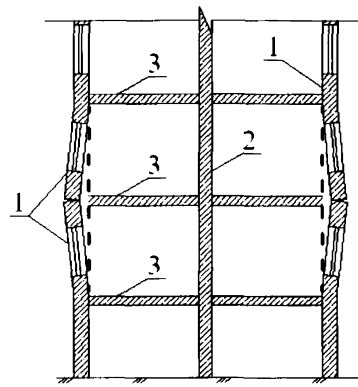
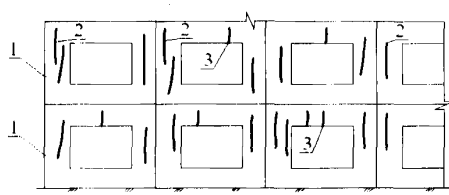
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
Попеременное замораживание-оттаивание водонасыщенной кладки	Устранение замачивания кладки. Заделка повреждённых участков. Усиление стены	А – разрушение кладки на глубину свыше ½ толщины стены Б, В – в остальных случаях
Воздействие грунтовой сырости, химически агрессивных сред	Восстановление горизонтальной и вертикальной гидроизоляции стен	А – при снижении прочности кладки до нулевой на глубину свыше ½ толщины стены Б, В – в остальных случаях
Неравномерные деформации грунтов основания фундаментов, морозное пучение	1.Мониторинг трещин. 2.При стабилизации трещин – заделка трещин цементно-песчаным раствором. 3.При отсутствии стабилизации трещин – усиление фундаментов и (или) грунтов с одновременным заглублением фундаментов до расчётной глубины промерзания, замена пучинистых грунтов по бокам фундаментов. Далее см. п.2	А – при наличии выпучиваний или отклонений от вертикали свыше ½ толщины стены Б – в остальных случаях

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
10	Отклонение стен от вертикали	 1-наружные стены здания, отклонившиеся от вертикали; 2-сводчатое перекрытие; 3-плиты покрытия; 4-распорная конструкция крыш
11	Выпучивание стен	 1-выпучивающиеся стены здания; 2-перекрытие; 3-боковое давление грунта; 4-складируемый материал
12	Расслоение стен с выпучиванием отдельных слоев	 1-стена здания; 2-давление новообразований, поперечные усилия от перегрузки; 3-выпучившиеся слои стен

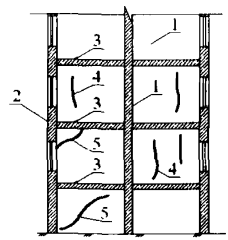
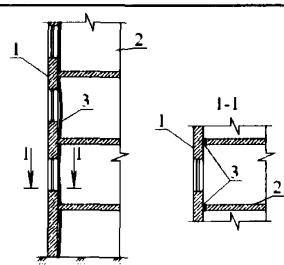
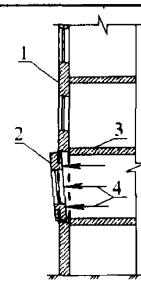
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
Неравномерные деформации грунтов основания фундаментов. Распор стропильных конструкций. Нарушение анкеровки плит перекрытия	Предотвращение неравномерных деформаций грунтов основания их усилением и (или) увеличением подошвы фундамента. Устройство напрягающих поясов. Анкеровка плит перекрытий	А – при наличии выпучиваний или отклонений от вертикали свыше ½ толщины стены Б – в остальных случаях
Боковое давление грунта, давление складируемых материалов. Увеличение гибкости стен вследствие нарушения промежуточных связей. Увеличение эксцентриситета приложения нагрузки	Разгрузка стен, установка дополнительных связей, усиление стен	А – при наличии выпучиваний или отклонений от вертикали свыше ½ толщины стены Б, В – в остальных случаях
Перегрузка стен, температурные деформации, давление новообразований в стене (солей, льда)	Устранение перегрузок. Защита от замачиваний и агрессивных сред. Усиление стен	А – разрушение кладки на глубину свыше ½ толщины стены Б, В – в остальных случаях

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
13	Вертикальные трещины	 1-несущие простенки; 2-вертикальные трещины, пересекающие более двух рядов кладки, ширина раскрытия трещин 0,1-0,5 мм, количество – более 2 на 1 м стены
14	Вертикальные и наклонные трещины	 1-стена; 2-проем в стене; 3-ниша; 4-отверстие; 5-штраба; 6-вертикальные трещины в стене; 7-наклонные трещины в стене
15	Криволинейные трещины, сколы кладки	 1-стена здания; 2-простенки; 3-железобетонные балки; 4-трещины в стене; 5-сколы кладки стены

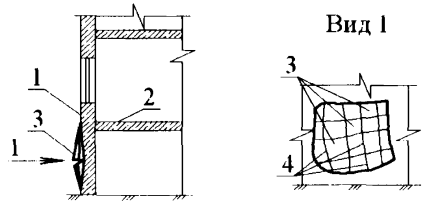
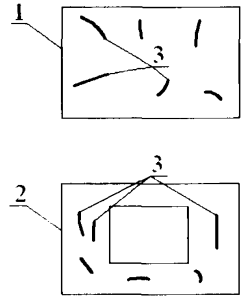
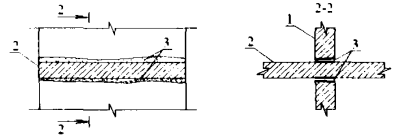
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
Перегрузка, снижение прочности каменной кладки в результате агрессивного воздействия среды. Огневое воздействие	Устранение перегрузок и неблагоприятного воздействия внешней среды. Усиление простенков	А – при снижении прочности кладки до нулевой на глубину свыше ½ толщины стены Б, В – в остальных случаях
Ослабление стен в результате устройства проёмов, отверстий, ниш, штраб. Выбоины в процессе эксплуатации	Заделка ненужных проёмов, отверстий, ниш, штраб. Обрамление проемов, подведение перемычек. Усиление стен	Б, В
Деформации балок под нагрузкой.	Усиление простенков, как правило, бандажами (с последующим обетонированием или оштукатуриванием)	А – при наличии опасности обрушения балок Б, В – в остальных случаях

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
	Панельные стены	
16	Выпучивание стен	 1-наружные стены здания, выпучивающиеся из плоскости; 2-внутренняя стена; 3-перекрытия
17	Вертикальные трещины в наружных стенах	 1-наружные стеновые панели; 2-вертикальные трещины в простенках; 3-трещины в перемычках

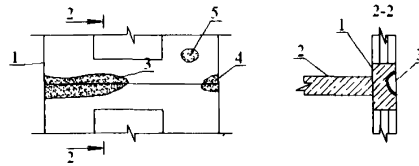
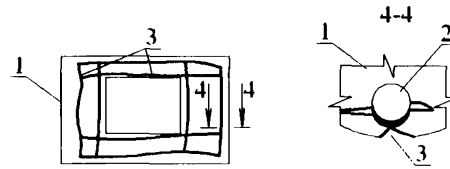
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
Панельные стены		
Неравномерные деформации горизонтальных растворных швов разнонагруженных продольных и поперечных стен (особенно для зданий, возводимых в зимнее время)	Установка дополнительных поперечных связей к выпучивающимся стенам, заделка трещин и швов	А – при наличии выпучиваний или отклонений от вертикали свыше ½ толщины стены Б – в остальных случаях
Перегрузка простенков и перемычек. Снижение прочности бетона	Устранение перегрузок. Усиление простенков и перемычек	А – с оголением и коррозией рабочей арматуры свыше 50% Б, В – в остальных случаях

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
18	Вертикальные и наклонные трещины во внутренних стенах	 1-внутренние несущие стены; 2-наружные стены; 3-перекрытия; 4-вертикальные трещины; 5-наклонные трещины
19	Вертикальные трещины в местах сопряжения продольных и поперечных стен	 1-наружная продольная стена; 2-внутренняя поперечная стена; 3- трещина в месте сопряжения стен
20	Выдавливание наружных панелей	 1-наружная стена здания; 2-выдавленная панель; 3-перекрытия; 4-внутреннее давление (например, при взрыве газа)

Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
Деформации утолщенных или низкой прочности горизонтальных растворных швов. Перегрузка, возрастание эксцентриситета приложения нагрузки	Усиление панелей, заделка трещин	А – при наличии выпучиваний или отклонений от вертикали свыше ½ толщины стены Б, В – в остальных случаях
Сдвиг из-за разной загруженности продольных и поперечных стен. Температурно-влажностные деформации стен. Вибрационные нагрузки от работающего оборудования	Усиление узлов сопряжения продольных стен с поперечными. Заделка трещин. Определение режимов работы оборудования, устраняющих возможность резонанса частот колебаний со стенами	А – при наличии выпучиваний или отклонений от вертикали свыше ½ толщины стены Б, В – в остальных случаях
Механические повреждения. Недостаточное крепление панелей	Установка выдавленной панели на место. Установка новых связей. Заделка трещин и швов	А – при смещении панелей свыше ½ толщины и при разрушении закладных деталей Б, В – в остальных случаях

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
21	Выпучивание отдельных участков наружных стен	 1-наружная стена; 2-перекрытия; 3-выпучивающиеся слои панелей; 4-трещины в выпучивающихся слоях
22	Усадочные трещины	 1-внутренняя несущая стеновая панель; 2-наружная стеновая панель; 3-усадочные трещины
23	Раздробление бетона стеновых панелей в платформенных стыках	 1-внутренние несущие стеновые панели; 2-панели перекрытий; 3-раздробление бетона стеновых панелей в платформенных стыках

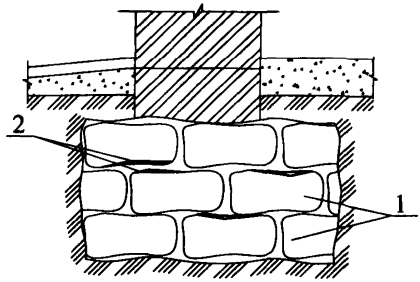
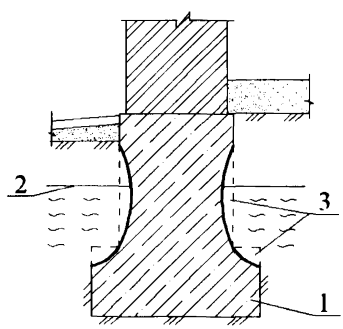
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
Перегрузка панелей, температурно-влажностные деформации бетона. Давление новообразований (солей, льда)	Устранение перегрузок. Защита от температурных воздействий и действия агрессивных сред и воды. Усиление стен установкой армокаркасов, связанных с имеющимися, и последующим нанесением торкретбетона	А – при наличии выпучиваний или отклонений от вертикали свыше ½ толщины стены Б, В – в остальных случаях
Деформации усадки бетона	Инъецирование глубоких трещин. Затирка или шпатлевка поверхностных трещин	А – с оголением и коррозией рабочей арматуры свыше 50% Б, В – в остальных случаях
Перегрузка, снижение прочности бетона стеновых панелей, снижение прочности раствора горизонтальных швов, утолщение горизонтальных растворных швов	Усиление опорных участков стеновых панелей	Б, В

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
24	Отколы углов и ребер панелей, раковины	 1-наружные стеновые панели; 2-панели перекрытия; 3-отколы ребер панелей; 4-отколы углов панелей; 5-раковина
25	Трещины вдоль арматуры, *ржавые* подтеки	 1-наружная стеновая панель; 2-арматура панели; 3-трещины вдоль арматуры

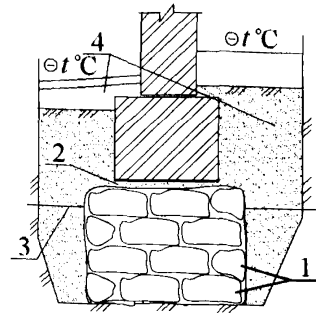
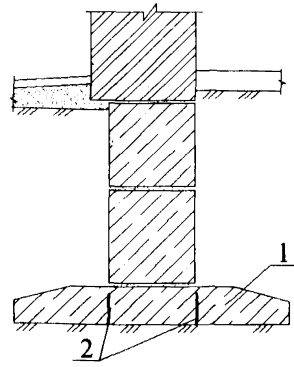
Примечание – в данных таблицах не рассматриваются варианты возникновения дефектов и повреждений при нарушениях в армировании конструкций на стадии изготовления и монтажа конструкций. Данные дефекты рассматриваются для случаев, когда армирование выполнено в соответствии с требованиями НТД на изготовление и монтаж железобетонных конструкций.

Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
Дефекты изготовления и транспортирования. Повышенная деформативность горизонтальных растворных швов внутренних несущих стен	Ремонт повреждённых стен	Б, В
Коррозия арматуры вследствие недостаточной толщины защитного слоя бетона, воздействие агрессивных сред	Восстановление защитного слоя бетона, защита от коррозии. Усиление панелей	А – при коррозии арматуры свыше 50% или выпучивании кладки свыше ½ толщины стены Б, В – в остальных случаях

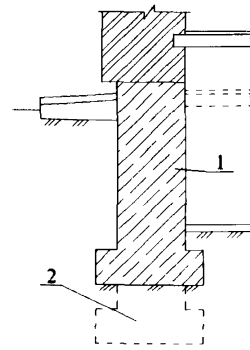
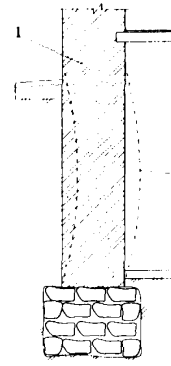
ПРИМЕРЫ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ФУНДАМЕНТОВ

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
1	Расслоение кладки фундамента	 1-бутовая кладка; 2-места расслоения бутовой кладки
2	Разрушение боковых поверхностей фундамента	 1-существующий бетонный фундамент; 2-положение уровня подземных вод (УПВ); 3-места разрушения фундамента

Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений
Отсутствие перевязки каменной кладки. Потеря прочности раствора кладки (длительная эксплуатация, систематическое замачивание, воздействие агрессивной среды). Перегрузка фундамента (надстройка здания, замена несущих конструкций)	Укрепление бутовой кладки фундамента устройством железобетонной обоймы, торкретированием или инъецированием (цементным раствором, синтетическими смолами). Замена фундаментов устройством под стены разгрузочных балок. Передача нагрузки от стены на сваи (набивные, буроинъекционные, погружаемые задавливанием)
Воздействие агрессивной среды на фундамент (утечка в основание производственных химических растворов, поднятие УПВ). Отсутствие защитных гидроизоляционных покрытий у фундамента	Восстановление гидроизоляции фундамента, при необходимости с устройством железобетонной обоймы или защитной стенки с предварительным восстановлением разрушенных участков. Дренаж

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
3	Разрыв фундамента по высоте	 1-опорная часть фундамента; 2-место разрыва фундамента; 3-отметка глубины сезонного промерзания; 4-засыпка пазух фундамента
4	Трещины в плитной части фундамента	 1-железобетонная опорная плита ленточного фундамента; 2-трещины в плитной части фундамента

Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений
Морозное пучение грунта при неправильном устройстве фундамента (недостаточное заглубление фундаментов, засыпка пазух пучинистым грунтом, подтопление при поднятии УГВ, замачивание)	Устранение разрыва фундамента цементацией посредством нагнетания раствора инъектором. Увеличение глубины заложения фундаментов. Замена засыпки на крупнозернистый песок, шлак и др. Выполнение мероприятий по водопонижению
Перегрузка фундамента (надстройка здания, замена несущих строительных конструкций или технологического оборудования). Недостаточная площадь сечения рабочей арматуры	Подведение под плиту дополнительной монолитной железобетонной подушки. Передача нагрузки от стены на сваи (набивные, буроинъекционные, погружаемые задавливанием). Переустройство ленточных фундаментов в плитные

№ п/п	Вид повреждения	Схема повреждения
5	Недопустимые осадки основания фундамента	 1-положение фундамента до деформации; 2-то же после деформации основания
6	Деформация стены подвала здания	 1 – положение фундамента стены до деформации; 2 – то же после деформации

Примечание – данное приложение рассматривать совместно с Приложением 14.

Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений
Недостаточная опорная площадь подошвы фундамента. Аварийное замачивание грунтов основания. Дополнительное нагружение надфундаментных конструкций. Наличие в основании сильносжимаемых грунтов	Уширение подошвы фундамента. Закрепление грунтов основания. Передача нагрузки от стены на сваи (набивные, буроинъекционные, погружаемые задавливанием). Переустройство ленточных фундаментов в плитные. Выполнение мероприятий по водоотведению
Потеря прочности кирпичной кладки стены подвала. Увеличение бокового давления грунта. Морозное пучение грунта	Усиление стен. Укрепление кладки стен. Разгрузка стен от бокового давления посредством компенсационных траншей. Закрепление грунтов вдоль деформированного участка стены. Выполнение мероприятий по предотвращению морозного пучения грунта

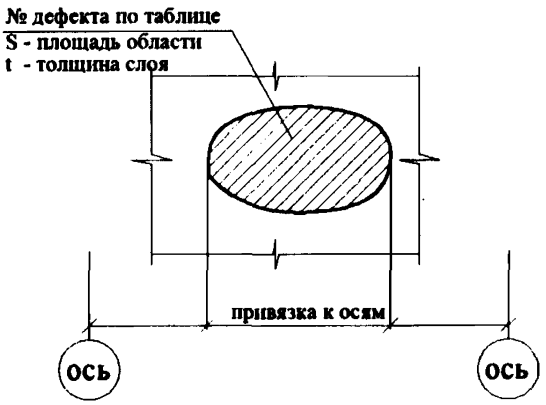
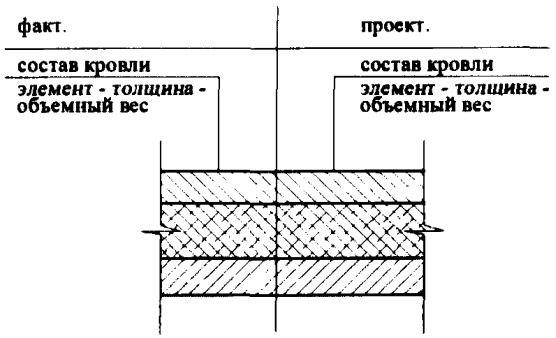
Приложение 14 (справочное)

Предельные деформации основания (по СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений») для оценки категории опасности дефектов фундаментов

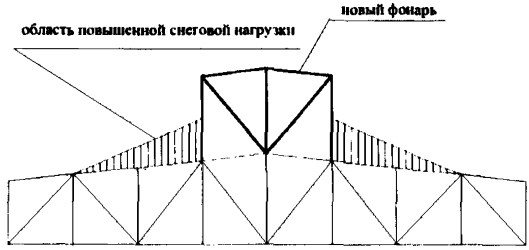
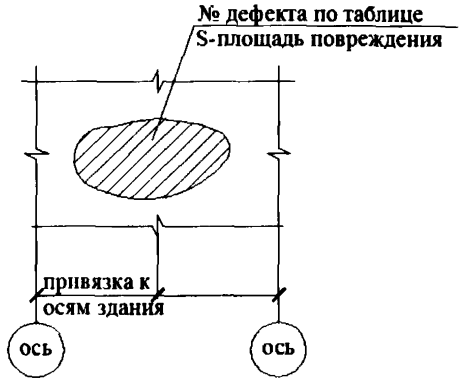
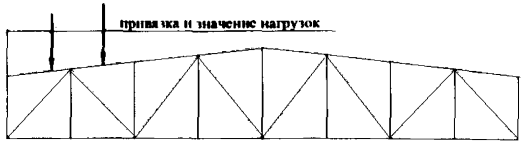
Сооружения	Предельные деформации основания		
	Относительная разность осадок $(\Delta s / L)_u$	Крен $i(u)$	Средняя s_u (в скобках максимальная $s_{(max,u)}$) осадка, см
1. Производственные и гражданские одноэтажные и многоэтажные здания с полным каркасом:			
железобетонным	0,002	-	(8)
стальным	0,004	-	(12)
2. Здания и сооружения, в конструкциях которых не возникают усилия от неравномерных осадок	0,006	-	(15)
3. Многоэтажные бескаркасные здания с несущими стенами из:			
крупных панелей	0,0016	0,005	10
крупных блоков или кирпичной кладки без армирования	0,0020	0,005	10
то же, с армированием, в том числе с устройством железобетонных поясов	0,0024	0,005	15

Категория дефекта		
А	Б	В
Деформации основания превышают указанные предельные значения, надфундаментные конструкции имеют повреждения, обусловленные осадкой основания	Деформации основания превышают указанные предельные значения, надфундаментные конструкции не имеют повреждения, обусловленные осадкой основания	Деформации основания не превышают указанные предельные значения

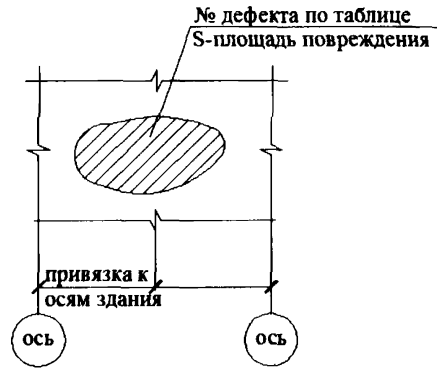
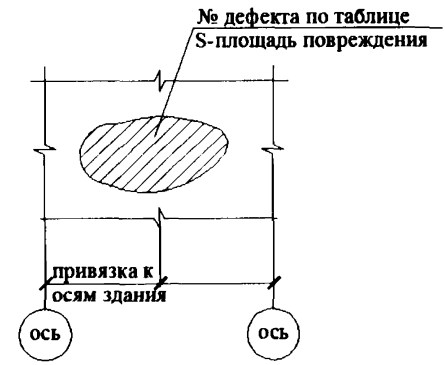
ПРИМЕРЫ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КРОВЛИ

№ п/п	Вид повреждения или состояния	Схема повреждения
1	Скопление производственной пыли на кровле	
2	Увеличение количества слоев кровли	 (схемы выполняются с привязкой к планам кровли)

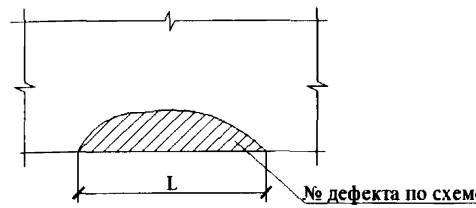
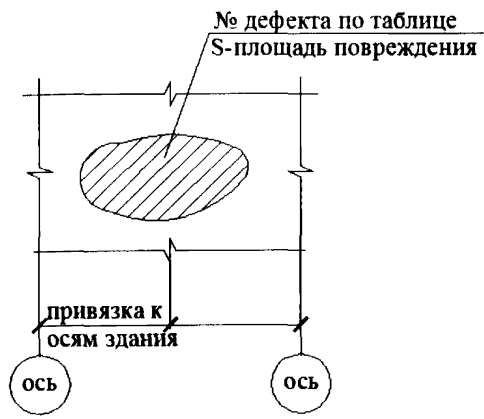
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
Ненадлежащий уход за состоянием конструкций в процессе эксплуатации (несвоевременная очистка кровель от пыли)	Произвести очистку кровли от пыли по специально разработанной инструкции	Б - во всех случаях, А – в случае недостаточной несущей способности несущих конструкций покрытия по результатам расчётов
Нарушение правил проведения ремонтных работ (ремонт кровли без демонтажа старых слоев)	Привести в соответствие с проектом	

№ п/п	Вид повреждения или состояния	Схема повреждения
3	Образование непроектных снеговых мешков	 (параметры снеговой нагрузки определяются по СНиП)
4	Дополнительные непредусмотренные стационарные нагрузки	
5	Увлажнение утеплителя	
6	Временные дополнительные нагрузки на кровле	

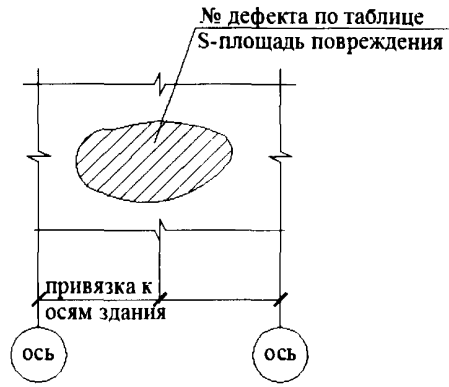
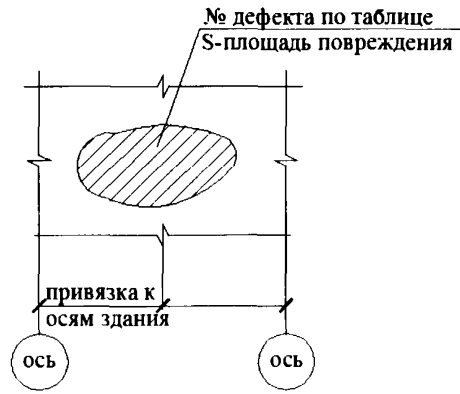
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
Изменение конфигурации (профиля) кровли в процессе эксплуатации (например, устройство дополнительных фонарей, парапетов и т.п.)	Проверить несущую способность на новые условия эксплуатации, при необходимости усилить несущие конструкции	Б - во всех случаях, А – в случае недостаточной несущей способности несущих конструкций покрытия по результатам расчётов
Установка непредусмотренных проектом на кровлю дополнительных опор, стационарного оборудования и т.п.	Проверить несущую способность на новые условия эксплуатации, при необходимости усилить несущие конструкции или разгрузить кровлю	
Разрушение водоизоляционного ковра покрытия	Замена утеплителя и водоизоляционного ковра	Б - во всех случаях, А – в случае недостаточной несущей способности несущих конструкций покрытия по результатам расчётов
Нарушения при производстве ремонтных работ в процессе эксплуатации	Проверить несущую способность на дополнительные нагрузки, при необходимости разгрузить кровлю	

№ п/п	Вид повреждения или состояния	Схема повреждения
7	Небольшие впадины и углубления водоизоляционного ковра (глубиной до 10 мм)	
8	Воздушные и водяные мешки	
9	Разрушение защитного слоя кровли, выполненного из гравия, песка или бетонных плиток	
10	Полное разрушение рулонных или мастичных материалов	Без схемы

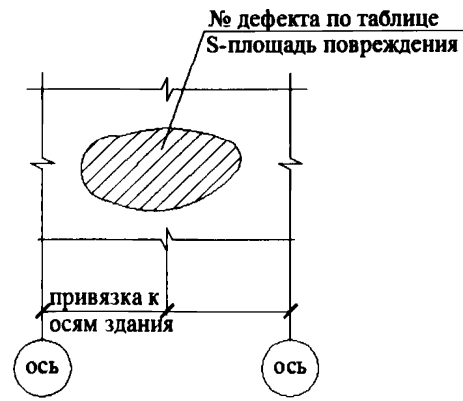
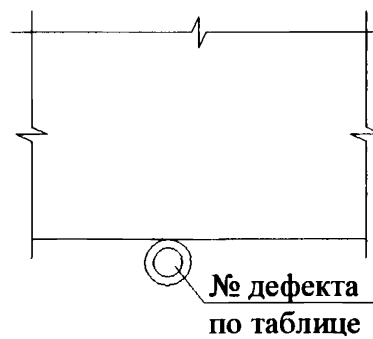
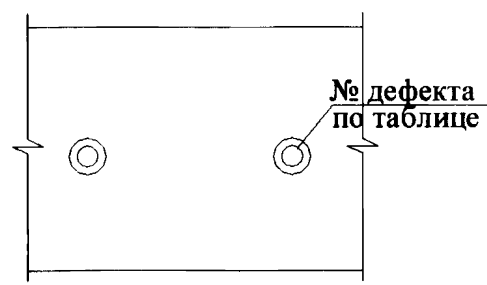
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
Остатки строительного мусора. Воздействие окружающей среды	Очистить от загрязнения и пыли, выровнять впадины путем намазки кровельной мастики. Наклеить рубероидные заплатки	В - во всех случаях, Б - при отрицательных воздействиях на ниже расположенные конструкции. Например, замачивание ниже расположенных несущих конструкций (плит, балок, колонн и т. п.)
Воздействие окружающей среды	Сделать надрезы, очистить от загрязнений, наклеить два слоя кровельного материала в местах повреждения кровли	
Длительный срок эксплуатации. Воздействие окружающей среды	Замена или промывка защитного слоя кровли	В - во всех случаях, Б - при отрицательных воздействиях на ниже расположенные конструкции. Например, замачивание ниже расположенных несущих конструкций (плит, балок, колонн и т. п.)
Длительный срок эксплуатации	Полная замена кровли	

№ п/п	Вид повреждения или состояния	Схема повреждения
11	Отсутствие примыкания водоизоляционного ковра к стенам, парапетам, трубам, бакам, вентшахтам	
12	Разрушение водоизоляционного ковра на карнизах	
13	Полное разрушение мастичной кровли	
14	Разрушение бетонной стяжки	

Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
Длительный срок эксплуатации. Воздействие окружающей среды	Замена водоизоляционного ковра на повреждённых участках	В - во всех случаях, Б - при отрицательных воздействиях на ниже расположенные конструкции. Например, замачивание ниже расположенных несущих конструкций (плит, балок, колонн и т. п.)
Длительный срок эксплуатации. Воздействие окружающей среды	Замена водоизоляционного ковра на повреждённых участках	
Длительный срок эксплуатации. Воздействие окружающей среды	Полная замена кровли	В - во всех случаях, Б - при отрицательных воздействиях на ниже расположенные конструкции. Например, замачивание ниже расположенных несущих конструкций (плит, балок, колонн и т. п.)
Длительный срок эксплуатации. Воздействие окружающей среды	Повреждённые места стяжки удалить, выровнять цементно-песчаным раствором состава 1:3	

№ п/п	Вид повреждения или состояния	Схема повреждения
15	Оседание мест теплоизоляции	
16	Локальные разрушения асбестоцемент-ной кровли	
17	Локальные разрушения стального оцинкованного профилирован-ного настила	
18	Разрушение кровли из кровельной стали	

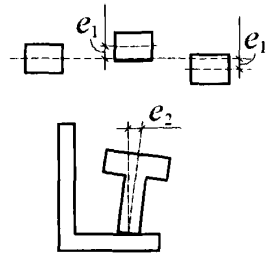
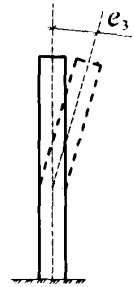
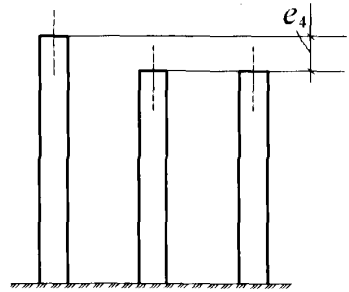
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
Воздействие окружающей среды. Замачивание утеплителя	Удалить разрушившуюся стяжку, поверх утеплителя насыпать новый слой материала. Восстановить стяжку	В - во всех случаях, Б - при отрицательных воздействиях на ниже расположенные конструкции. Например, замачивание ниже расположенных несущих конструкций (плит, балок, колонн и т. п.)
Воздействие окружающей среды. Механические воздействия	Замена треснувших, пробитых или покоробившихся плиток на новые	
Воздействие окружающей среды. Механические воздействия	Произвести заделку пробоин и свищей суриковой замазкой, наклеить заплатки из рулонных материалов на битумную мастику	В - во всех случаях, Б - при отрицательных воздействиях на ниже расположенные конструкции. Например, замачивание ниже расположенных несущих конструкций (плит, балок, колонн и т. п.)
Длительный срок эксплуатации. Воздействие окружающей среды. Механические воздействия	Произвести заделку свищей суриковой замазкой, установить заплатки из листовой стали или заменить на новые	

№ п/п	Вид повреждения или состояния	Схема повреждения
19	Пробоины и свищи в кровле из стального оцинкованного профилированного листа	
20	Коррозия кровли из гладкого стального листа	
21	Разрушение наружных водосточных труб	
22	Засорение сливной воронки внутреннего водоотвода	

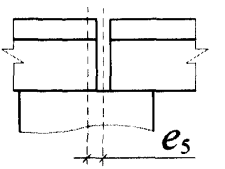
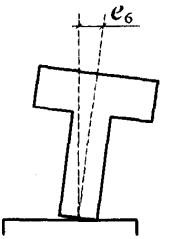
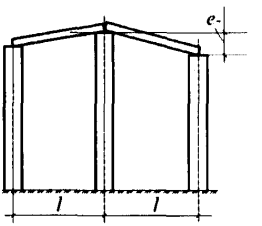
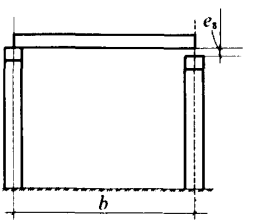
Причина повреждения	Мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Категория опасности дефектов
Длительный срок эксплуатации Воздействие окружающей среды. Механические воздействия	Заделать поврежденные места путем наклейки поверх кровли заплат из рулонных материалов на тугоплавкой битумной мастике	В - во всех случаях, Б - при отрицательных воздействиях на ниже расположенные конструкции. Например, замачивание ниже расположенных несущих конструкций (плит, балок, колонн и т. п.)
Длительный срок эксплуатации. Воздействие окружающей среды. Повреждение антикоррозийного покрытия	Очистить от продуктов коррозии и краски. Приварить заплатки и окрасить	
Механические повреждения	Полная замена водосточных труб	В - во всех случаях, Б - при отрицательных воздействиях на ниже расположенные конструкции. Например, замачивание ниже расположенных несущих конструкций (плит, балок, колонн и т. п.)
Скопление строительного мусора или производственной пыли	Выполнить очистку сливной воронки	

ДОПУСКИ НА ОТКЛОНЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ ПРОЕКТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ

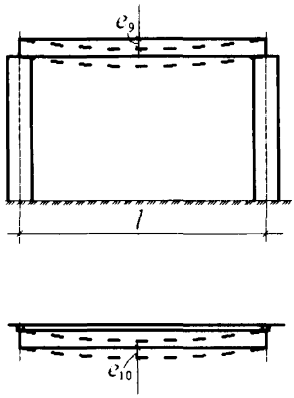
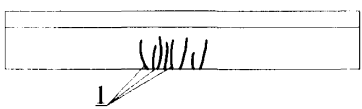
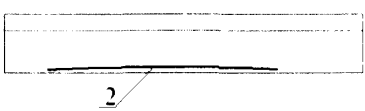
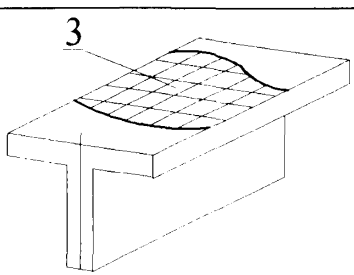
№ п/п	Параметр
	Железобетонные конструкции
1	Смещение относительно продольной оси: - колонны (e_1) - подкрановой балки (e_2)
2	Отклонение осей колонн одноэтажных зданий в верхнем сечении от вертикали (e_3) при длине колонн, м: - до 4 - 4-8 - 8-16 - 16-25
3	Разность отметок верха колонн или опорных площадок одноэтажных зданий и сооружений (e_4) при длине колонн, м: - до 4 - 4-8 - 8-16 - 16-25

Предельные отклонения, мм		Графическое изображение
Устройство	Эксплуатация	
Железобетонные конструкции		
8 8	10 10	
20 25 30 40	25 30 35 50	
14 16 20 24	20 25 30 35	

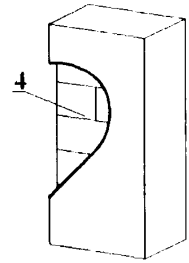
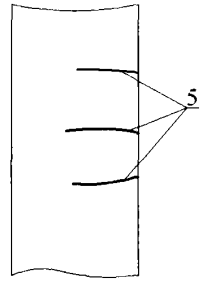
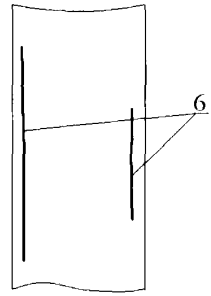
№ п/п	Параметр
4	Отклонение от симметричности при установке балок кранового пути (e_5) при длине элемента, м: - до 4 - 4-8 - 8-16 - 16-25
5	Отклонение балки от вертикальной оси в ее верхнем сечении. Отклонение от совмещения ориентиров в верхнем сечении установленных элементов на опоре с установочными ориентирами нижестоящих элементов (e_6) при высоте элемента на опоре, м: - до 1,0 - 1,0-1,6 - 1,6-2,5
6	Разность отметок верхних полок балок и направляющих: - на двух соседних колоннах вдоль ряда при расстоянии между колоннами l, м (e_7): а) $l \leq 10$ б) $l > 10$ - в одном поперечном разрезе пролета (e_8): а) на колоннах б) в пролете

Предельные отклонения, мм		Графическое изображение
Устройство	Эксплуатация	
5 6 8 10	6 8 10 12	
6 8 10	8 10 12	
10 $0{,}001 \cdot l$, но не более 15 15 20	$0{,}001 \cdot l$, но не более 20 $0{,}001 \cdot b$ $0{,}002 \cdot b$, но не более 40	 

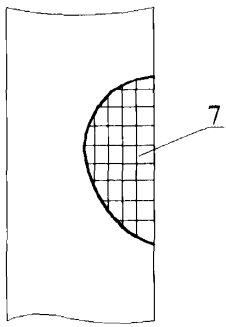
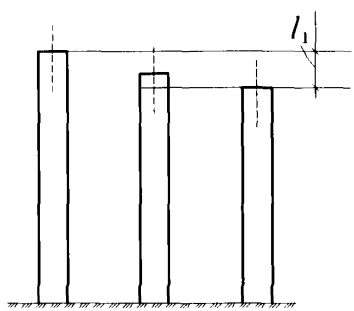
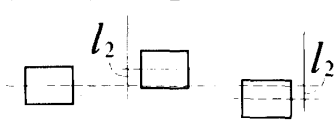
№ п/п	Параметр
7	Предельные прогибы подкрановых балок и тормозных конструкций в зданиях и крановых эстакадах от крановых нагрузок. Балки крановых путей под мостовые и подвесные краны, управляемые: - с пола, в том числе тельферы - из кабины при группах режима работы: а) 1К-6К б) 7К в) 8К
8	Раскрытие трещин в балках в растянутой зоне поперёк рабочей арматуры (1), мм более
9	Образование продольных трещин вдоль арматуры (2), мм шириной более
10	Отслоение защитного слоя арматуры (от размораживания бетона, коррозии бетона или арматуры и др.) (3)

Предельные отклонения, мм		Графическое изображение
Устройство	**Эксплуатация**	
Вертикальные прогибы (e_9)- *l*/250 *l*/400 *l*/500 *l*/600	Горизонтальные прогибы (e_{10})- *l*/400 *l*/500 *l*/1000 *l*/2000	
-	0,4	
-	1,0	
-	Не допускается	

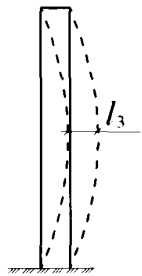
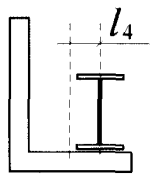
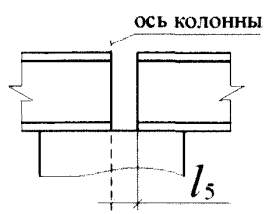
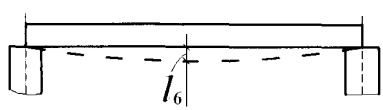
№ п/п	Параметр
11	Расстройство опор балок, разрушение сварных швов в местах крепления балок к колоннам, ослабление болтов крепления
12	Местное повреждение защитного слоя от ударов транспортных средств с оголением арматуры (4), $см^2$ более
13	Образование трещин поперёк рабочей арматуры с шириной раскрытия (5), мм более
14	Образование продольных трещин вдоль арматуры (6), мм более

Предельные отклонения, мм		Графическое изображение
Устройство	Эксплуатация	
-	Не допускается	-
-	30	
-	0,4	
-	1,0	

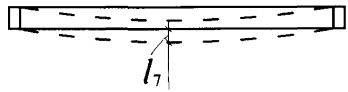
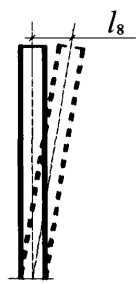
№ п/п	Параметр
15	Отслоение защитного слоя арматуры (7)
16	Расстройство крепления колонн с подкрановыми балками и тормозными площадками
	Стальные конструкции
17	Разность отметок опорных поверхностей соседних колонн в ряду и в пролёте (l_1)
18	Смещение осей колонн и опор относительно разбивочных осей в опорном сечении (l_2)

Предельные отклонения, мм		Графическое изображение
Устройство	Эксплуатация	
-	Не допускается	
-	Не допускается	-
Стальные конструкции		
3	10	
5	15	

№ п/п	Параметр
19	Стрелка прогиба (кривизна) колонны, опоры и связей по колоннам (l_3)
20	Смещение оси балки кранового пути с продольной разбивочной оси (l_4)
21	Смещение опорного ребра балки с оси колонны (l_5)
22	Относительные прогибы балок в вертикальной плоскости (l_6), не более

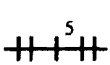
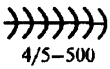
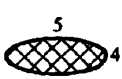
Предельные отклонения, мм		Графическое изображение
Устройство	Эксплуатация	
0,0013 расстояния между точками закрепления, но не более 15	Не более 20	
5	10	
20	25	
-	*l*/400	

№ п/п	Параметр
23	Относительные горизонтальные прогибы балок (l_7), не более
24	Наличие трещин в верхних поясных швах и околошовной зоне, трещин в местах крепления ребер, погнутостей поясов и стенки, вырезов
25	Наличие трещин в фасонках и швах крепления элементов решетки решетчатых подкрановых балок (ферм)
26	Наличие трещин и ослабления болтов в местах крепления тормозного листа (ферма) к верхнему поясу балок, а также крепления балок к колоннам
27	Смятие опорных ребер, расстройство стыков
28	Коррозия с уменьшением площади сечения элементов, более
29	Отклонение колонн от вертикали (l_8), более
30	Ослабление крепления анкерных болтов
31	Разрушение сварных швов крепления элементов решетки, вырезы элементов решетки, наличие трещин в основном металле ветвей
32	Расстройство крепления колонн с балками кранового пути и связями

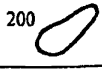
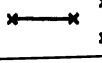
Предельные отклонения, мм		Графическое изображение
Устройство	Эксплуатация	
-	*l*/500	
-	Не допускается	-
-	Не допускается	-
-	Не допускается	-
-	Не допускается	-
-	10% сечения	-
-	*l*/500 высоты колонны	
-	Не допускается	-
-	Не допускается	-
-	Не допускается	-

Приложение 17

Условные обозначения дефектов железобетонной и кирпичной дымовой трубы.

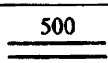
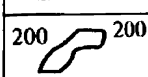
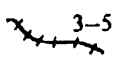
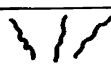
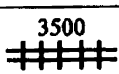
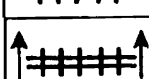
Обозначение	Наименование	Характеристика дефекта
1	2	3
	Потеки конденсата без признаков выщелачивания	Следы фильтрации влаги
	Потеки конденсата с признаками выщелачивания	Следы фильтрации влаги и отложения солей
	Дефектный шов	Шов бетонирования с наличием крупнопористого бетона и раковин (дефект строительства)
	Разрушающий шов	Шов бетонирования с признаками разрушения: расслоение бетона, образование каверн и т.д.
	Обнажённая, непрогнутая арматура	Выход арматуры на поверхность. Цифрами показано количество стержней: сверху – вертикальных, сбоку – горизонтальных
	Обнажённая, прогнутая арматура	Выход арматуры на поверхность при деформации (осадке) ствола с изгибом вертикальной арматуры. Количество изогнутых стержней/ стрела прогиба – длина изогнутых стержней
	Шелушение	Поверхностное разрушение кирпичной кладки или бетона на глубину менее 10 мм, без обнажения арматуры
	Разрушение защитного слоя бетона или поверхности кирпича	Поверхностное разрушение бетона на глубину более 10 мм, без обнажения арматуры, кирпича до 20 мм, швов до 40 мм
	Отслаивание защитного слоя бетона	Поверхностное разрушение или сколы бетона с обнажением арматуры. Цифрами показано количество стержней: сверху – вертикальных, сбоку – горизонтальных

Приложение 17 продолжение

Обозначение	Наименование	Характеристика дефекта
1	2	3
	Сквозное разрушение	Разрушение стенки ствола и футеровки на всю толщину
	Трещина	Трещина на поверхности стенки. Цифрами показана ширина раскрытия: 3-5 мм
	Волосяные трещины	Трещины волосяные с раскрытием менее 0,5 мм
	Глубокое разрушение	Разрушение стенки ствола за арматуру или более ¼ кирпича в кладке. Цифрами показано количество стержней: 4 – горизонтальные, 5 – вертикальные, 30 – глубина
	Крупнозернистый бетон	Бетон непровибрированный или с малым количеством цементного камня
	Цемент с низкой прочностью	Участки ствола с маркой менее 100 и наличием отслоения крупного заполнителя от цементного камня
	Нарушение болтового крепления	Болтовое крепление непригодно для дальнейшей эксплуатации
	Поврежденный молниеприемник	Поврежден молниеприемник или нарушена молниезащита трубы
	Выпадение отдельных кирпичей	
	Выпадение (обрушение) фрагментов кладки	
	Обледенение	
	Ослабление натяжения стяжных колец	

Примечание: Цифрами в графе «Обозначение», где это специально не оговорено, показаны размеры в мм.

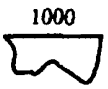
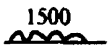
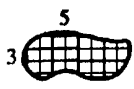
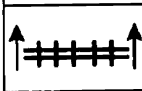
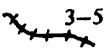
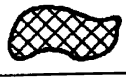
Условные обозначения дефектов металлической дымовой трубы.

Обозначение	Наименование	Характеристика дефекта
1	2	3
	Потеки конденсата	Следы фильтрации влаги
	Сплошная коррозия	Область сплошной коррозии на поверхности ствола
	Точечная коррозия	Область точечной коррозии на поверхности ствола
	Вмятина	Поверхностная деформация стенки ствола без разрушения
	Частичное разрушение теплоизоляции	Обнажение части ствола (ее наружной поверхности)
	Полное разрушение теплоизоляции	Полное обнажение наружной поверхности ствола
	Дефектный шов	Сварочный шов, плохо проваренный при монтаже
	Разрушающий шов	Сварной шов, разрушающийся от коррозии
	Сквозное разрушение	Разрушение металла стенки на всю толщину
	Трещина	Трещина на поверхности стенки (цифрами показана ширина раскрытия трещины в мм)
	Волосяные трещины	Трещины волосяные с раскрытием менее 0,5 мм
	Разрушение гибкого компенсатора	Образование горизонтальной щели между самостоятельными участками газохода
	Разрушение гибкого компенсатора с выходом (подсосом) газов	Образование вертикальной щели между участками ствола с выходом дымовых газов

Примечание: 1. Цифрами в графе «Обозначение» показаны размеры дефектов в мм: вверху – размер по окружности стенки, сбоку – размер по высоте, в контуре – глубина слоя, разрушенного коррозией.

2. Условные обозначения дефектов показаны для наружной стороны стенки трубы. Расположение дефектов с внутренней стороны стенки - обозначения пунктирными линиями.

Условные обозначения дефектов стеклопластиковой дымовой трубы

Обозначение	Наименование	Характеристика дефекта
1	2	3
	Потеки конденсата	Следы фильтрации влаги
	Неплотный стык царг	Нарушение герметичности фланцевого соединения царг
	Шелушение	Поверхностное разрушение стенки газоотводящего ствола
	Отслаивание поверхностного слоя	Расслоение стенки газоотводящего ствола
	Разрушение компенсатора с выходом (подсосом) газов	Образование вертикальной щели между участками ствола с выходом дымовых газов
	Сквозное разрушение	Разрушение стенки газоотводящего ствола
	Трещина	Трещина на поверхности стенки (цифрами показана толщина раскрытия трещины в мм)
	Волосяные трещины	Разрушение стенки оболочки
	Точечная коррозия закладных деталей	Область точечной коррозии на поверхности закладных деталей
	Сплошная коррозия закладных деталей	Область сплошной коррозии на поверхности закладных деталей

Приложение 18

Характеристика основных дефектов и повреждений дымовых и вентиляционных труб

№ п/п	Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструкция трубы	Вероятная причина возникновения дефекта и повреждения
1	2	3	4
1	Крен дымовой трубы выше допуска	Все виды труб	Нарушение несущей способности основания
2	Излом ствола трубы более 200 мм	Железобетонные трубы	Разрушение, сколы бетона в дефектных швах бетонирования, обнажение, выпучивание арматуры
		Металлические трубы	Защемление в зоне горизонтального упора; одностороннее разрушение фланцевого стыка; нарушение конструкции компенсаторного стыка
3	Изгиб верхней части ствола более 300 мм	Кирпичные трубы	Сульфатная коррозия кирпичной кладки
4	Разрушение защитного слоя, обнажение и коррозия арматуры	Железобетонные трубы	Размораживание, выщелачивание бетона, карбонизация бетона

Метод выявления или признак возникновения дефекта или повреждения	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению	Категория опасности
5	6	7
Измерение крена геодезическим методом	Демонтаж верхней части трубы железобетонной, кирпичной. Укрепление основания. Выпрямление крена металлической трубы	«А»
Визуально место излома, измерение наклона ствола геодезическими методами	Усиление ствола трубы железобетонной обоймой в месте излома. Ремонт футеровки для повышения газоплотности	«А»
То же	Восстановление узлов	«А»
Визуально, геодезическими измерениями	Разборка верха ствола трубы до прочной несульфатированной кладки. Антикоррозионная защита ствола (изнутри) или футеровки	«А»
Визуально, определение прочности бетона склерометром, ультразвуковым методом	Усиление обоймы в случае повреждения более четверти периметра.	«А»
	Восстановление защитного слоя при меньших локальных повреждениях, повышение газоплотности футеровки	«Б»

№ п/п	Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструкция трубы	Вероятная причина возникновения дефекта и повреждения
1	2	3	4
5	Разрушение кирпича на глубину более 50 мм по ½ периметра и более	Кирпичные трубы	Размораживание и расслоение кирпичной кладки из-за повышенной паропроницаемости ствола, низкая температура и высокая влажность дымовых газов
6	Вертикальные трещины раскрытием более 10 мм	Кирпичные трубы	Нерасчетные температурные напряжения в стенке ствола или недостаточное обжатие металлическими бандажами
7	Следы выхода конденсата на наружную поверхность трубы по швам бетонирования или стыкам	Все виды труб	Низкие, непроектные тепловые нагрузки, нарушение газоплотности футеровки, разуплотнение фланцев и прогары в металлических трубах
8	Опрокидывание чугунных элементов оголовка трубы	Железобетонные и кирпичные трубы	Сульфатация раствора кладки кирпичной футеровки
9	Сетка трещин на поверхности ствола дымовой трубы с раскрытием до 5-8 мм	Железобетонные трубы	Отслоение защитного слоя бетона при глубоком расположении арматуры, недостаточная газоплотность футеровки
10	Трещины по ходу расположения вертикальной арматуры	Железобетонные трубы	Заниженная толщина защитного слоя, коррозия арматуры, температурные напряжения

Метод выявления или признак возникновения дефекта или повреждения	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению	Категория опасности
5	6	7
Визуально	Разборка ствола до ненарушенной кладки, восстановление гидроизоляционного, антикоррозионного покрытия изнутри ствола или футеровки	«А»
Визуально	Установка дополнительных бандажей, заделка трещин термостойким герметиком, соблюдение режима сушки и разогрева при пуске трубы	«Б»
Визуально	Ремонт футеровки для повышения её газоплотности, установка внутреннего металлического или стеклопластикового газоотводящего ствола в кирпичных и железобетонных трубах, уплотнение фланцев, заделка прогаров	«Б»
Визуально	Разборка 5-7 рядов кирпича верхнего звена футеровки, восстановление проектного положения чугунных элементов оголовка трубы	«Б»
Визуально. Повышенная паропроницаемость, пониженная прочность бетона ствола. Измерение прочности бетона.	Удаление отслоившегося бетона. Ремонт поврежденных локальных участков или устройство обоймы в случае повреждения более ¼ по периметру трубы	«Б»
Визуально в местах выхода арматуры, с помощью прибора ИЗС, определяющего глубину расположения арматуры	Ремонт защитного слоя пенетрирующими ремонтными составами после очистки арматуры от коррозии и дополнительного армирования при износе более 20%	«Б»

№ п/п	Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструкция трубы	Вероятная причина возникновения дефекта и повреждения
1	2	3	4
11	Сквозные отверстия в стволе трубы	Все виды труб	Коррозионное разрушение бетона, кирпича, металла из-за отсутствия гидроизоляции и антикоррозионной защиты
12	Пониженная, по сравнению с проектом, прочность, более 30%	Железобетонные трубы	Несоблюдение технологии бетонирования ствола, нарушение структуры бетона под воздействием агрессивной среды
13	Срез болтов, соединяющих царги, нарушение плотности соединения царг	Железобетонные трубы (сборные)	Непроектное соединение царг, коррозионный износ болтов
14	Местные прогибы стволов в виды выпучен, гофр	Металлические, стеклопластиковые трубы	Коррозионный износ стенки ствола в зоне деформации. Старение композитного материала, повышение температуры
15	Трещины с раскрытием более 0,3 мм на поверхности ствола трубы	Стеклопластиковые, фаолитовые, стеклофаолитовые	Старение материала под воздействием эксплуатационной и внешней среды
16	Ослабление болтового соединения царг и сегментов трубы	Стеклопластиковые, фаолитовые, стеклофаолитовые	Снижение затяжки болтов вследствие релаксации материала, динамических воздействий
17	Локальное расслоение стеклопластика, стеклофаолита	То же	Воздействие эксплуатационной среды, повышенной температуры

Метод выявления или признак возникновения дефекта или повреждения	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению	Категория опасности
5	6	7
Визуально. Определение прочности бетона на смежных участках ультразвуковым методом и отбором и испытанием кернов	Ремонт ствола по заделке локальных, не менее 0,5 м^2 повреждений, определение несущей способности ствола с учетом степени износа смежных участков ствола для разработки технического решения по восстановлению надежности дымовой трубы	«А», «Б»
Ультразвуковой метод. Отбор проб бетона и испытания разрушающим методом	В зависимости от местоположения и объема повреждения разрабатывается техническое решение по восстановлению надежности дымовой трубы	«А», «Б»
Визуально, по выходу конденсата	Замена поврежденных болтов, ремонт швов между царгами	«Б»
Визуально, толщинометрия металлического ствола трубы ультразвуковым прибором, твердомером (композитные стволы)	Усиление металлического ствола, замена изношенных царг	«А»
Визуально, определение прочностных характеристик твердомером типа Барколь материала ствола	Ремонт ствола полимерными смолами	«Б»
Визуально, по следам выхода конденсата дымовых газов	Проверка степени затяжки болтов, контроль за сохранением уплотнения соединения царг и фрагментов трубы	«Б»
Проверка состояния стенки ствола УЗ прибором ДУК-20	Техническое решение принимается в зависимости от местоположения, объема повреждения, его влияния на несущую способность трубы	«Б»

№ п/п	Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструкция трубы	Вероятная причина возникновения дефекта и повреждения
1	2	3	4
18	Нарушение плотности компенсатора	Подвесные металлические, стеклопластиковые, стеклофаолитовые газоотводящие стволы труб	Динамические воздействия на конструкцию компенсатора, долговечность выбранного материала
19	Повышенная коррозия в опорной части ствола, в зоне фланцевых соединений, в местах крепления оттяжек, светофорных площадок, лестниц	Металлические самонесущие трубы	Концентраторы образования коррозии
20	Неравномерное натяжение вантовых растяжек	То же	Отсутствие контроля за состоянием растяжек
21	Повреждение горизонтальных скользящих упоров, фиксирующих ствол в металлической башне или железобетонной оболочке	Многоствольные дымовые трубы, металлические дымовые трубы в металлических башнях	Неравномерные нагрузки
22	Низкочастотная вибрация внутренних газоотводящих стволов	Многоствольные трубы с подвесными секциями стволов	Динамические возмущения потоков отводимых газов

Метод выявления или признак возникновения дефекта или повреждения	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению	Категория опасности
5	6	7
Визуально	Замена изношенного уплотнения компенсатора	«Б»
Появление прогаров в виде щелей, сквозных отверстий со следами выхода конденсата дымовых газов. Контроль коррозионного износа ультразвуковыми приборами в указанных местах	Периодичность и объем контроля коррозионного износа с учетом скорости коррозии в локальных зонах максимального коррозионного износа, усиление ствола методом замены изношенных участков ствола или их усиления	«А»,»Б» в зависимости от износа
Визуально по стреле прогиба растяжки	Проверка натяжения растяжек весной и осенью, восстановление равномерного натяжения на уровне 600-900 кг/см2 в зависимости от высоты дымовой трубы	«Б»
Визуально по разрушению горизонтальных упоров. Измерение зазоров	Замена и ремонт повреждённых горизонтальных упоров, проверка коррозионного износа стенки по всему периметру ствола на отметке упоров, ремонт ствола в местах сквозных отверстий и щелей	«А», «Б»
Визуально, приборами измерения вибрации ствола с частотой менее 3 Гц на отметке расположения упоров	Антикоррозионная защита внутренней поверхности металлических стволов на уровне горизонтальных упоров, в местах крепления подвесок стволов	«А» - при сквозном локальном повреждении; «Б» - при износе менее 30%

№ п/п	Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструкция трубы	Вероятная причина возникновения дефекта и повреждения
1	2	3	4
23	Сульфатная коррозия внутренней поверхности бетона ствола	Железобетонные трубы	Воздействие конденсата дымовых газов при работе котлов на сернистом топливе из-за недостаточной газоплотности футеровки
24	Неплотная заделка монтажных проемов	Железобетонная труба	Дефекты строительства
25	Шелушение поверхности бетона и маркировочной окраски	То же	Воздействие внешней (в основном) среды
26	Трещины в балках и плитах перекрытия, коррозия арматуры	Железобетонные и кирпичные трубы	Непроектные нагрузки от золовых отложений, неисправность гидроизоляции перекрытия, непроектное исполнение конструкций
27	Крупнопористый бетон ствола трубы	Железобетонные трубы	Несоблюдение технологии бетонирования
28	Неплотности в местах ввода газоходов	Все виды труб	Дефекты строительства, коррозионные и др. виды разрушения, уплотнения узлов сопряжения газохода и ствола трубы
29	Разрушение теплоизоляции	Железобетонные, кирпичные, металлические трубы	Старение материала, разрушение минваты, диатомового кирпича при воздействии конденсата дымовых газов

Метод выявления или признак возникновения дефекта или повреждения	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению	Категория опасности
5	6	7
Выбуривание кернов на всю толщину ствола с последующим химическим анализом бетона на содержание серы	В зависимости от глубины и площади повреждения бетона ствола разрабатываются решения по реконструкции дымовой трубы или её ремонту	«А», «Б»
Визуально	Ремонт по заделке монтажных проемов в соответствии с проектом	«Б»
То же	Нанесение гидрофобного покрытия на бетон и использование паропроницаемых красок для покраски трубы	«Б»
Визуально и с определением прочности бетона склерометром и ультразвуковым тестером	Ремонт перекрытия трубы в случае снижения несущей способности конструкции перекрытия	«Б»
Визуально	Ремонт наружной поверхности безусадочным ремонтным составом, желательно обладающим пенетрирующими свойствами	«Б»
Визуально	Ремонт по восстановлению плотности вводов газоходов	«Б»
При вскрытии футеровки, при тепловизионном обследовании трубы	Восстановление теплоизоляции при замене футеровки, восстановление теплоизоляции путем засыпки зазора сухой смесью или заполнения вспенивающимся теплоизоляционным материалом	«Б»

№ п/п	Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструкция трубы	Вероятная причина возникновения дефекта и повреждения
1	2	3	4
30	Незаделанные ниши и отверстия в футеровке	Железобетонные и кирпичные трубы	Дефекты строительства
31	Вертикальные трещины в футеровке с раскрытием более 5 мм	То же	Нарушение теплового режима эксплуатации трубы, а также неисправность теплоизоляции
32	Деформации футеровки выпучинами более 300 мм, локальными и опоясывающими с подпором и разрушением слезников	Железобетонные и кирпичные трубы	Сульфатация раствора кирпичной кладки
33	Пустошовка в кладке футеровки, снижение газоплотности и прочности футеровки	Железобетонные и кирпичные трубы	Разрушение раствора при его сульфатации или вследствие растворения связующего натриевого стекла конденсатом дымовых газов при работе котлов на природном газе
34	Сетка трещин с раскрытием более 2 мм в отдельных звеньях футеровки	Железобетонные и кирпичные трубы	Хлопки вследствие взрыва в топке котла или в газоотводящем тракте
35	Разрушение кирпичной кладки лещадками на глубину не более 20% толщины футеровки	Железобетонные и кирпичные трубы	Воздействие эксплуатационной среды

Метод выявления или признак возникновения дефекта или повреждения	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению	Категория опасности
5	6	7
Визуально, при внутреннем обследовании трубы	Ремонт по заделке ниш и отверстий	«Б»
Визуально, при внутреннем обследовании, а также при тепловизионном обследовании без останова трубы	Замена футеровки и теплоизоляции при раскрытии трещин более 20 мм. Ремонт фибробетоном. Установка внутреннего металлического или стеклопластикового ствола	«Б»
Визуально, при внутреннем обследовании	Замена футеровки	«А»
Визуально или механическим воздействием при внутреннем обследовании	Ремонт футеровки (при отсутствии трещин) фибробетоном, торкретом, кремнийорганическими покрытиями в зависимости от объёма и глубины разрушения раствора	«Б»
Визуально, при внутреннем обследовании, как правило, при этом заметны в зоне трещин смещения футеровки к стволу трубы	Ремонт повреждённых участков футеровки путем нанесения фибробетона, торкрета, кислотоупорной обмазки	«Б»
Визуально, при внутреннем обследовании с отбором образцов кирпича и раствора для лабораторных исследований материалов	Ремонт футеровки путем нанесения фибробетона, торкрета. В случае разрушения кладки до 40-50% толщины футеровка заменяется или устанавливается внутренний газоотводящий ствол	«Б» «А»

№ п/п	Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструкция трубы	Вероятная причина возникновения дефекта и повреждения
1	2	3	4
36	Косые трещины в футеровке в зонах консолей с раскрытием более 5 мм с подпором слезников	Железобетонные и кирпичные трубы	Рост футеровки вследствие сульфатной коррозии
37	Горизонтальные опоясывающие трещины в монолитной полимерцементной или полимерсиликатной футеровке раскрытием до 5 мм	Железобетонные трубы	Нарушение технологии бетонирования или сушки и разогрева трубы при пусках
38	Неоднородность полимербетонной, полимерсиликатбетонной футеровки	Железобетонные трубы	Нарушение технологии бетонирования
39	Пониженная прочность монолитной футеровки в поверхностном слое	Железобетонные трубы	Воздействие эксплуатационной среды
40	Коррозия металлоконструкций	Все виды труб	Воздействие внешней среды при нарушении антикоррозионной защиты металлоконструкций
41	Неисправность крепления лестниц, настилов, светофорных площадок и их ограждающих элементов	Все виды труб	Дефекты монтажа и повреждения в период эксплуатации

Метод выявления или признак возникновения дефекта или повреждения	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению	Категория опасности
5	6	7
Визуально, при внутреннем обследовании	Перекладка локальных участков футеровки, повреждённых трещинами	«Б»
Визуально, при внутреннем обследовании. Глубина трещин проверяется ультразвуковым методом или выбуриванием керна	Заделка трещин ремонтными растворами и дополнительно покрытием кремнийорганическим материалом	«Б»
Отбор кернов для определения плотности, прочности материала футеровки	Нанесение дополнительного гидроизолирующего коррозионно-стойкого покрытия на основе кремнийорганических материалов	«Б»
Определение прочности склерометром и механическим воздействием	Очистка футеровки от рыхлого материала, восстановление полимерным раствором, аналогичным исходному, и нанесение защитного антикоррозионного покрытия на основе кремнийорганики	«Б»
Визуально и инструментально при проведении наружного обследования	Замена или ремонт повреждённых металлоконструкций и восстановление антикоррозионной защиты	«Б»
Визуально, при наружном обследовании	Ремонт и заделка повреждённых металлоконструкций и креплений	«Б»

№ п/п	Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструкция трубы	Вероятная причина возникновения дефекта и повреждения
1	2	3	4
42	Накопление золовых отложений на перекрытии трубы и в газоходах	Все виды труб	Малая скорость дымовых газов при высокозольном топливе, большие аэродинамические сопротивления по тракту газохода
43	Прогиб плит перекрытия газохода, раскрытие трещин более 3 мм, коррозия арматуры	Надземные кирпичные и железобетонные газоходы	Коррозионное воздействие, неисправное состояние теплоизоляции перекрытия
44	Выпучивание и искривление стен более 200 мм	Надземные кирпичные газоходы	Сульфатная коррозия кирпичной кладки
45	Раскрытие трещин в стенах газоходов более 20 мм	Надземные кирпичные газоходы	Температурные, динамические воздействия, неравномерные осадки фундаментов стоек
46	Обрушение футеровки	Подземные и надземные металлические, кирпичные и железобетонные газоходы	Сульфатация кирпичной кладки или торкрета
47	Локальные разрушения наружной теплоизоляции металлических газоходов	Металлические газоходы	Старение материала, неудовлетворительное состояние гидроизолирующего покрытия, окожушивания

Метод выявления или признак возникновения дефекта или повреждения	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению	Категория опасности
5	6	7
Визуально, промером толщи отложений золы	Реконструкция газоходов, периодический контроль, очистка перекрытий от золы, поддержание исправного состояния перекрытия в трубе и газоходах	«А» — при превышении расчетных нагрузок
Визуально, определение прочности бетона, % износа арматуры	Замена плит перекрытия при прогибе, превышающем 1/150 пролета. Антикоррозийная защита внутренней поверхности плит, восстановление теплоизоляции и гидроизоляции кровли	«А» - при прогибе более 1/150 *L*
Визуально, фоторегистрация, отбор проб раствора и кирпича на химанализ	Перекладка стен газоходов. Усиление стен металлическим каркасом. Защита изнутри кремнийорганическими материалами	«Б» - при выпучивании более 200 мм
Визуально, фото- и видеосъемка, измерение осадок фундамента трубы и стоек газоходов	Заделка трещин термостойкими герметиками	«Б»
Визуально, фотосъемка, отбор проб на химанализ	Замена кислотоупорной футеровки, защита кремнийорганическими материалами	«Б» - при сульфатации на глубину более 30% и начале локальных обрушений
Визуально, фотосъемка	Ремонт теплоизоляции, окожушивания или гидроизолирующего покрытия	«Б»

№ п/п	Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструкция трубы	Вероятная причина возникновения дефекта и повреждения
1	2	3	4
48	Разрушение кирпичных стен лещадками более 20 мм, намокание наружной поверхности газоходов	Кирпичные газоходы	Паропроницаемость стен из-за разрушения или отсутствия гидроизоляции внутренней поверхности стен газоходов
49	Разрушение отмостки у трубы (трещины, просадка)	Железобетонные, кирпичные, металлические (на собственном фундаменте) трубы	Некачественное выполнение обратной засыпки отмостки, старение материала, нерасчетные нагрузки и механические воздействия
50	Неисправность, разрушение взрывных клапанов	Все виды газоходов	Коррозийный износ металла
51	Повреждение несущих узлов подвеса или опоры в основании	Металлические трубы подвесные	Нарушение в процессе монтажа и эксплуатационного режима, временной износ
52	Повреждение основных несущих узлов (определено в инструкции по эксплуатации)	Индивидуальные трубы с гасителями колебаний и трубные комплексы, с центральной башней	Нарушение в процессе монтажа и эксплуатационного режима (отсутствие надзора), временной износ
Отступления от проекта (согласованные и несогласованные с проектной организацией)			
53	Отсутствие теплоизоляции	Железобетонные, кирпичные и металлические трубы	Рационализаторские предложения строителей

Метод выявления или признак возникновения дефекта или повреждения	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению	Категория опасности
5	6	7
Визуально, фотосъемка	Восстановление гидроизоляции с применением фибробетона, кремнийорганических покрытий внутренней поверхности стен газоходов	«Б» - при разрушении более 20% сечения стены
Визуально, фоторегистрация	Ремонт отмостки	«Б»
Визуально, контроль коррозионного износа	Замена, ремонт взрывного клапана	«Б»
Визуально, по характерным звукам (скрип, скрежет)	Ремонт	«А»
Визуально, техническими средствами	Ремонт	«А», «Б»
Отступления от проекта (согласованные и несогласованные с проектной организацией)		
Вскрытие футеровки, тепловизионное обследование, появление вертикальных трещин в футеровке	Восстановление теплоизоляции с обоснованием мероприятия расчётом	«Б»

Приложение 18 продолжение

№ п/п	Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструкция трубы	Вероятная причина возникновения дефекта и повреждения
1	2	3	4
54	Отсутствие прижимной стенки	Железобетонные, кирпичные трубы	Рационализаторские предложения строителей
55	Уменьшение толщины футеровки	Железобетонные, кирпичные трубы	Рационализаторские предложения строителей
56	Отсутствие кислотоупорной обмазки поверхности футеровки	Железобетонные, кирпичные трубы	Рационализаторские предложения строителей
57	Замена кислотоупорного кирпича на глиняный кирпич	Железобетонные, кирпичные трубы	Рационализаторские предложения строителей
Дефекты, допущенные при реконструкции и ремонте труб			
58	Заниженная толщина железобетонной обоймы	Железобетонные трубы	Упущение в проекте или при устройстве обоймы
59	Восстановление защитного слоя бетона паронепроницаемым материалом	Железобетонные трубы	Упущение в проектном решении

Метод выявления или признак возникновения дефекта или повреждения	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению	Категория опасности
5	6	7
Вскрытие футеровки, появление трещин в футеровке, выход конденсата на наружную поверхность ствола	Ремонт футеровки, повышение газоплотности футеровки, ремонт защитного слоя бетона ствола	«Б»
Визуально, вскрытие футеровки, по исполнительной документации	Повышение газоплотности футеровки путем нанесения защитного покрытия	«Б»
Визуально, по исполнительной документации	Ремонт футеровки с нанесением защитного покрытия	«Б»
Визуально, при проведении внутреннего обследования, по исполнительной документации	Ремонт футеровки с нанесением защитного покрытия	«Б»
Дефекты, допущенные при реконструкции и ремонте труб		
Отбор проб, по проектной документации	Мероприятия определяются в зависимости от состояния бетона обоймы и ствола трубы	«А»; «Б»
По проектной документации, визуально по состоянию торкрета	Замена торкретного покрытия материалом, обладающим паропроницаемостью на уровне защищаемого бетона	«Б»

Приложение 19

Основные дефекты и повреждения промышленных труб и их предельно допустимые значения

№№ п/п	Дефекты или повреждения	Предельно исправном Категории «В»	
1	2	3	
1	**ФУНДАМЕНТЫ И ОСНОВАНИЯ**		
1.1. (1,2,3)	Деформации оснований для труб при высоте Н, м:	Крен, i	Средняя осадка (Δ,мм)
	≤ 100	Допуск до кренов см. прил. Д [13]	≤ 400
	100 < Н ≤ 200		≤ 300
	200 < Н ≤ 300		≤ 200
	≤ 300		≤ 100
1.2.	Трещины на наружной поверхности железобетонного фундамента (горизонтальные)	Не допускаются	
1.3.	То же, вертикальные с раскрытием a_{crc}	Выше уровня грунтовых вод (УГВ) $a_{crc} \le 0{,}3$ мм	
		Ниже УГВ $a_{crc} \le 0{,}1$ мм	
1.4.	Выколы бетона с оголением арматуры	Не допускаются	
1.5.	Участки крупнопористого бетона с недостаточным количеством цементного камня из-за некачественного уплотнения при бетонировании	Не допускаются	

допустимые значения при техническом состоянии*		
работоспособном	**ограниченно работоспособном**	**неработоспособном**
опасности дефектов		
	«Б»	**«А»**
4	**5**	**6**
Средняя осадка (Δ,мм)	Устанавливаются расчётом	Значения, превышающие расчётные
≤ 400	Устанавливаются расчётом	
≤ 300	Устанавливаются расчётом	
≤ 200 ≤ 100	Устанавливаются расчётом Устанавливаются расчётом	
Не допускаются	До 1,0 мм	Свыше 1,0 мм
Выше УГВ $a_{crc} \leq 0,5$ мм	Выше УГВ $a_{crc} \leq 1,0$ мм	Выше УГВ $a_{crc} > 0,1$ мм
Ниже УГВ $a_{crc} \leq 0,3$ мм	Ниже УГВ $a_{crc} \leq 0,5$ мм	Ниже УГВ $a_{crc} > 0,5$ мм
На площади до 1 м^2 и глубиной до 30 мм; коррозия арматуры не более 5%	На площади до 2м^2 и глубиной до 50 мм; коррозия арматуры не более 20%	На площади более 2 м^2 и глубиной более 50 мм; коррозия арматуры более 20%
Суммарными размерами до 1/8-1/6 длины окружности и толщиной до 30 мм	Суммарными размерами до 1/6-1/4 длины окружности и толщиной до 50 мм	Суммарными размерами более 1/4 длины окружности и толщиной 50 мм

№№ п/п	Дефекты или повреждения	Предельно
		исправном
		Категории
		«В»
1	**2**	**3**
2	**СТВОЛ**	
2.1.		**Дефекты и повреждения**
2.1.1. (1,2,3)	Отклонения оси ствола Q от вертикали при:	См. прил.18
2.1.2.	Выпуклости и впадины на поверхности ствола, отклонение от проектного размера диаметра	Не более 1% размера диаметра трубы в рассматриваемом сечении
2.1.3.	Трещины на наружной поверхности ствола горизонтальные	Не допускаются
2.1.4. (9,10)	То же, вертикальные в железобетонных трубах раскрытием a_{crc}	
	для верхней трети ствола	$a_{crc} \leq 0,2$ мм
	для нижних двух третей	$a_{crc} \leq 0,3$ мм
2.1.5. (6)	То же, вертикальные в кирпичных трубах	Допускаются несквозные трещины
2.1.6. (4,23, 25)	Поверхностное разрушение бетона (выщелачивание и размораживание снаружи, сульфатация изнутри) с оголением арматуры	Не допускается
2.1.7.	То же, с потерей устойчивости вертикальной арматуры	Не допускается

допустимые значения при техническом состоянии*		
работоспособном	**ограниченно работоспособном**	**неработоспособном**
опасности дефектов		
	«Б»	**«А»**
4	**5**	**6**
СТВОЛ		
железобетонных и кирпичных труб		
См. прил.18	Устанавливаются расчётом	Значения, превышающие расчётные
Не допускаются	До 0,3 мм	Свыше 0,3 мм
$a_{crc} \leq 1$ мм	$a_{crc} \leq 2$ мм	$a_{crc} > 2$ мм
$a_{crc} \leq 2$ мм	$a_{crc} \leq 3$ мм	$a_{crc} > 3$ мм
Допускаются несквозные трещины	Допускаются несквозные трещины	$a_{crc} > 5$ мм
На площади до 1 м^2 и глубиной до 30 мм коррозия арматуры до 5%	На площади до 3 м^2 и глубиной до 50 мм коррозия арматуры до 20%	На площади более 3 м^2 или глубиной более 50 мм; коррозия арматуры более 20%
Не допускается		Имеет место на площади не более 1 м^2

№№ п/п	Дефекты или повреждения	Предельно
		исправном
		Категории
		«В»
1	**2**	**3**
2.1.8. (27)	Участки крупнопористого бетона в железобетонном стволе из-за некачественного уплотнения при бетонировании	Не допускаются
2.1.9.	Разрушение участков ствола с выпадением материалов в результате ударов молнии, взрывов газовой смеси и др.	Не допускается
2.1.10. (7)	Локальные увлажнения наружной поверхности ствола вследствие фильтрации конденсата отводимых газов	Не допускаются
2.1.11. (7)	То же, с разрушением рабочих швов бетонирования (расслоение и сколы бетона, образование каверн и др.)	Не допускаются
2.1.12. (7)	Локальные увлажнения и обледенение в зимнее время наружной поверхности ствола	Не допускаются
2.1.13. (11)	Сквозное разрушение стенки ствола, излом ствола из-за разрушений швов бетонирования	
2.1.14. (5)	Местное разрушение кладки ствола трубы (выпучины и сколы кирпичей, эррозия растворных швов и др.), ниши с внутренней стороны (дефект при строительстве)	Не допускается
2.1.15. (4)	Состояние защитного слоя бетона	На отдельных участках (не более 20% общего числа замеренных) толщина меньше проектной на 5,0 мм

допустимые значения при техническом состоянии*		
работоспособном	**ограниченно работоспособном**	**неработоспособном**
опасности дефектов		
	«Б»	**«А»**
4	**5**	**6**
Размерами до 1/6-1/8 длины окружности и глубиной до 30 мм	Размерами до 1/6-1/4 длины окружности и глубиной до 50 мм	Размерами более 1/4 длины окружности и глубиной более 50 мм
Не допускается		Имеет место
Допускаются кратковременные в холодное время года (на период разогрева теплоагрегатов и трубы до проектного температурного режима)		Постоянно имеют место в процессе эксплуатации
То же, с размерами повреждений до 1/8 длины окружности трубы и глубиной до 20 мм	То же, с размерами повреждений до 1/4 длины окружности трубы и глубиной до 50 мм	То же, с размерами повреждений более 1/4 длины окружности трубы и глубиной более 50 мм
Не допускаются	Имеют место	Имеют место
	Не допускаются	
Не допускается	Допускается на площади до 2м^2 поверхности ствола, либо длиной до ½ периметра, и глубиной до 50 мм	На площади более 2 м^2 поверхности ствола, либо длиной более ½ периметра и глубиной более 50 мм
Толщина меньше проектной до 10 мм на площади до 1 м^2	Отслоение защитного слоя бетона с оголением и коррозией арматуры до 20% на площади до 3,0 м^2	Отслоение защитного слоя бетона с оголением и коррозией арматуры более 20% на площади более 3,0 м^2, либо длиной более 1/4 периметра ствола

№№ п/п	Дефекты или повреждения	Предельно
		исправном
		Категории
		«В»
1	**2**	**3**
2.1.16. (8)	Разрушение и опрокидывание чугунных элементов оголовка труб	Не допускается
2.1.17. (2)	Пониженная, по сравнению с проектом, прочность бетона ствола железобетонных труб	Не допускается
2.1.18. (13)	Срез болтов, соединяющих царги, нарушение плотности соединения царг	Не допускается
2.1.19. (24)	Неплотная заделка монтажных проёмов	Не допускается
2.2.		**Дефекты и повреждения**
2.2.1. (1,2)	Отклонение оси ствола Q от вертикали	См. прил.18
2.2.2.	Трещины в металле кожуха и сварных швах ствола трубы	Не допускаются
2.2.3. (14)	Выпуклости и вмятины на поверхности ствола, отклонение от проектных размеров	Не более 1% размера диаметра трубы в рассматриваемом сечении
2.2.4. (19,22, 40)	Коррозионный износ стенки трубы опорной части ствола (в зоне фланцевых соединений, в местах крепления оттяжек, светофорных площадок и лестниц)	Не допускается
2.2.5. (11)	Сквозные разрушения и прогары стенок трубы	Не допускаются
2.2.6.	Разрыв растяжек	
2.2.7.	Горизонтальное смещение верха трубы от нормативной ветровой нагрузки	Не более (1/150)H

допустимые значения при техническом состоянии*		
работоспособном	**ограниченно работоспособном**	**неработоспособном**
опасности дефектов		
	«Б»	**«А»**
4	**5**	**6**
Не допускается	До 10 %	Более 10 %
До 10 %	До 30 %	Более 30% не менее чем на 6-ти участках определения прочности бетона
Не допускается	Имеет место до 20 % болтов	
Не допускается	Имеет место	Отверстия и дыры в монтажных проёмах
металлических труб		
см. прил.18	Устанавливается расчётом	Значения, превышающие расчётные
Не допускаются		Имеют место
Устанавливаются расчётом		Значения, превышающие расчётные
До 15% толщины стенки в одном сечении при толщине стенки не менее 4 мм	Устанавливается расчётом	Более 30% толщины стенки в одном сечении
Не допускаются	Не допускаются	Имеют место
	Не допускаются	
Устанавливается расчётом		Значения, превышающие расчётные

№№ п/п	Дефекты или повреждения	Предельно
		исправном
		Категории
		«В»
1	**2**	**3**
2.2.8.	Прогары опорных колец под футеровку	Не допускаются
2.2.9.	Разрушение антикоррозионных покрытий	Не допускается
2.2.10. (21)	Повреждение горизонтальных скользящих упоров (трубы в башне)	Не допускается
2.2.11. (20)	Ослабление натяжения оттяжек	Не допускается
2.2.12 (51)	Повреждение несущих узлов подвеса или опоры в основании (для подвесных металлических труб)	Не допускается
2.2.13. (52)	Повреждение основных несущих узлов (для индивидуальных труб с гасителями колебаний и трубные комплексы с центральной башней)	Не допускается
2.3.	**Дефекты и повреждения стеклопластиковых,**	
2.3.1. (18)	Нарушение уплотнений компенсаторов с подвеской секций труб (в многоствольных трубах в железобетонной оболочке, в подвесных металлических, стеклопластиковых, стеклофаолитовых газоотводящих стволах)	Не допускается
2.3.2. (16)	Ослабление болтового соединения царг и сегментов стволов композитных труб	Не допускается

допустимые значения при техническом состоянии*		
работоспособном	**ограниченно работоспособном**	**неработоспособном**
опасности дефектов		
	«Б»	**«А»**
4	**5**	**6**
Не допускаются		Имеют место
До 40% площади покрытия	Более 40% площади	100% площади покрытия
Не более одного	Не более двух на разных уровнях	Два и более на одном уровне, более двух на разных уровнях
Не более 30%	Не более 50%	Более 50%
Не допускается		Имеет место
Не допускается	Имеет место	
фаолитовых и стеклофаолитовых труб		
Устанавливается экспертной организацией		Отверстия и дыры в уплотнениях
Устанавливается экспертной организацией		Отсутствие более 20% болтов

№№ п/п	Дефекты или повреждения	Предельно
		исправном
		Категории
		«В»
1	**2**	**3**
2.3.3. (15)	Трещины на поверхности ствола трубы	До 0,3 мм
2.3.4. (17)	Локальное расслоение стеклопластика, стеклофаолита	Не допускается
3	**ФУТЕРОВКА**	
3.1. (30, 2,46)	Выпучивание, нависание и обрушение участков футеровки, незаделанные отверстия и ниши	Не допускается
3.2. (33, 35)	Коррозия футеровки	Не допускается
3.3.	Компенсационные зазоры в узлах сопряжения звеньев футеровки	Не менее 60 мм в трубах без вентилируемого зазора и при сроке эксплуатации менее 5 лет. Не менее 40 мм в остальных случаях.
3.4. (29)	Разрушение паро-, теплоизоляции и антикоррозионной защиты по футеровке	Не допускается
3.5. (31, 34, 36)	Наклонные и вертикальные трещины	Не допускается
3.6. (37)	Горизонтальные трещины	Не допускается
3.7. (39)	Пониженная прочность монолитной футеровки в поверхностном слое в железобетонных трубах	Не допускается

допустимые значения при техническом состоянии*		
работоспособном	**ограниченно работоспособном**	**неработоспособном**
опасности дефектов		
	«Б»	**«А»**
4	**5**	**6**
До 0,3 мм	Более 0,3 мм	
Устанавливается экспертной организацией		Более величины, установленной экспертной организацией
ФУТЕРОВКА		
Не допускается	Допускается до 100 мм на площади до 1,0 м^2	Величиной более 100 мм на площади более 1,0 м^2
Разрушение на глубину: кирпича - до 20 мм, раствора - до 40 мм на площади до 1,0 м^2	Разрушение на глубину: кирпича-до 50 мм, раствора - до 60 мм на площади до 2,0 м^2	Разрушение на глубину: кирпича - более 50 мм, раствора - более 60 мм на площади более 2,0 м^2
Обосновывается экспертной организацией	Обосновывается экспертной организацией	Менее величины, указанной экспертной организацией
Устанавливается экспертной организацией		Более величины, установленной экспертной организацией
До 2 мм	До 10 мм	Более 10 мм на более, чем трех участках длиной более 8 рядов
До 1 мм	До 3 мм	Более 3 мм
До 5%	До 30%	Более 30% не менее, чем на 6-ти участках определения прочности бетона

№№ п/п	Дефекты или повреждения	Предельно
		исправном
		Категории
		«В»
1	**2**	**3**
4	**МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ**	
4.1.	Трещины в элементах стяжных колец	Не допускаются
4.2.	Ослабление натяжения стяжных колец	Не менее 50-60 МПа
4.3.	Прогибы элементов ходовых лестниц, ограждений, светофорных площадок	Не допускаются
4.4. (41)	Трещины, обрывы и зависания элементов лестниц, ограждений, светофорных площадок	Не допускается
4.5.	Разрушение молниеприемников	
4.6.	Нарушение соединений и коррозия молниепроводов, обрыв электрической цепи контура молниезащиты	Сопротивление контура не более 50 Ом
4.7. (40)	Коррозия металлоконструкций стяжных колец, элементов ходовых лестниц, ограждений, светофорных площадок	Не допускается
5	**ГАЗОХОД**	
5.1. (42)	Накопление золовых отложений	Не более величин, указанных в проекте
5.2.	Намокание и обледенение поверхности газохода	Не допускается
5.3. (44)	Выпучивание и искривление стен	Не допускается

допустимые значения при техническом состоянии*		
работоспособном	**ограниченно работоспособном**	**неработоспособном**
опасности дефектов		
	«Б»	**«А»**
4	**5**	**6**
ГАРНИТУРЫ		
Не допускаются		Имеют место
В течение не более трех лет после подтяжки до 50-60 МПа	В течение не более пяти лет после подтяжки до 50-60 МПа	Менее 30 МПа в течение года после подтяжки до 50-60 МПа
Не допускаются	Допускаются для отдельных элементов ограждения при сохранности узлов их сопряжения с несущими элементами	Нарушение узлов крепления элементов ограждения с несущими элементами. Повреждения несущих элементов
Не допускается		Имеют место
Сопротивление контура не более 50 Ом		Сопротивление контура более 50 Ом
До 10 %	До 30%	Более 30%
ГАЗОХОД		
Не более 100 мм		Величины, превышающие расчётные
		Имеет место
До 1/5 толщины стены	До ¼ толщины стены	Более 1/3 толщины стены

№№ п/п	Дефекты или повреждения	Предельно
		исправном
		Категории
		«В»
1	**2**	**3**
5.4. (45)	Раскрытие трещин в стенах	До 10 мм
5.5. (48)	Коррозионное разрушение материалов стен	Не допускается
5.6. (43)	Повышенные прогибы покрытий и перекрытий	Для плит до 1/300 пролёта Для балок - 1/400 пролёта
5.7.	Повреждения узлов опирания плит, балок перекрытий с их частичным смещением	Не допускаются
5.8. (28)	Повреждения нижней части стен и несущих конструкций газоходов (опор, стоек, фундаментов), неплотности в местах ввода газохода, а также неравномерные осадки фундаментов и другие повреждения, способные привести к обрушению газохода	Не допускаются
5.9. (26)	Трещины в балках и плитах перекрытия, коррозия арматуры	Трещины коррозионного характера до 0,5 мм, коррозия арматуры отсутствует
5.10. (47)	Локальные разрушения наружной теплоизоляции металлических газоходов	Не допускается
5.11. (50)	Неисправность, разрушение взрывных клапанов	Не допускается

допустимые значения при техническом состоянии*		
работоспособном	**ограниченно работоспособном**	**неработоспособном**
опасности дефектов		
	«Б»	«А»
4	**5**	**6**
До 20 мм	До 30 мм	Более 30 мм
Кирпича - на глубину до 20 мм; раствора - до 40 мм	Кирпича - на глубину до 50 мм; раствора – до 60 мм	Кирпича - на глубину более 50 мм; раствора -более 60 мм
Прогибы плит – до 1/200 пролёта; прогибы балок - до 1/300 пролёта	Прогибы плит и балок до 1/150 пролёта	Прогибы плит и балок – более 1/150 пролёта
Устанавливается экспертной организацией. Смещение опирания элементов до 2 см		Смещение опирания элементов более 2 см
Устанавливается экспертной организацией		Повреждения, грозящие обрушению газохода
Трещины коррозионного характера до 1 мм, коррозия арматуры до 5%	Трещины коррозионного характера до 3 мм, коррозия арматуры до 20% или 0,3 мм силового характера	Трещины коррозионного характера более 3 мм*, коррозия арматуры более 20% или 1 мм силового характера
Устанавливается экспертной организацией		Разрушение более чем на 30% поверхности теплоизоляции
Устанавливается экспертной организацией		

№№ п/п	Дефекты или повреждения	Предельно
		исправном
		Категории
		«В»
1	**2**	**3**
6	**ОТСТУПЛЕНИЕ ОТ ПРОЕКТА (СОГЛАСОВАННЫЕ И**	
6.1. (53)	Отсутствие теплоизоляции	Не допускается
6.2. (54)	Отсутствие прижимной стенки в железобетонных и кирпичных трубах	Не допускается
6.3. (55)	Уменьшение толщины футеровки	Не допускается
6.4. (56)	Отсутствие кислотоупорной обмазки поверхности футеровки	Не допускается
6.5. (57)	Замена кислотоупорного кирпича футеровки на глиняный	Не допускается
7	**ДЕФЕКТЫ, ДОПУЩЕННЫЕ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ И**	
7.1. (58)	Заниженная толщина железобетонной обоймы (для железобетонных труб)	Не допускается
7.2. (59)	Восстановление защитного слоя бетона паронепроницаемым материалом	Не допускается
7.3. (49)	Разрушение отмостки	Не допускается

ПРИМЕЧАНИЕ:

1)* Отнесение трубы к предельному техническому состоянию (согласно классификации РД 03-610-03 [11]) производится исходя из анализа элементов трубы, находящихся в неработоспособном состоянии, а также исходя из экономической целесообразности.

2) Дополнительная нумерация дефектов в скобках в столбце 1 настоящей таблицы означает, что данный дефект соответствует, дополняет или учитывает дефект из таблицы Приложения 18 под этим номером.

допустимые значения при техническом состоянии*		
работоспособном	**ограниченно работоспособном**	**неработоспособном**
опасности дефектов		
	«Б»	**«А»**
4	**5**	**6**
НЕСОГЛАСОВАННЫЕ С ПРОЕКТНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ)		
Не допускается	Имеет место	
Не допускается	Не допускается	Имеет место
Не допускается	Устанавливается теплотехническим расчётом	Имеет место
Не допускается	Имеет место	Более 25% поверхности футеровки
Не допускается	Имеет место	Более 25% поверхности футеровки
РЕМОНТЕ ТРУБ		
Не допускается	Имеет место	
Не допускается	Имеет место	Более 30% поверхности восстановления конструкции
Устанавливается экспертной организацией		Отсутствие или полное разрушение отмостки

Приложение 20

Сроки проведения плановой экспертизы промышленной безопасности промышленных труб

Все конструкции труб	Срок эксплуатации, лет	Срок проведения первой экспертизы после пуска трубы в эксплуатацию, лет	Срок проведения последующих экспертиз для труб высотой 60 м и более, лет	Срок проведения последующих экспертиз для труб высотой менее 60 м, лет
Металлические дымовые трубы	20-30	1	5	10
Кирпичные и армокаменные	70-100	1	5	10
Железобетонные дымовые трубы	50	1	5	10
Трубы с газоотводящими стволами или футеровкой из пластмасс	15-20	1	5	10

Примечание: Сроки проведения экспертизы указаны для труб, эксплуатирующихся в условиях неагрессивной и слабоагрессивной среды. В случае эксплуатации труб в условиях среднеагрессивной и сильноагрессивной среды, сроки проведения экспертизы могут быть сокращены по заключению экспертной организации.

Приложение 21 (справочное)

Требования к диапазону измерений различных параметров, определяемых сертифицированными приборами и оборудованием при обследовании конструкций зданий и сооружений, включая дымовые и вентиляционные трубы

п/п	Измеряемый параметр	Диапазон измерений
1	2	3
1	Прочность бетона при сжатии неразрушающим методом: метод упругого отскока, ультразвуковой метод	0-700 кгс/см^2
2	Толщина защитного слоя бетона, расположение арматуры по сечению	10-400 мм
3	Ширина раскрытия трещин в строительных материалах	0-10 мм
4	Ультразвуковая толщинометрия металлоконструкций	От 0,1 мм
5	Измерение длины	От 1 мм до 50 м
6	Измерение крена	От 0°02'
7	Высотные отклонения от вертикали, просадки реперов фундамента	От 0°02'
8	Осмотр поверхности строительных конструкций при помощи бинокля	Не менее 7-ми кратного увеличения
9	Цифровое фотографирование дефектов и повреждений	От 4 MPixel
10	Тепловизионные измерения	от -40°С до +200°С (+1700°С)
11	Температура газовоздушной среды	0-850 °С
12	Точка росы	0-200 °С

п/п	Измеряемый параметр	Диапазон измерений
1	2	3
13	Расход газов и статическое давление потока дымовых газов в газоотводящем стволе	5-85 м/с
14	Измерение потерь теплоты в окружающую среду	0-1163 Вт/м^2
15	Анализ удаляемых газов	0-200 мг/м
16	Габариты и глубины заложения фундаментных конструкций, состояние грунтовых вод без шурфования	Глубина зондирования - до 30 м, точность определения 5-20 см
17	1. Диапазон рабочих частот при динамических испытаниях: - промышленных дымовых труб - зданий и сооружений - отдельных элементов конструкций	0,1-50 Гц 0,1-100 Гц 0,5-400 Гц
	2. Интегральный шум измерительного преобразователя в диапазоне рабочих частот при динамических испытаниях конструкций зданий и сооружений	Не более $2 \cdot 10^5$ м/с^2
	3. Количество измерительных осей измерительного преобразователя при динамических испытаниях конструкций зданий и сооружений	3
	4. Количество измерительных преобразователей при динамических испытаниях конструкций зданий и сооружений	2-5

Приложение 22

Перечень нормативных документов и литературы

1. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 г. № 116-ФЗ.
2. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 №184-ФЗ
3. Письмо Госстроя РФ от 22.12.2003 №ЛБ-8381/9 «О порядке реализации отдельных положений федерального закона от 27.12.2002 г. №184-ФЗ «О техническом регулировании» в градостроительной деятельности и в области строительства и эксплуатации зданий и сооружений.
4. ПБ 09-540-03. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств.
5. ПБ 03-246-98. Правила проведения экспертизы промышленной безопасности.
6. ПБ 03-445-02. Правила безопасности при эксплуатации дымовых и вентиляционных промышленных труб.
7. НПБ 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
8. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.
9. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций и сооружений.
10. ГОСТ 23838-89. Здания предприятий. Параметры.
11. РД 03-610-03. Методические указания по обследованию дымовых и вентиляционных промышленных труб.
12. СО 153-34.21.363-2003. Методические указания по обследованию производственных зданий и сооружений тепловых электростанций, подлежащих реконструкции.
13. СО 153-34.21.322-2003. Методические указания по проведению наблюдений за осадкой фундаментов и деформациями зданий и сооружений строящихся и эксплуатируемых тепловых электростанций.
14. ГОСТ 12.1.010-76*. Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования.
15. ГОСТ 18105-86. Бетоны. Правила контроля прочности.
16. СНиП 21.01.97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
17. СНиП II-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий.
18. СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах.
19. СНиП 31-03-01. Производственные здания.
20. СНиП 2.04.05-91*. Отопление, вентиляция и кондиционирование.
21. СНиП 3.01.04-87. Приёмка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения.
22. СНиП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии.

23. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Общие требования».
24. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Строительное производство».
25. СНиП 23-01-99. Строительная климатология и геофизика.
26. СНиП II-3-79*. Строительная теплотехника.
27. Техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений. Справочное пособие. - М.: «Стройиздат», 1993.
28. Руководство по определению экономической эффективности повышения качества и долговечности строительных конструкций. НИИЖБ Госстроя СССР, 1981.
29. Шевяков В.П., Жолудов В.С. Защита от коррозии промышленных зданий и сооружений. - М.: ТОО «Редакция газеты «Архитектура»., 1995.
30. РД 153-34.1-21.326-2001. Методические указания по обследованию строительных конструкций производственных зданий и сооружений тепловых электростанций. Часть 1. Железобетонные и бетонные конструкции. М, РАО «ЕЭС России», 2001.
31. ОРД. Техническая эксплуатация железобетонных конструкций производственных зданий. Часть 1.- Москва, 1993.
32. ОРД. Техническая эксплуатация стальных конструкций производственных зданий. МЧМ.- Москва, 1989.
33. Мальганов А.И., Плевков В.С., Полищук А.И. Оценка состояния и усиление строительных конструкций реконструируемых зданий. Атлас схем и чертежей.- Томск, 1991.
34. РД 22-01-97. Требования к проведению оценки безопасности эксплуатации производственных зданий и сооружений поднадзорных промышленных производств и объектов (обследование строительных конструкций специализированными организациями).
35. РД 34.21.122-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений.
36. РД 34.21.306-96. Методические указания по обследованию динамического состояния строительных конструкций сооружений и фундаментов оборудования энергопредприятий.
37. РД 34.21.363-95. Методические указания по обследованию производственных зданий и сооружений тепловых электростанций, подлежащих реконструкции (взамен МУ 34-70-105-85).
38. РД 34.21.521-91. Типовая инструкция по технической эксплуатации производственных зданий и сооружений энергопредприятий. Часть 1. Организация эксплуатации зданий и сооружений.
39. РД 34.23.601-96. Рекомендации по ремонту и безопасной эксплуатации металлических железобетонных резервуаров для хранения мазута.

Приложение 23 (справочное)

Термины и определения

Техническое обслуживание (ТО) зданий и сооружений – комплекс работ по контролю их технического состояния, поддержанию работоспособности или исправности, наладке, регулировке, подготовке к эксплуатации отдельных элементов и зданий в целом.

Текущий ремонт (ТР) – комплекс ремонтно-строительных работ по поддержанию эксплуатационных качеств зданий и сооружений путем наладки систем и устранения небольших повреждений.

Капитальный ремонт (КР) – комплекс ремонтно-восстановительных работ с целью усиления или восстановления с целесообразным улучшением эксплуатационных показателей и повышением надёжности элементов зданий и сооружений.

Здание производственное – строительная система, состоящая из несущих и ограждающих или совмещённых (несущих и ограждающих) конструкций, образующих замкнутый объем, предназначенный для размещения промышленных производств и обеспечения необходимых условий для труда людей и эксплуатации технологического оборудования.

Сооружение – объёмная, плоскостная или линейная наземная или подземная строительная система, состоящая из несущих, а в отдельных случаях и ограждающих конструкций и предназначенная для выполнения производственных процессов различного вида, хранения материалов, изделий, оборудования, для временного пребывания людей и т.д.

Конструкции несущие – строительные конструкции, воспринимающие нагрузки и воздействия и обеспечивающие прочность, жесткость и устойчивость зданий и сооружений.

Конструкции ограждающие – строительные конструкции, предназначенные для изоляции внутренних объёмов в зданиях и сооружениях от внешней среды или между собой с учетом нормативных требований по прочности, тепло-, гидро- и пароизоляции, воздухонепроницаемости, звукоизоляции и т.д.

Обследование конструкций – комплекс работ по сбору данных о техническом состоянии конструкций, необходимых для разработки проекта восстановления их несущей способности, усиления или перестройки, выдачи заключения промышленной безопасности.

Экспертиза промышленной безопасности здания (сооружения) – оценка соответствия здания или сооружения на опасном производственном объекте предъявляемым к нему требованиям промышленной безопасности, результатом которой является заключение.

Отпечатано в типографии «ВиВа Принт».
г.Владимир, ул.Дворянская, 27А.
Подписано в печать 11.08.2008. Тираж: 500 экз.
Бумага офсетная 80 г.
Печать офсетная
gost.e-ecolog.ru