СТО 22-01-02

СТАНДАРТ

Научно-промышленного Консорциума

РЕСУРС

Комплекс:
РЕСУРС
КОНСТРУКЦИЙ
ПРОМЫШЛЕННЫХ
ЗДАНИЙ и СООРУЖЕНИЙ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

НЕСУЩИХ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПОКРЫТИЙ ЗДАНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ ИЗ КИПЯЩИХ СТАЛЕЙ.

Москва 2002г

gost.e-ecolog.ru

Научно-промышленный Консорциум РОСУРС

Головной разработчик
ЗАО "ЦНИИПСК
им. Мельникова"
Москва

Утверждаю:
Директор
Д.т.н., член-корр. РИА
_____ В.В. Ларионов
"21" 12 2002 г.

СТАНДАРТ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
несущих стальных конструкций покрытий зданий, выполненных из кипящих сталей
СТО 22-01-02

Разработчики:

Директор ФГУП ГПИ
"Сибпроектстальконструкция",
г. Новокузнецк
_____ Г.М. Новиков
26 12 2002 г.

Директор ООО
"Экспертиза металлоконструкций",
Москва
_____ А.Щербаков
_____ 2002 г.

Директор ООО
"Тестдиагцентр",
Москва
_____ В.М.Горицкий
_____ 2002 г.

Коллектив авторов:

Белый Г.И. - д.т.н., профессор, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный Университет

Горицкий В.М. – д.т.н., профессор, ЦНИИПСК им. Мельникова, Москва

Зензинов В.Н. – гл. инженер ФГУП ГПИ "Сибпроектстальконструкция", г. Новокузнецк

Кандаков Г.П. – к.т.н., зам. директора ЦНИИПСК им. Мельникова, Москва

Крылов И.И. - к.т.н., профессор, Новосибирский государственный строительный Университет

Тиков А.В. – инженер-строитель

Щербаков Е.А. – инженер-строитель

Приняли участие:

Территориальные органы Госгортехнадзора России:

Управление Северо-Западного округа, Санкт-Петербург;

Уральское управление, г. Екатеринбург;

Управление Челябинского округа, г. Челябинск.

Эксплуатирующие организации:

ОАО "Западно-Сибирский металлургический комбинат", г. Новокузнецк;

ОАО «КАМАЗ», г. Набережные Челны;

ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», г. Магнитогорск;

ОАО «МЕЧЕЛ» Челябинский металлургический комбинат, г. Челябинск;

ОАО «НИКОМ» Нижнетагильский металлургический комбинат, г. Нижний Тагил;

ФГУП ПО "СЕВМАШ", г. Северодвинск.

Специализированные проектные организации:

ООО "Докрос", г. Екатеринбург;

ИТЦ "ИНТЕЛЛЕКТ", г. Волгоград;

НИПСП "РЕКОН", г. Новосибирск;

ООО "Ростовское отделение ЦНИИПСК, г. Ростов-на-Дону;

ЗАО "ЭРКОН", Санкт-Петербург;

ЗАО "ЭРКОНСиб", г. Новосибирск.

Содержание:

Введение .....0(5-12)
Техническая информация о свойствах строительных сталей производства 1900-1960 годов .....0(5-12)
1. Общие положения .....1(1-3)
2. Функции Заказчика в период проведения обследования .....2(1-8)
- В период подготовительных работ .....2(2-5)
- При выполнении обследования .....2(5-7)
- Рассмотрение Технического заключения .....2(7-8)

3. Особенности дальнейшей эксплуатации ферм покрытия в режиме выработки ими остаточного ресурса .....3(1-6)
- Продолжение эксплуатации покрытия при выявленных нагрузках и воздействиях .....3(1-2)
- Продолжение эксплуатации покрытия с ограничением нагрузок и воздействий .....3(2-3)
- Усиление несущих конструкций покрытия ..... 3(4)
- Реконструкция несущих конструкций покрытия .....3(4-5)
- Прекращение эксплуатации .....3(5-6)

4. Экспертиза Технического заключения .....4(1)
Приложения:
А – Термины и определения (справочное) ...5(1-4)
Б – Техническое задание (рекомендуемое) ..5(5-6)
В – Нагрузки на покрытие (справочное) .....5(7)

ВВЕДЕНИЕ.

Находящиеся в эксплуатации несущие стальные конструкции покрытий промышленных зданий, выполненные из кипящих сталей, выработали установленный срок эксплуатации.

Дальнейшая их эксплуатация в ограниченные сроки должна обеспечиваться необходимыми инженерными мероприятиями, подробно рассматриваемыми в данном стандарте.

Техническая информация о свойствах строительных сталей производства 1900-1960 годов.

Стали 1900-1920-х годов.

В конструкциях дореволюционной постройки применялись в основном сварочное и литое железо с содержанием углерода до 0,3%. При этом качество металла назначалось техническими условиями на поставку металла для железных дорог. Нормировались значение только временного сопротивления и относительного удлинения.

Сварочное железо отличается большой неоднородностью свойств. Значение временного сопротивления колеблется от 2700 до 3800 кгс/см^2. Прочность в направлении поперек проката на 20-30% ниже, чем вдоль проката. Структура стали волнистая с явно выраженными шлаковыми включениями. Временное со-

противление при нормированном значении 3200 кгс/см^2 изменялось по данным испытаний от 2300 до 4900 кгс/см^2, а относительное удлинение - от 10 до 30 %.

Литое железо обладает большей однородностью и прочностью. Временное сопротивление колеблется в пределах 3500-4500 кгс/см^2, а относительное удлинение не менее 20%. Литое железо близко к стали Ст3кп с большим разбросом содержания отдельных химических элементов.

В 20-е годы единственным требованием было испытание стали на холодный загиб, выполняемое в полевых условиях. В этот период широко использовались немецкие стали с повышенным содержанием фосфора. Допускалось широкое применение томасовских сталей. Прочность сталей отдельных конструкций составляла всего 1300 кгс/см^2, а в ряде случаев удовлетворяла и современным требованиям. Кондиционная сталь того времени имела достаточно высокую прочность 2200-4700 кгс/см^2. Длительная эксплуатация этих сталей в условиях коррозии, циклического нагружения и старения металла привела к существенному изменению его структуры и механических свойств. Необходимо проведение испытания на ударную вязкость для определения степени его старения. Для выявления способа изготовления стали (литое или сварочное железо), необходимо выполнить металлографический анализ. Свариваемость стали можно оценить по химсоставу. В большинстве случаев металл конструкций тех лет можно классифицировать, как сталь Ст0 с расчетным сопротивлением 1700 кгс/см^2.

Стали 30-х годов.

Основной строительной сталью в 30-е годы была Ст3 со средними значениями предела текучести 2600 кгс/см^2, временного сопротивления 4000 кгс/см^2 и относительного удлинения 26%. Эта сталь, с содержанием фосфора и серы несколько превышающим современные требования - до 0,06-0,08%, имела вполне удовлетворительную ударную вязкость. Сталь того времени производилась по способу Сименс - Мартена и бессемерованием. В наиболее ответственных и тяжелых конструкциях (подкрановых балках и колоннах при большой грузоподъемности мостовых кранов, транспортных эстакад) применялась сталь марки Ст3, а при соответствующих технико - экономических обоснованиях - Ст5 (повышенная и специальная). Для прочих конструкций, при недостатке Ст3, применялась Ст3 пониженная, Ст2 пониженная и Ст1 пониженная. Нормами 1931г. регламентировались механические свойства стали. Химический состав не нормировался и не контролировался.

В подкрановых балках при тяжелом режиме работы применялась специальная сталь Ст3 мостовая.

В России также применялось множество сталей зарубежных стран: США, Англии, Германии, Франции.

Стали 40-х годов.

В условиях военного времени требования к сталям для строительных конструкций были понижены.

Испытания выполнялись упрощенным способом на загиб в холодном состоянии и твердость. Этой стали присваивалась марка Ст0. В большинстве случаев Ст0 может быть классифицирована, как сталь с расчетным сопротивлением 1700 кгс/см^2.

Отраслевыми стандартами тех лет для данной стали предусматривались требования по загибу в холодном состоянии, свариваемости, незакаливаемости и некрасноломкости. Для ответственных конструкций применялась Ст0 по группе А (с гарантией механических свойств) с пределом текучести 1900 кгс/см^2, временным сопротивлением 3200-4700 кгс/см^2, относительным удлинением 18-22%. Для сварных конструкций, кроме того, гарантировалось содержание углерода (до 0,23%), серы (до 0,06%), фосфор (до 0,07%). Эти значения вредных примесей превышают допускаемые значения по ГОСТ 380-94.

Для особо ответственных конструкций предусматривались требования по ударной вязкости. При этом бессемеровскую и томасовскую сталь допускалось применять только для элементов конструкций, не подверженных непосредственному воздействию динамических нагрузок, причем кипящая томасовская сталь допускалась только для клепаных конструкций, не подверженных воздействию температур ниже –25°С. В военные годы было разрешено применять мартеновские, бессемеровские и томасовские стали группы А ГОСТ 380-41. Для стали сварных конструкций предъявлялись дополнительные требования по содержанию углерода, серы, фосфора. Однако, применение бессемеровских и

томасовских сталей ограничивалось элементами конструкций, не подверженными непосредственному воздействию динамических нагрузок, а кипящих томасовских сталей - только клепаными конструкциями, не эксплуатирующимися при отрицательных температурах. Для наиболее важных элементов конструкций применялась сталь марок Ст3 и Ст2.

В это же время из зоны военных действий на заводы Урала, Сибири и Дальнего Востока было вывезено большое количество стального легированного проката. На этот металлопрокат отсутствовали заводские сертификаты (сталь получила условное название обезличенной), однако из него изготавливались металлоконструкции для объектов оборонной промышленности. Обезличенной стали присваивалась марка Ст0 при удовлетворительных результатах испытаний на твердость и изгиб в холодном состоянии, и эта сталь применялась для несущих элементов конструкций. При неудовлетворительных результатах испытаний обезличенную сталь применяли для связей и других вспомогательных конструкций (фахверк, вспомогательные площадки, нерасчетные элементы).

В конце военных действий было завезено большое количество зарубежных сталей, из которых практически велось восстановление промышленности. В 1946г. промышленность начала поставлять для строительных металлоконструкций низколегированную сталь повышенной прочности марки СХЛ2, а позднее 15ХСНД. При этом нормировались все более высокое содержание легирующих компонентов и обеспечива-

лось все более высокое качество.

Стали 50-х годов.

В 1955г. были введены технические условия и нормы на сварные строительные конструкции из малоуглеродистой и низколегированных сталей. Эти нормы учитывали уроки аварий со стальными конструкциями. Было установлено, что для сварных конструкций должна применяться только мартеновская сталь с гарантией предельного содержания углерода.

Применение бессемеровской стали допускалось только для клепаных конструкций, не подверженных непосредственному действию динамических нагрузок и эксплуатируемых при температуре не ниже -30^{0} С.

Применение томасовской стали не предусматривалось.

Обезличенную углеродистую сталь обыкновенного качества допускалось применять, как марку Ст0, при условии положительных результатов соответствующих испытаний, в т.ч. на свариваемость и загиб в холодном состоянии. Сталь, не выдержавшую испытаний, допускалось применять только для нерасчетных элементов связей, обслуживающих площадок и др.

В 50-е годы широкое распространение получила углеродистая сталь обыкновенного качества марки Ст3 по ГОСТ 380-50. Эта сталь получила наименование Ст3 кипящая. Таким образом, металлоконструкции, смонтированные (изготовленные) до 1960 г., в основном, выполнены из кипящей стали. Анализ отказов в работе,

происшедших с металлоконструкциями в 60-е годы, свидетельствует о весьма широком применении в эти годы этой стали.

Стали 60 - 70-х годов.

СНиП II-В.3-62* резко ограничил применение кипящих сталей в несущих конструкциях: сварных фермах и ригелях рам, главных балок перекрытий, подкрановых балках при легком и среднем режимах работы кранов, а также для других сварных конструкций, подвергающихся непосредственному воздействию подвижных или вибрационных нагрузок. Применялась ВСт3пс до –30°С и ВСт3 спокойная - при температуре ниже –30°С. Сварные конструкции - колонны, стойки, прогоны покрытий, не подвергающиеся непосредственному воздействию вибрационных нагрузок при температуре эксплуатации до –30°С изготавливались из ВСт3кп, при температуре эксплуатации ниже –30°С - из ВСт3 полуспокойной. Вспомогательные конструкции каркаса: связи, фахверк и другие конструкции из ВСт3кп.

СНиП II-В.3-72 отменил применение кипящих сталей для фасонок строительных и подстропильных ферм.

Таким образом, основной конструкционной сталью являлась углеродистая сталь по ГОСТ 380-60, а низколегированная сталь применялась в необходимых случаях при соответствующем технико-экономическом обосновании.

Введение в действие данного документа исключает дальнейшее применение "Руководства по эксплуатации стальных конструкций, выполненных из кипящих сталей, и разработке мероприятий, предупреждающих их хрупкое разрушение", утвержденного институтом ЦНИИПСК им. Мельникова 25.08.1997 г.

1.ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

1.1.Настоящий стандарт СТО 22-01-02 «Руководство по эксплуатации несущих стальных конструкций покрытий зданий, выполненных из кипящих сталей» (далее Стандарт) является нормативным документом для службы производственного контроля Эксплуатирующей организации, позволяющим обеспечивать необходимый контроль за состоянием несущих стальных конструкций покрытия (стропильным и подстропильным фермам, балкам покрытия, далее - фермам), выполненных из кипящих сталей.

1.2. Стандарт разработан в соответствии с:

- Постановлением Правительства РФ от 10.03.99 №263 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте»;
- Постановлением Правительства РФ от 28.03.01 №241 "О мерах по обеспечению промышленной безопасности опасных производственных объектов на территории Российской Федерации";
- СНиП 10-01-94 «Система нормативных документов в строительстве. Основные положения»;
- ГОСТ Р 1.4-93 «Стандарты отраслей, стандарты предприятий, стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений»;

- ГОСТ Р 1.5-92 «Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов»;
- ГОСТ 27.002-89 «Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения»;
- "Правилами проведения экспертизы промышленной безопасности" ПБ 03-246-98.
- Гражданским Кодексом РФ (Часть вторая), принятым Государственной думой 22.12.95.
- "Положением о порядке продления срока безопасной эксплуатации технических устройств, оборудования и сооружений на опасных производственных объектах", утвержденным Постановлением Госгортехнадзора РФ от 9 июля 2002 г. №43, зарегистрированным в Минюсте РФ 5 августа 2002 г. №3665.

1.3. Если какое-либо положение данного стандарта вступит в противоречие с установленными законами новыми правилами, то должны выполняться правила. Однако, если требования этого стандарта оказываются более жесткими, чем требования правил, то должны выполняться требования стандарта.

1.4.Для четкого понимания позиций документа вводятся базовые термины и определения:

Договор подряда – гражданско-правовой договор, по которому одна сторона (Подрядчик) обязуется выполнить по заданию другой стороны (Заказчика) определенную работу и сдать ее результат Заказчику, а Заказчик обязуется принять результат работы и оплатить ее (ст.702 ГК РФ).

Остаточный ресурс - суммарная наработка объекта от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное состояние.

Специализированная организация - организация, осуществляющая экспертизу технического состояния зданий и сооружений, выдающая технические решения по усилению несущих конструкций, имеющая лицензию Госстроя России на данные виды деятельности, а по опасным объектам и имеющая дополнительную лицензию Госгортехнадзора РФ.

Остальные термины и определения даны в Приложении А.

1.5.В случае не выполнения предписания Госстроя СССР №26Д от 20.03.79. «Об обследовании несущих стальных конструкций из кипящих сталей» о проведении 100% обследования несущих металлоконструкций покрытий производственных зданий, изготовленных до 1970г., **дальнейшая эксплуатация данных конструкций без материалов технического обследования не рекомендуется.**

2. ФУНКЦИИ ЗАКАЗЧИКА В ПЕРИОД ПРОВЕДЕНИЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ.

2.1. При выборе Специализированной организации по обследованию стальных ферм покрытия, выполненных из кипящих сталей, Заказчик должен руководствоваться подробной информацией о приглашаемой организации, т.к. данный вид обследования относится к наиболее сложной категории технической деятельности.

2.1.1. Выявить у Специализированной организации:

- наличие лицензии Госстроя на право обследования технического состояния зданий и сооружений II уровня ответственности и право строительного проектирования и конструирования строительных конструкций, узлов, деталей;
- наличие опыта обследования конструкций из кипящих сталей;
- опыт усиления и конструирования эксплуатируемых несущих конструкций из кипящих сталей.

2.2. Обследование конструкций включает:

- подготовительные работы;
- определение фактических размеров сечений конструкций и соединений, их пространственное положение;
- проверку соответствия конструкций проектной документации, фактической геометрической неизменяемости, выявление отклонений, дефектов и повреждений элементов и узлов конструкций с составлением ведомостей дефектов и повреждений;

- уточнение фактических и прогнозируемых нагрузок и воздействий на покрытие;
- установление фактических физико-механических свойств материала конструкций;
- составление Технического заключения о состоянии обследованных конструкций.

Дополнительно по кипящим сталям:
- установление критической температуры хрупкости металла (переход ферм в хрупкое состояние);
- установление остаточного ресурса ферм.

<u>В период подготовительных работ.</u>

2.3. Письменное обращение (факс) в адрес Специализированной организации должно четко формулировать задачи по выполнению данной работы.

2.4. По прибытию представителей Специализированной организации на объект необходимо уточнить:

-наличие у специалистов допуска на высоту;

-копия лицензии Госстроя России на обследование конструкций и их усиление, а при опасном объекте и дополнительно копию лицензии Госгортехнадзора РФ.

2.5. Предварительный осмотр объекта производится только с представителем Заказчика. Допуск в зону покрытия производится после инструктажа и оформления наряда-допуска.

2.6. После предварительного осмотра уточняется:

-система безопасного доступа к конструкциям

ферм, метод их осмотра, состав цеховой среды в зоне работ;

- очистка от пылевых, технологических отложений, а также продуктов коррозии металлоконструкций покрытия (при необходимости);

- обеспечение освещения зон освидетельствования конструкций покрытия;

- организация электропитания приборов и технических средств контроля в соответствии с действующими на объекте правилами техники безопасности;

-перечень необходимой технической документации.

2.6.1. Перечень необходимой технической документации включает:

-паспорт на здание;

-комплект чертежей КМ, КМД на конструкции ферм;

-акты приемки конструкций ферм покрытия, сертификаты завода-изготовителя;

-акты результатов периодических осмотров конструкций ферм, акты расследования аварий (если были);

-отчеты, документы и заключения Специализированных организаций о ранее выполненных обследованиях ферм;

-документы, характеризующие физические параметры цеховой среды (состав и концентрация газов, влажность, температура, тепловыделения и пылевыделения и т.д.);

-ранее проводимые ремонты и усиления конст-

рукций покрытия, сертификаты на металл, используемый при ремонтных работах, акты приемки;

-другие документы, исходящие из специфики объекта.

В случае отсутствия каких-либо документов, совместно решаются методы получения необходимой технической информации.

2.7. Выдача Технического задания (приложения к Договору) на выполнение работ по оценке технического состояния ферм (Приложение Б) является обязанностью Заказчика.

2.7.1. В дополнение к рекомендуемой форме по кипящим сталям могут включаться разделы:

- повреждающие (деградационные) факторы в достижении предельного состояния ферм;
- выборочные результаты расчетов элементов ферм, находящихся в предельном состоянии;
- установленный предел критической температуры хрупкости металла (предельно допустимая отрицательная температура металлоконструкции при эксплуатации);
- установленный остаточный ресурс ферм;
- степень риска дальнейшей эксплуатации;
- технические решения по усилению (при необходимости).

2.8. После выполнения всех вышеуказанных работ уточняется Техническое задание Специализированной организацией и сю согласовывается.

При необходимости составляются Особые условия к Договору, отражающие в основном технику безо-

пасности проведения работ по обследованию и создание рабочего места для работников Специализированной организации.

2.9. Специализированная организация составляет Программу обследования и согласовывает ее с Заказчиком.

2.10. Если в процессе вышеуказанных работ будет установлено аварийное состояние некоторых узлов покрытия и в тоже время возможный отказ Заказчика от дальнейших работ, Специализированная организация составляет односторонний акт о выявленном состоянии конструкций и вручает его Заказчику, а при опасном объекте направляет копию в территориальный округ Госгортехнадзора РФ.

2.11. Стоимость работ определяется (затем уточняется) по «Справочнику базовых цен» 2000 г., разработанному ФГУП ГПИ «Сибпроектстальконструкция» и рекомендованному к применению Наблюдательным советом Госгортехнадзора РФ.

2.11.1. Необходимость оплаты аванса Специализированной организации решается в рабочем порядке в период подготовительных работ.

<u>При выполнении обследования.</u>

2.12. Обследование рекомендуется выполнять по Стандарту 22-02-02 «Руководство по обследованию и определению остаточного ресурса несущих стальных конструкций покрытий зданий, выполненных из кипящих сталей», разработанному на основании последних

исследований и накопленного опыта работ по данному виду обследования.

2.13. В период выполнения работ по обследованию задача Заказчика заключается в:

- создании условий безопасности работ Специализированной организации;
- очистке узлов ферм от производственных выбросов, продуктов коррозии (при необходимости);
- установлении механических свойств металла;
- геодезических работах (при значительной просадке здания).

2.14. Вырезка проб металла из конструкций, изготовление и испытание образцов стали из конструкций является обязанностью Заказчика и производится в местах и в объеме, указанных Специализированной организацией.

2.14.1. При вырезке проб огневым способом припуск от линии реза до края готового образца должен быть не менее 15 мм, при вырезке механическим способом 5 мм при толщине проката до 10 мм и 10 мм при толщине проката до 20 мм.

2.14.2. Для кипящих сталей рекомендуется для испытания на ударную вязкость изготавливать образцы с V- образным надрезом (образцы Шарпи), дающие более достоверные данные о сопротивлении стали хрупкому разрушению.

2.14.3. Для определения химического состава стали стружку брать с зачищенной поверхности элемента конструкции.

2.14.4. Места вырезки заготовок и количество об разцов, изготовляемых из них, устанавливается Спе циализированной организацией и отражается в Про грамме обследования.

2.15. Допускается изготовление и испытания об разцов производить Специализированной организаци ей, что должно быть отражено в Техническом задани и Программе обследования.

2.16. В случае невозможности определения меха нических свойств с использованием вырезок (проб) требующих последующего ремонта конструкции, до пускается использовать метод микропроб[1].

Рассмотрение Технического заключения.

2.16. Представленный Специализированной ор ганизацией Отчет по обследованию и его завершающа часть - Техническое заключение должны быть тща тельно изучены Заказчиком. В Техническом заключе нии указывается:

- наименование объекта обследования, кем про водилось обследование, кем выдана лицензия и срок е действия;
- причина обследования;
- краткое описание вида обследования;
- выводы по состоянию конструкций;
- условия дальнейшей эксплуатации или вывод

[1] Подробно - "Руководство по отбору микропроб, проб и определению механических свойств сталей в металлических конструкциях неразрушающим методом" СТО 22-04-02

из эксплуатации.

При фермах из кипящих сталей указывается дополнительно:

- порог критической температуры эксплуатации ферм и мероприятия в случае отключения энергоносителей;

- рассчитанный остаточный ресурс конструкций ферм при развитии установленных повреждающих (деградационных) факторов;

- другие предложения и рекомендации, исходящие из специфики объекта и условий его эксплуатации.

2.17. Техническое заключение подписывается лицами, проводившими обследование, и утверждается руководителем Специализированной организации или уполномоченным на это лицом.

3. ОСОБЕННОСТИ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ФЕРМ ПОКРЫТИЯ В РЕЖИМЕ ВЫРАБОТКИ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА.

3.1. Для ферм покрытия из кипящих сталей действуют следующие механизмы достижения предельного состояния:

- хрупкое разрушение;
- потеря устойчивости элементов конструкций;
- усталостное разрушение;
- вязкое разрушение.

3.2. На основании выявленных повреждающих факторов, проверочных расчетов, оценок остаточного ресурса и других материалов обследования Специализированная организация принимает одно из решений по дальнейшей эксплуатации ферм покрытия из кипящих сталей:

- продолжение эксплуатации покрытия здания при выявленных нагрузках и воздействиях;
- продолжение эксплуатации с ограничением нагрузок и воздействий на покрытие здания;
- усиление несущих конструкций покрытия, с последующей разработкой технической документации по реконструкции покрытия и её выполнением;
- прекращение эксплуатации.

Продолжение эксплуатации покрытия при выявленных нагрузках и воздействиях.

3.3. Продолжение эксплуатации покрытия при выявленных обследованием нагрузках[2] и воздействиях включает:

- выявление возможности дальнейшей эксплуатации объекта с имеющимися фермами из кипящих сталей до трёх лет (на опасном объекте) или до пяти лет (объект не опасен или имеет вспомогательное назначение).

3.4. Для обеспечения эксплуатации объекта в заданном режиме Специализированная организация по заданию Заказчика и при обеспечении финансирования выполняет дополнительно:

- рассматривает подготовленность службы производственного контроля Заказчика к обеспечению выполнения правил эксплуатации объекта;
- разрабатывает техническую инструкцию по эксплуатации данного объекта;
- рекомендует систему контрольно-следящих устройств за техническим состоянием конструкций.

3.5. По истечении назначенного срока эксплуатации (поэтапное продление срока в пределах остаточного ресурса) Специализированной организацией проводится дополнительная экспертная оценка технического состояния покрытия объекта для определения возможности дальнейшей эксплуатации.

---

[2] Вероятные нагрузки на покрытие здания даны в Приложении В

Продолжение эксплуатации покрытия с ограничением нагрузок и воздействий.

3.6. Продолжение эксплуатации объекта с ограничением нагрузок и воздействий включает выполнение следующих мероприятий:

-контроль допускаемых нагрузок до установленных пределов. Нагрузки должны быть приведены к системе измерений, удобных для эксплуатационного персонала (допускаемая высота скопления снега, льда, технологической пыли в сантиметрах, высота складирования ремонтных материалов кровли в сантиметрах и т.д.);

-возможный перенос инженерных коммуникаций из зон межферменного пространства (при их наличии);

-план покрытия с обозначением опасных мест, которые подлежат периодическому осмотру Заказчиком;

-разработка способов и средств утепления участков покрытия от воздействия отрицательных температур (ниже пределов допустимых);

-снижение уровня и изменение режима технологических воздействий;

-антикоррозийная защита элементов конструкции от агрессивной среды.

Мероприятия, осуществляемые при снижении температуры, включают:

-установление допустимого порога отрицательной температуры эксплуатации конструкций, которая устанавливается по результатам испытаний образцов

металла ферм на ударную вязкость;

-анализ вероятности прекращения технологического процесса или отключения энергоносителей в зимнее время;

-установка аварийных тепловых агрегатов и их обслуживание;

-другие мероприятия, учитывающие индивидуальные особенности объекта.

Усиление несущих конструкций покрытия.

3.8. Продолжение эксплуатации покрытия с необходимостью выполнения усиления несущих конструкций включает:

- разработку ремонтной документации;
- выполнение монтажных работ по усилению конструкций организацией, имеющей лицензию на данный вид деятельности;
- соблюдение сроков выполнения усиления, указанных в Техническом Заключении в соответствии с их значимостью по обеспечению безопасности дальнейшей эксплуатации;
- приемка работ выполненного усиления по акту с участием автора проекта усиления, Заказчика, монтажной организации;

3.9. При многопролетном здании с фермами из кипящих сталей и в то же время с различной степенью по пролетного их износа, рекомендуется по специальному проекту отделить от общего покрытия изношенный пролет (или зону) для исключения развития ло-

кального разрушения по всему корпусу здания.

Реконструкция несущих конструкций покрытия.

3.10. При невозможности дальнейшей эксплуатации ферм покрытия, но в связи с необходимостью дальнейшей эксплуатации объекта, рассматриваются:

-замена материалов покрытия здания (железобетонных плит на профилированный лист, тяжелого утеплителя кровли более легким и т.д.);

-введение в каркас новых конструкций с демонтажем имеющихся;

-введение в каркас новых конструкций, исключающих из работы фермы из кипящих сталей, но с сохранением их в качестве вспомогательных конструкций.

3.11. По выбранному варианту реконструкции разрабатывается проектная документация с определением всех этапов выполнения работ и системы их контроля.

Прекращение эксплуатации.

3.12. В случае прогнозируемого наступления предельного состояния ферм покрытия из кипящих сталей, выявленного обследованием, и экономической нецелесообразности дальнейшей эксплуатации объекта, возможны этапы:

- установление минимального срока эксплуатации для размещения технологии, выводимого из экс-

плуатации объекта, на родственном предприятии;

- определение допустимого риска на принятый период эксплуатации[3];

- мероприятия по обеспечению эксплуатации цеха в данные сроки;

- рассмотрение методов демонтажа и вывоза ценного технологического оборудования;

- демонтаж конструкций цеха.

---

[3] Руководствоваться "Методическими указаниями по проведению анализа риска опасных производственных объектов" РД 03-418-01.

4. ЭКСПЕРТИЗА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАКЛЮЧЕНИЯ.

4.1. Заказчик может по собственной инициативе провести экспертизу любого этапа работы, если у него есть сомнения в достоверности полученного Технического заключения.

4.2. Если объект относится к категории опасных или входит в состав опасного объекта, необходимо руководствоваться документами и положениями Территориального округа Госгортехнадзора РФ.

4.3. В случае обрушения ферм в период действия Технического заключения, при расследовании аварии наряду с привлечением независимой Специализированной проектной организации, участие организации, проводившей обследование, обязательно.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Термины и определения[4*]

Лицензия – специальное разрешение на осуществление юридическим или физическим лицом того или иного вида деятельности, выдаваемое уполномоченным на это органом на определенный срок.

Обследование конструкций – комплекс изыскательских работ по сбору данных о техническом состоянии конструкции, необходимых для разработки проекта восстановления их несущей способности, усиления или реконструкции.

Покрытие здания – верхняя ограждающая конструкция, отделяющая помещение здания от наружной среды и защищающая их от атмосферных осадков и других внешних воздействий.

Приемлемый риск аварии – риск, уровень которого допустим и обоснован, исходя из социально-экономических соображений. Риск эксплуатации объекта является приемлемым, если ради выгоды, полу-

---

[4*] Источники:

1. Справочник проектировщика. Металлические конструкции.
1999г., ЦНИИПСК им. Мельникова
2. Новый политехнический словарь. Научное издательство
"Большая Российская энциклопедия", 2000 г.
3. "Правила проведения экспертизы промышленной безопасности".
Утверждены ГГТН РФ 6.11.98. № 64

чаемой от эксплуатации, общество готово пойти на этот риск.

Разрушение – макроскопическое нарушение сплошности материала в результате тех или иных воздействий на него. Разрушение часто развивается одновременно с упругой или пластической деформацией. По времени и результатам протекания разрушения различают начальное разрушение (образование и развитие пор, трещин и др.) и полное разрушение (разделение тела на две или более частей); по характеру изменения материалов разрушение может быть хрупким (без значительной пластической деформации) и пластическим (или вязким), усталостным, длительным и др.

Техническое состояние конструкций:

Работоспособное состояние – техническое состояние конструкций, при котором она удовлетворяет требованиям обеспечения производственного процесса и правилам техники безопасности, хотя и может не соответствовать некоторым требованиям действующих норм или проектной документации.

Ограниченно - работоспособное состояние – техническое состояние конструкции, имеющей дефекты и повреждения, при которых функционирование возможно лишь при соблюдении специальных мер по контролю за состоянием конструкций и параметрами производственного процесса (интенсивность, грузоподъемность и т.п.), нагрузками и воздействиями.

Неработоспособное (аварийное) состояние – техническое состояние конструкции, имеющей дефекты или повреждения, свидетельствующие о потере не-

сущей способности, ведущей к прекращению производственного процесса и (или) нарушению правил техники безопасности, а при непринятии мер – к обрушению.

Техническое состояние устанавливается специализированной организацией, имеющей лицензию на данный вид деятельности.

Ударная вязкость – способность материала поглощать механическую энергию в процессе деформаций и разрушений под действием ударной нагрузки.

Уровень ответственности зданий и сооружений[5]:

Повышенный уровень ответственности следует принимать для зданий и сооружений, отказы которых могут привести к тяжелым экономическим, социальным и экологическим последствиям (резервуары для нефти и нефтепродуктов вместимостью 10000 м^3 и более, магистральные трубопроводы, производственные здания с пролетами 100 м и более, сооружения связи высотой 100 м и более, а также уникальные здания и сооружения).

Нормальный уровень ответственности следует принимать для зданий и сооружений массового строительства (жилые, общественные, производственные сельскохозяйственные здания и сооружения).

Пониженный уровень ответственности следует принимать для сооружений сезонного или вспомогательного назначения (парники, теплицы, летние павильоны, небольшие склады и подобные сооружения).

Усиление конструкций – увеличение несущей

[5] Постановление Госстроя России от 21.12.93 №18-54

способности или жесткости конструкций путем изменения сечения или схемы ее работы.

Усиление прямое – усиление конструкций путем присоединения к усиливаемому элементу дополнительного усиливающего элемента.

Усиление косвенное – усиление конструкций путем введения дополнительных конструкций, не образующих с сохраняемой конструкцией единого несущего элемента, но разгружающих ее или иным образом улучшающих условия ее работы

Экспертная организация – организация, имеющая лицензию Госгортехнадзора России на проведение экспертизы промышленной безопасности в соответствии с действующим законодательством.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

СОГЛАСОВАНО
Исполнитель

УТВЕРЖДАЮ
Заказчик

К договору № _____ от _____

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
На выполнение работ по оценке технического состояния конструкций ферм покрытия, выполненных из кипящих сталей

_____
(объект)

1.Основание для проведения работ _____

_____

2. Наличие технической документации_____

3. Вид обследования: _____
(экспертная оценка ферм, комплексное

_____
обследование ферм)

4. Срок эксплуатации объекта _____

5. Обследовался ли объект раньше, какой организацией

_____

_____

6. Условия эксплуатации объекта _____
_____

7. Произвести обследование и дать оценку технического состояния ферм покрытия _____
_____

8. Дать технические мероприятия по дальнейшей эксплуатации ферм покрытия. При необходимости разработать проектные решения _____
_____
_____

От Заказчика:
Должность _____
_____
Дата _____

От Исполнителя:
Должность _____
_____
Дата _____

ПРИЛОЖЕНИЕ В.
(справочное)

ВЕРОЯТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ПОКРЫТИЕ ЗДАНИЯ[6]

№№ п/п	Нагрузка	Вес кг/м^3
1.	Снег свежевыпавший, рыхлый	200 – 280
2	Снег с пылью и золой.	300 – 400
3.	Уплотненный снег.	350 – 400
4.	Снег, перемешанный с пылью.	235 – 390
5.	Снег мартовский.	450
6.	Вода при 4^{0}С.	1000
7.	Лед при 0^{0}С.	917
8.	Лед в кусках.	600
9.	Плавиковая пыль в рыхлом состоянии.	1200
10.	Плавиковая пыль в слежавшемся состоянии.	2400 – 2500
11.	Цементная пыль.	1600 – 2000
12.	Пыль угольная.	540 – 680
13.	Временно складируемые материалы на покрытии	
	- пиломатериалы хвойные, сухие	350 – 450
	- пиломатериалы хвойные, сырые	500 – 750
	- мусор строительный, сухой	1100 – 1400
	- шифер	1800 – 2700
	- войлок в кипах	300
	- кирпич глиняный	1800 - 2000

[6] Собственный вес конструкций покрытия не входит.

Внимание специалистов!

Применение кипящих сталей для изготовления металлоконструкций пришлось на период интенсивного развития промышленности СССР до 1970 – 80 г.г., включая и поставки металлоконструкций из стран Варшавского договора. Это большинство цехов промышленных предприятий, авиационных ангаров, судостроительных эллингов, выставочные и спортивные залы, кинотеатры и т.д.

Размещение данных объектов выполнялось по всей территории России. Условия их эксплуатации весьма разнообразны, что невозможно обобщить в рамках единого документа.

Ввиду вышеизложенного, данный Стандарт является документом добровольного применения.

Ваши предложения и пожелания по совершенствованию данного Стандарта направлять по адресу:

117393, Москва, ул. Архитектора Власова, 49,
ЦНИИПСК им. Мельникова, (Консорциум "РЕСУРС")
Тел. 120 - 11 - 63

gost.e-ecolog.ru