

**ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ  
(ОСЖД)**

III издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 5-7 мая 2025 г., Комитет ОСЖД, г. Варшава

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 5-7 ноября 2025 г., Комитет ОСЖД, г. Варшава

Дата вступления в силу: 7 ноября 2025 года.

Примечание: Теряет силу II издание Памятки от 22.10.2010.

**P 775**

**ДИАГНОСТИКА ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ**

## **1. Область применения**

Настоящая Памятка ОСЖД (далее – Памятка) содержит рекомендации по системе диагностики железнодорожных искусственных сооружений на железных дорогах стран – членов ОСЖД.

Рекомендации разработаны на основании опыта, накопленного при диагностике и обобщении информации о применяемых системах оценки технического состояния искусственных сооружений.

Настоящая Памятка применима для искусственных сооружений, эксплуатируемых на участках железных дорогах стран – членов ОСЖД, на которых осуществляется движение поездов с наибольшими установленными скоростями до 160 км/ч включительно.

## **2. Порядок контроля технического состояния искусственных сооружений (Диагностика искусственных сооружений)**

Целью диагностики железнодорожных искусственных сооружений является оценка технического состояния объекта (включает в себя натурный осмотр с измерением параметров неисправностей, геодезических и неразрушающий контроль несущих элементов конструкции) и определение его потребительских свойств: габаритного состояния, грузоподъемности и водопропускной способности. По результатам диагностики определяются условия пропуска поездных нагрузок по искусственному сооружению и необходимые объем и очередность ремонтных работ.

Диагностика железнодорожных искусственных сооружений включает в себя осмотры, обследования и мониторинг. Осмотры могут проводиться как специализированной, так и эксплуатирующей организацией согласно национальному законодательству. Обследования и мониторинг выполняются специализированной организацией.

Система осмотров железнодорожных искусственных сооружений охватывает:

- осмотр искусственных сооружений – текущий постоянный надзор;
- периодические осмотры (в том числе комиссионные);
- осмотр при наступлении чрезвычайной ситуации (техногенная или природная катастрофа).

Осмотр искусственных сооружений:

- осмотру подлежат железнодорожные искусственные сооружения, расположенные вдоль и рядом с железнодорожными линиями, находящимися в эксплуатации, которые видны во время осмотра участка с уровня пути;
- осмотр должен проводиться в рамках осмотра участка с периодичностью в соответствии с нормативными документами железных дорог – участниц ОСЖД;
- осмотр выполняется работником, уполномоченным на проведение осмотра участка;

- осмотру подлежат: верхнее строение пути искусственных сооружений, нижнее строение пути рядом с искусственными сооружениями, а также все конструктивные элементы железнодорожных искусственных сооружений, которые видны во время осмотра участка;

- осмотр проводится с целью визуальной оценки комплектности искусственного сооружения: проверки соответствия технического состояния железнодорожного искусственного сооружения требованиям безопасной эксплуатации; выявления повреждений конструктивных элементов и оборудования искусственных сооружений, которые видны с уровня пути.

После осмотра, согласно действующим положениям, составляется запись в документации осмотров участков, указывается на какие элементы искусственных сооружений необходимо обращать особое внимание.

На основании проведенного анализа результатов осмотра могут подводиться итоги относительно:

- проведения дополнительного, специализированного, внепланового осмотра объекта в определенные сроки;

- введения ограничений эксплуатационного характера.

Периодические осмотры (комиссионные осмотры) выполняются не реже двух раз в год (весной после прохождения паводка и осенью). профессиональные (основной осмотр, текущий осмотр).

При периодическом осмотре детально проверяется состояние искусственных сооружений с обязательной оценкой технического состояния следующих элементов:

- верхнее строение пути на сооружениях и подходах к нему с проведением при необходимости инструментальных измерений (проводится подразделением, обслуживающим верхнее строение пути с привлечением мостового (тоннельного) мастера);

- элементы мостового полотна;

- охранные приспособления на мостах;

- элементы пролетных строений;

- металл пролетных строений, заклепки, болты и динамика появления и металлические конструкции мостов на предмет развития в них трещин;

- окраска металлических конструкций;

- опорные части и защитные футляры;

- элементы подферменных площадок;

- тело опор, каменная кладка, сливные призмы и конуса мостов;

- смотровые приспособления и эксплуатационные обустройства;

- регуляционные, берегозащитные, противоразмывные сооружения (волноотбойные стены, буны, волноломы, и траверсы и т.п.);

- устройство судоходной сигнализации на мостах;

- специальные обустройства, переходные мостики, настилы, лестницы по откосам насыпи;

- отверстия труб, лотков, водобойных колодцев, русел;

- водоотводные обустройства на поверхности и внутри тоннелей;

- прохожая часть и конструкция лестничных сходов пешеходных мостов и тоннелей;

- линии освещения и технологические сети.

Результаты периодических осмотров вносятся в Книги записи результатов осмотров искусственных сооружений или мобильные рабочие места, оформляются актами с перечислением выявленных неисправностей и их количественных значений в объеме необходимом для последующего формирования рабочего задания.

При проведении периодических осмотров наряду с оценкой состояния сооружений, выявлением дефектов и разработкой мер по их устранению, проверяются вопросы организации контроля технического состояния и содержания, ведение технической документации, своевременность устранения недостатков, выявленных в результате предыдущих осмотров, определяются условия дальнейшей эксплуатации сооружения. Результаты осмотров оформляются актами. в книгах делается запись о проведенных осмотрах с указанием даты и лиц, производивших осмотр. Контроль за устранением неисправностей, дефектов и недостатков в организации содержания, выявленных при осмотрах сооружений, осуществляется руководителями, проводившими осмотр.

Также после чрезвычайных ситуаций стихийного или техногенного характера выполняется сплошной осмотр искусственных сооружений, порядок таких осмотров определяется владельцем инфраструктуры.

### **3. Общие положения**

Обследование, испытание, обкатка мостов и обследование труб выполняются для установления технического состояния и работы под нагрузкой с целью определения условий их последующей эксплуатации, наблюдения за общим состоянием искусственных сооружений с определением дефектов, которые требуют устранения, определения порядка дальнейшего наблюдения за дефектными сооружениями.

Обследование мостов и труб и испытание мостов выполняются инженерами-диагностами искусственных сооружений, специализированными подразделениями (мостоиспытательными станциями, лабораториями) – далее мостовые лаборатории, которые имеют лицензию на выполнение этих видов работ.

Обследования мостов и труб могут выполняться как самостоятельный вид работ.

При принятии в эксплуатацию после окончания строительства, реконструкции или капитального ремонта мосты и трубы должны быть обследованы, а мосты с опытными и впервые применяемыми конструкциями и с пролетами больше 100 м, кроме того, испытаны.

Введение в эксплуатацию может осуществляться решением приемочных комиссий, по требованию проектных и эксплуатационных организаций.

Мосты, которые эксплуатируются, подлежат плановому обследованию с периодичностью, предусмотренной Инструкцией по осмотрам, либо с периодичностью, указанной в предыдущем акте обследования.

Испытания мостов, находящихся в эксплуатации, проводятся после обследований в случаях:

- наличия в элементах конструкций дефектов или повреждений, которые снижают несущую способность и влияние которых на грузоподъемность невозможно определить на основании расчетов;
- после реконструкции или капитального ремонта при необходимости проверки эффективности выполненных работ;
- для уточнения фактической грузоподъемности при отсутствии информации о расчетных и проектных нормах по которым были изготовлены несущие конструкции.

Обследования мостов, труб и испытания мостов проводятся согласно программам, разработанным специализированной организацией и согласованным с эксплуатирующей организацией, с указанием цели их проведения, плана и состава выполняемых мероприятий.

Работы по обследованию мостов и труб и испытанию мостов должны выполняться с соблюдением требований безопасности труда, приведенных в соответствующих нормативных документах.

#### **4. Обследование искусственных сооружений**

Обследование искусственных сооружений после окончания строительства перед принятием их в эксплуатацию выполняется с целью установления их соответствия утвержденному проекту и требованиям технических условий проектирования и содержания.

Плановые обследования эксплуатируемых искусственных сооружений выполняют для определения технического состояния и проверки соответствия установленным эксплуатационным требованиям (грузоподъемности, долговечности и безопасности движения). Обследования искусственных сооружений могут выполняться для разработки проектов капитального ремонта, реконструкции с изменением их потребительских свойств, для проведения паспортизации.

Плановые обследования искусственных сооружений должны выполняться регулярно. Срок первого (после введения в эксплуатацию) обследования назначается проектной организацией. Срок обследования труб определяется эксплуатирующей организацией.

Обследования искусственных сооружений проводятся поэтапно:

- предварительное обследование, которое включает:
- ознакомление с технической документацией (проектной, исполнительной, эксплуатационной). Полнота рассмотрения технической документации для конкретных объектов определяется программой работ. Во время ознакомления с технической документацией необходимо оценить ее

полноту и правильность заполнения и проанализировать технические характеристики, исходные данные проектирования, историю сооружения;

- общий обзор конструкций и выявление значительных повреждений, а также аварийных элементов конструкции моста с оценкой их состояния;

- составление исполнителем программы инструментальных обследований и технического задания на выполнение работ по обследованию;

- детальное обследование, которое включает:

- обмер общих размеров конструкций и их сечений, инструментальные измерения для определения физико-механических характеристик материалов;

- геодезические работы;

- обзор конструкций с выявлением всех дефектов и повреждений (смещение в плане, оседание, крены, прогибы), с их эскизами, фото и видеосъемкой;

- определение размеров деформаций, ширины раскрытия и глубины трещин, сечений арматуры, толщины защитного слоя бетона, выколов бетона, фактического армирования железобетонных конструкций, степени повреждения арматуры коррозией, глубины и степени карбонизации бетона, концентрации хлоридов, электрического потенциала, провисания узлов, расстройство узлов соединений, морозных разрушений бетона, повреждения водоотвода, гидроизоляции, деформационных швов, уравнивательных устройств, элементов мостового полотна, верхнего строения пути, разрушение дамб, откосов конусов, определения степени размыва русла и состояния пойм, определение места скопления грязи, воды, снега;

- анализ результатов по сравнению с материалами предыдущих обследований (при их наличии), длительных наблюдений;

- специальное обследование, которое включает:

- длительные высокоточные геодезические наблюдения и измерения деформации, оседаний, кренов;

- натурные статические, динамические испытания.

Специальные обследования выполняются в случаях, когда предыдущих и инструментальных обследований недостаточно для принятия решения о техническом состоянии моста.

В зависимости от состояния моста отдельные этапы или работы по обследованию могут не проводиться.

Необходимость внеочередного обследования определяется эксплуатирующей организацией моста при выявлении аварийного состояния отдельных конструкций или частей, а также после возникновения чрезвычайных ситуаций (стихийное бедствие, техногенная авария).

На мостах, расположенных на горных реках, в опасных селевых и сейсмических районах, в районах, в которых имеются ущербы, причиненные горными работами, определяется состояние и работа защитных строений и конструкций.

Дефекты и повреждения описываются в материалах обследований с указанием возможных причин их появления и прогноза их последующего

влияния на надежность и долговечность сооружения. Наиболее опасные и характерные повреждения и дефекты фотографируются.

Геодезическая съемка моста и его элементов проводится для оценки соответствия положения в плане и профиле данным, отмеченным в проектной, исполнительной или эксплуатационной технической документации.

При обследовании мостов следует применять нумерацию элементов, принятую в технической документации или в материалах предыдущего обследования.

## **5. Контроль качества материалов и конструкций**

Результаты контроля качества материалов и конструкций подтверждаются официальными документами, которые добавляются к сертификату или акту принятия конструкций.

Механические свойства материалов конструкций исследуются в случае отсутствия официальных документальных сведений (сертификатов, результатов контрольных испытаний) или выявления при обследовании явного несоответствия качества материала конструкции официальным документам.

Для определения механических характеристик материалов следует проводить испытание стандартных образцов, изъятых из второстепенных и менее напряженных конструкций без потери ее прочности, либо проводить испытания конструкции неразрушающими методами.

Определение характеристик бетона проводится, как правило, неразрушающими методами: ультразвуковым, радиоизотопным, склерометрическим и др.

Результаты испытания материалов оформляются актами.

## **6. Испытание и обкатка мостов**

Программой испытания моста в зависимости от конкретных условий (типа конструкций, состоянию их по данным обследования) устанавливается вид испытания:

- статической нагрузкой;
- динамической нагрузкой.

К началу испытаний должно быть закончено обследование моста в объеме, позволяющим:

- установить возможность загрузки моста испытательной нагрузкой (отсутствие недоработок, дефектов и повреждений, которые снижают несущую способность моста);
- определить максимально допустимую величину испытательной

нагрузки (с учетом норм проектирования, дефектов и повреждений конструкций);

- зафиксировать состояние моста для возможности установления изменений (остаточных деформаций), которые произошли в результате проведенных нагрузок;

- наметить условия движения нагрузки при динамических испытаниях.

В многопролетных мостах с одинаковыми пролетными строениями и конструкциями испытывается одно пролетное строение или конструкция, как правило имеющими максимальную дефектность, в полном объеме в соответствии с программой, а другие могут испытываться (избирательно) по сокращенной программе.

Усилия (силы, моменты), которые возникают от испытательной нагрузки в элементах железнодорожных мостов, не должны быть ниже усилия, вызываемого тяжелой нагрузкой, обращающейся на данной железной дороге.

Вес локомотивов и весовые характеристики пустого подвижного состава железных дорог допускается принимать по паспортным данным.

При статических испытаниях мостов измеряются:

- общие деформации (угловые и линейные перемещения) конструкций мостов;

- напряжение (относительные деформации) в сечениях элементов;

- местные деформации (раскрытие трещин и швов, смещения в соединениях).

В зависимости от вида конструкций, их состояния и в соответствии с заданием испытаний могут проводиться измерения угловых деформаций, взаимных перемещений элементов конструкций моста, усилий в элементах (вантах, шпренгелях).

Испытания мостов динамической нагрузкой проводятся с целью:

- выявления величин динамических влияний, создаваемых реальными подвижными нагрузками;

- определения основных динамических характеристик конструкций моста – частот и форм собственных колебаний.

Обкатка железнодорожных мостов проводится с целью определения характера работы конструкций от действия наиболее тяжелых эксплуатационных нагрузок, которые обращаются на данной линии. При обкатке проводится визуальное наблюдение за состоянием конструкции, а также может выполняться измерение прогибов в середине пролетов.



## 7. Оценка технического состояния мостов и труб

Оценка технического состояния мостов проводится путем анализа данных, полученных при обследовании и испытании, а труб - путем анализа данных обследования.

Техническое состояние мостов определяется по основным показателям:

- грузоподъемность мостов согласно действующим нормам;
- долговечность в виде ожидаемого остаточного ресурса в годах;
- надежности;
- железнодорожной колеи или мостового полотна.

Анализ может проводиться с использованием методики оценки по категориям повреждений и дефектов. В зависимости от характера дефектов и повреждений состояние моста может относиться к одному из состояний, приведенных в таблице 1.

*Таблица 1*

### Классификация технического состояния сооружения

Техническое состояние сооружения	Признак состояния
исправное	Сооружение соответствует требованиям проекта и действующим Нормам
ограниченно исправное	Сооружение соответствует требованиям исправного состояния и не требует ограничение движения, но имеет незначительные дефекты и повреждения, не влияющие на надежность.
работоспособное	Сооружение в целом, пригодно для эксплуатации, но имеет дефекты, снижающие долговечность. Есть необходимость в проведении ремонта или усиления. Эксплуатационные ограничения не установлены, скорость движения не ограничена.
непригодное для нормальной эксплуатации	Сооружение эксплуатируется в ограниченном режиме, требует специального контроля его состояния и нуждается в капитальном ремонте
непригодное для эксплуатации	Сооружение имеет дефекты, угрожающие безопасной эксплуатации. Эксплуатация сооружения должна быть прекращена.

## 8. Оформление результатов обследования и испытания

Результаты обследования и испытания мостов и труб оформляются в виде технических отчетов, актов. Технический отчет о проведенных обследованиях и испытаниях с выводами и предложениями составляется мостолабораторией в свободной форме на основании проработки и анализа всех полученных материалов.

Технический отчет включает:

- необходимые данные из проектной и другой технической документации для обоснования выводов мостолаборатории, описание конструкций моста;
- сжатое описание технологии строительства с обозначением отклонений от требований проектной документации и дефектов, которые возникли на стадии строительства;
- результаты контрольных измерений и геодезических съемок;
- результаты осмотра моста с указанием состояния отдельных конструкций, описанием и анализом обнаруженных дефектов и повреждений. При значительном количестве дефектов и повреждений составляется ведомость дефектов;
- результаты исследования физико-механических характеристик использованных материалов и конструкций моста;
- результаты испытания моста (с проведением сравнения данных испытания с данными расчетов);
- сведения, которые необходимы для акта о состоянии;
- расчеты элементов или конструкций моста (при потребности);
- выводы относительно состояния моста и о соответствии его работы расчетным предпосылкам;
- анализ состояния моста (грузоподъемности, долговечности и безопасности движения);
- рекомендации относительно устранения обнаруженных дефектов и повреждений;
- условия дальнейшей эксплуатации моста.

При необходимости проведения повторных обследований и испытаний (в том числе для изучения работы моста по окончании некоторого срока эксплуатации) или длительных наблюдений в выводах приводятся соответствующие предложения.

Акт включает:

- краткое описание обследуемого и испытываемого объекта;
- перечень выполненных работ;
- основные результаты обследования испытания и их краткий анализ;
- выводы относительно режима эксплуатации.

В технический отчет включаются чертежи, схемы, фотографии и другие иллюстрационные материалы. Вспомогательные материалы, расчетные таблицы приводятся в дополнениях.

Результаты диагностических анализов могут храниться в компьютерных базах данных по управлению техническим состоянием железнодорожных искусственных сооружений.

К дополнениям технического отчета рекомендуется предоставлять: программу испытания, выдержки из проектной, строительной и эксплуатационной документации, результаты проверочных расчетов, акты и материалы работ, выполненных привлеченными специализированными организациями, и др.

## **9. Особенности при осмотре и обследовании тоннелей**

При текущем осмотре внимательно осматривают и выборочно обстукивают стены и свод тоннелей, и галерей. Выявленные трещины, места общей деформации обделки или ее местного выпирания фиксируют.

Информацию о выявленных дефектах заносят в журнал осмотра. Трещины, обнаруженные в обделке тоннеля, измеряют и вносят в чертеж развертки тоннеля. За развитием трещин следят путем систематического измерения и установки маяков.

В ходе текущего осмотра выявляют и фиксируют места выявления места просачивания грунтовых вод. В обводненных тоннелях и галереях периодически определяется и записывается в тоннельную книгу дебет воды, поступающей в тоннель и дренажные штольни.

Для осмотра тоннелей и галерей в распоряжении эксплуатирующей организации должен быть в исправном состоянии специальный вагон, платформа или дрезина, оборудованная подмостями или люлькой для проведения осмотра, электроосветительной установкой с автономным источником питания или кабелем для подключения к электросети сооружения.

В ходе обследования определения определяют причины появления дефектов и намечают рекомендации по их устранению.

После окончания работ по ремонту обделки тоннеля рекомендуется провести проверку габарита приближения строений сооружения.

При проведении обследования тоннельной обделки и заобделочного массива могут проводиться работы по отбору кернов, акустическому или электромагнитному зондированию.

Кроме осмотра и обследования внутри тоннеля обязательно проводят осмотр надтоннельной зоны. Проверяют исправность поверхностных водоотводов дренажей нагорных канав и пр.

В тоннелях длиной более 500 м, а также в тоннелях с недостаточным проветриванием перед началом работ необходимо брать пробу воздуха на наличие вредных газов. Персонал для проведения работ в тоннеле следует обеспечить средствами индивидуальной защиты.

Исходные данные для диагностики железнодорожного тоннеля.

Исходные данные для диагностики железнодорожного тоннеля предоставляет владелец сооружения на основании имеющейся исполнительной документации, а также материалов предыдущих обследований.

Основными техническими характеристиками железнодорожного тоннеля являются:

- длина тоннеля;
- количество путей;
- информация о соответствии габариту приближения строений;
- поперечное сечение обделки тоннеля или его отдельных участков;
- продольный уклон;
- план трассы тоннеля в плане, радиусы кривых;
- площадь поверхности обделки;
- материал и общий объем обделки;
- характеристика верхнего строения пути (тип рельсов, креплений, шпал, балласта).

Для проведения диагностики тоннеля владелец (балансодержатель) сооружения предоставляет:

- геодезическую схему расположения реперов, контрольных марок;
- схему расположения километровых, пикетных и других знаков;
- схема подземных водоотводных, дренажных устройств, сооружений, их тип и технические характеристики;
- план надтоннельной зоны с указанием имеющихся водоотводных сооружений;
- развертку поверхности обделки тоннеля с указанием эксплуатационных обустройств, а также дефектов, обнаруженных в ходе предыдущих осмотров;
- информацию о проведенных ремонтах.

Конкретный объем дополнительно собираемой информации определяется договором (контрактом) на выполнение работ по диагностике и оценке технического состояния тоннеля.

Последовательность работ по диагностике тоннелей.

Диагностика состояния тоннелей включает три основных этапа, которые выполняются, как правило, последовательно:

- подготовительные работы;
- полевые обследования;

- камеральная обработка полученной информации.

Для ускорения работ допускается совмещение отдельных этапов (подготовительные работы и полевые обследования, полевые обследования и обработка полученной информации и т.д.).

Подготовительные работы включают подготовку приборов и оборудования, комплектование бригад, заготовку соответствующих форм, журналов и таблиц, сбор необходимой исходной информации, анализ проектной и исполнительной документации, а также материалов предыдущих обследований.

Полевые обследования проводят в соответствии с заранее утвержденной программой. Работы в тоннеле, при необходимости, проводят с перерывом движения поездов, в «окна» с отключением напряжения контактной сети.

Заключительным этапом работ по диагностике тоннеля является камеральная обработка полученных данных, их оценка и подготовка заключения о техническом состоянии объекта.

Виды работ при проведении диагностики (обследования) тоннеля.

Проверка состояния пути предусматривает:

- оценку состояния пути в тоннеле и на подходах к нему, надежность закрепления пути от угона;
- проверку, наличие и исправность охранных приспособлений (контррельсов или контруголков) в двухпутных тоннелях;
- проверку загрязненности балласта, своевременность очистки балласта или плит проезда от загрязнителей, а также состояние водоотводов;
- проверку надежности электроизоляции рельсов от балласта с целью предупреждения их интенсивной коррозии, особенно на участках электрификации постоянным током;
- проверку положения пути по отношению к путевым реперам.

Диагностика обделки тоннеля предусматривает выявление:

- участков разрушения кладки, наличия трещин в бетонной или каменной кладке. Выявленные трещины внимательно осматривают, измеряют и наносят на чертеж развертки тоннеля. За трещинами устанавливают наблюдение;
- участков разрушения защитного слоя железобетонных конструкций, мест коррозии арматуры;
- мест нарушения гидроизоляции, резкого увеличения обводненности, повреждений систем водоотвода, дренажных устройств, периодически определяют дебет воды, которая поступает в тоннель. Для определения влияния воды на обделку тоннеля может проводиться ее химический анализ;
- наличия общих деформаций или мест местного выпирания. Для определения величин и характера деформаций колец тоннельной обделки

проводят специальные инструментальные наблюдения и измерения;

- неисправностей элементов тубинговой обделки;

Одним из основных видов обследования тоннелей является проверка габарита приближения строений.

Рекомендуется проводить эту проверку не менее одного раза в 5 лет, а также, в случаях выявления деформаций и после проведения работ, которые могут привести к нарушению габарита.

По результатам измерений составляют сечения тоннеля по каждому кольцу, а в случае отсутствия разбивки на кольца – через каждые 10 м.

Обследование надтоннельной зоны и припортальных выемок.

- при обследовании надтоннельной зоны должно определяться техническое состояние водоотводов, нагорных канав, дренажных систем, на поверхности должны выявляться ямы, низины, другие места скопления атмосферных осадков;

- при обследовании припортальных выемок определяют места сплывов, обвалов.

При проведении диагностики тоннелей выполняются обследования заобделочного пространства, проверяют качество уплотнительного нагнетания за обделку тоннеля, выявление пустот горного массива. Для обследования заобделочного пространства и горного массива используют акустический, электромагнитный и другие методы.

## **Анализ и оценка результатов обследования (испытания)**

### **Металлические конструкции**

Трещины в сварных элементах создают опасность разрушения всего сечения конструкции.

Трещины в клепанных элементах также следует рассматривать как возможную причину разрушения элемента сечения, в котором они находятся.

Наличие слабых заклепок снижает несущую способность узла или стыка.

Коррозия металла ослабляет сечение элементов и может приводить, при язвенном характере, к концентрации напряжения.

Значительные изгибы сжатых элементов и местные изгибы стенок в зоне действия сосредоточенных сил могут быть признаками недостаточной устойчивости элементов и частей конструкций.

Линии Людерса на поверхности металлических элементов являются признаком интенсивного развития пластических деформаций.

### **Железобетонные конструкции**

Раскрытие трещин в бетоне (в размерах больше нормируемых размеров) и появление трещин, не предусмотренных расчетами, следует оценивать с учетом:

- возможных причин появления трещин;
- влияния трещин на несущую способность элемента конструкции (на напряжение в арматуре, на целостность конструкции, на смену схемы работы сечений);
- опасности коррозионных повреждений арматуры в трещинах.

Продольные трещины в сжатой зоне бетона с одновременным значительным раскрытием поперечных трещин в растянутой зоне (для изгибаемых элементов) могут свидетельствовать об исчерпании несущей способности элементов по бетону.

Образование трещин в швах предварительно напряженных конструкций, состоящих из отдельных блоков, которые не имеют сцепления арматуры с бетоном (на стадии строительства), может стать причиной опасного (предельного) состояния по несущей способности конструкции.

Трещины в ненапряженных конструкциях, которые расположены поперек рабочей арматуры, с раскрытием больше 0,5 мм с арматурой периодического профиля и больше 0,7 мм с гладкой арматурой, могут свидетельствовать о текучести в арматуре или о потере сцепления арматуры с бетоном.

Не требуют принятия защитных мероприятий по признакам опасности

коррозии арматуры элементы со следующими трещинами:

- в пролетных строениях железнодорожных мостов с проволоочной напряженной арматурой - одиночные трещины раскрытием до 0,05 мм;
- в пролетных строениях железнодорожных мостов со стержневой напряженной арматурой - одиночные трещины раскрытием до 0,1 мм;
- в конструкциях с ненапрягаемой стержневой арматурой:
- расположенных в зонах переменного уровня воды - раскрытием до 0,15 мм;
- увлажняемых атмосферными осадками - раскрытием до 0,2 мм;
- защищенных от атмосферных осадков - раскрытием до 0,3 мм.

Наличие трещин поперек рабочей арматуры в предварительно напряженных конструкциях следует рассматривать как признак недостаточного обжата бетона напряженной арматурой.

Образование трещин и сколов вдоль стержневой арматуры, как правило, связано с коррозией арматуры. Наличие этих дефектов свидетельствует о недостаточных защитных характеристиках бетона и приводит к снижению долговечности конструкций. Значительное раскрытие трещин вдоль рабочей арматуры в результате ее коррозии может снижаться несущая способность балок и стоек.

Дефекты бетонирования (раковины, каверны, места с недостаточной толщиной защитного слоя бетона) и сколы бетона следует оценивать, как ухудшение коррозионной защиты арматуры; при значительных размерах таких дефектов и повреждений следует оценивать также уменьшение площади сжатого бетона в сечениях элементов и ухудшение внешнего вида конструкций.

Протечки, высолы и ржавые потеки являются следствием разрушения гидроизоляции. Наличие сухих, старых следов высолов на поверхности бетона (особенно на нововозведенных мостах) может быть следствием протекания воды еще до укладки гидроизоляции.

Наличие незатвердевшего клея на больших участках клеенных стыков составных изгибаемых конструкций приводит к снижению несущей способности по поперечной силе и требует проверки стыка при сниженных значениях коэффициента трения.

### **Монолитные и сборно-монолитные бетонные опоры**

Наличие общих деформаций опор свидетельствует о деформациях оснований и может привести к ухудшению эксплуатационных свойств моста (смещение опорных частей, ухудшения профиля и плана пути); для статически неопределимых систем такие деформации могут привести к повреждению основных конструкций и снижению их несущей способности.



Вертикальные температурно-усадочные трещины в массивных бетонных опорах раскрытием до (1,0. 1,5) мм не являются опасными для моста, за исключением случаев тенденции к росту трещины и создания опасности нарушения целостности опоры.


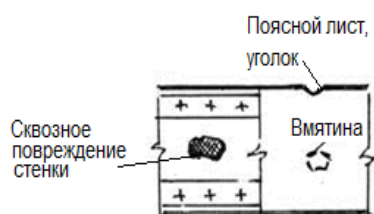
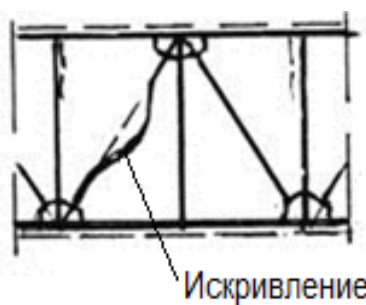

Износы граней массивных (толщиной более 1,5 м) опор вследствие стирания бетона льдом и донными наносами с интенсивностью до 1 мм на год не является опасным, и могут считаться допустимым. Опасность износа облегченных и массивных опор в размерах больших, чем отмечено выше, следует оценивать с учетом возможности снижения несущей способности и долговечности опор.

**Приложение 2****Дефекты элементов клепанных пролетных строений  
(справочное)**

Наиболее часто встречающиеся механические повреждения приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Наиболее часто встречающиеся механические повреждения**

Наименование дефекта	Эскиз дефекта	Способ определения дефекта
Выпучивание, погнутость, вмятина в стенке балок		Визуальный осмотр, проволока, линейка
Местное искривление поясных листов, уголков		Визуальный осмотр, проволока, линейка, сантиметр, штангенциркуль
Сквозное повреждение стенки балки	См. п.2	Визуальный осмотр, линейка
Искривление элементов сквозных ферм, которое приводит к возникновению в них дополнительных напряжений, а в сжатых элементах уменьшается сопротивляемость их продольному изгибу		Визуальный осмотр, проволока, линейка
Искривление ветви составного сечения, приводящее к потере формы сечения		Визуальный осмотр, проволока, линейка

Наименование дефекта	Эскиз дефекта	Способ определения дефекта
Вмятина, местная погнутость в элементе составного сечения	См. п.1	Визуальный осмотр, линейка, штангенциркуль

Наиболее часто встречающиеся дефекты заклепок представлены в таблице 2.

Таблица 2

### Дефекты заклепочных соединений


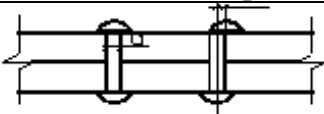
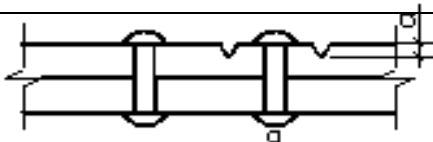

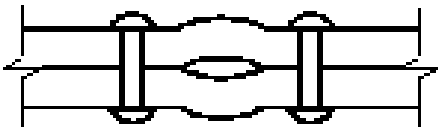
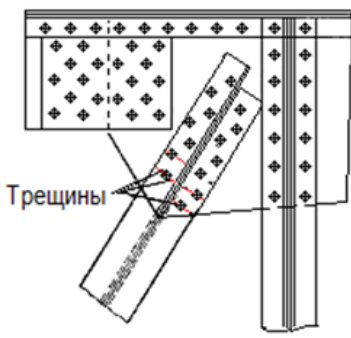

Наименование дефекта	Эскиз дефекта	Способ определения дефекта
Неплотное прилегание головки к склепываемому пакету		Щуп
Смещение головки с оси стержня		Штангенциркуль, линейка
Зарубка металла обжимкой		Штангенциркуль, линейка
Косая заклепка		Штангенциркуль, линейка
Неплотность или распучивание склепываемого пакета		Щуп, линейка

Таблица 3

**Наиболее часто встречающиеся трещины в заклепочных соединениях в элементах сквозных ферм**

№ п/п	Наименование дефекта	Расположение	Эскиз дефекта	Способ определения дефекта
1.	Усталостные трещины	Прикрепление раскосов и подвесок к узловой фасонке		Визуальный осмотр, линейка, микроскоп или лупа Бринелля, щуп
2.	Трещины (разрывы)	Соединительные планки и элементы соединительных решеток		Визуальный осмотр, линейка, микроскоп или лупа Бринелля, щуп
3.	Трещины, которые развиваются от кромок заклепочных отверстий на участках прикрепления элементов связей к фасонкам	Элементы связей между главными фермами	—	Визуальный осмотр, линейка, микроскоп или лупа Бринелля, щуп
.	Трещины	Узловые фасонки и фасонки продольных связей	—	Визуальный осмотр, линейка, микроскоп или лупа Бринелля, щуп

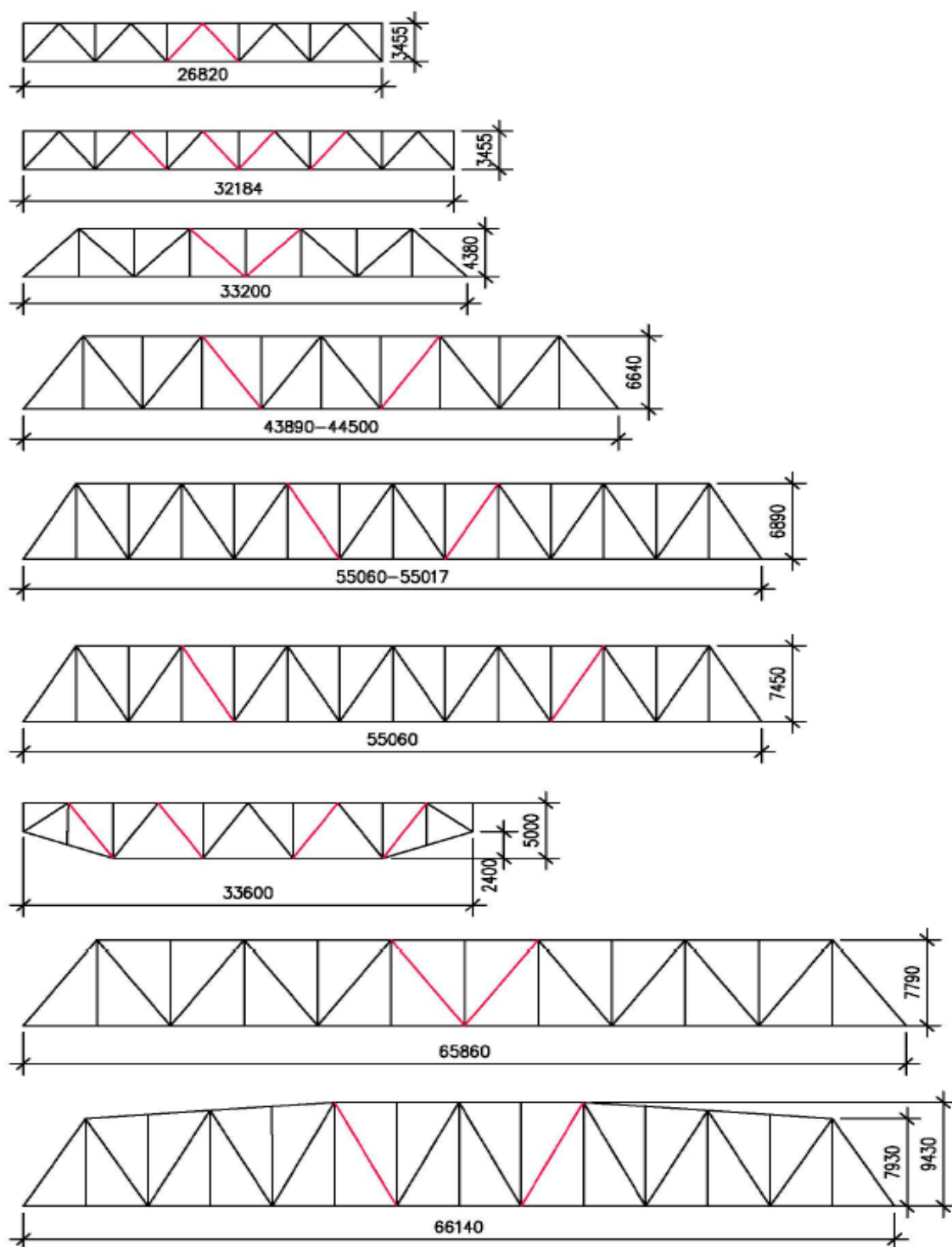
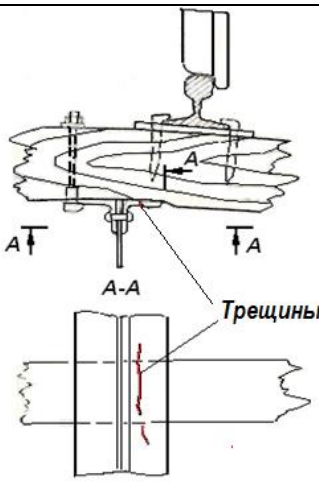
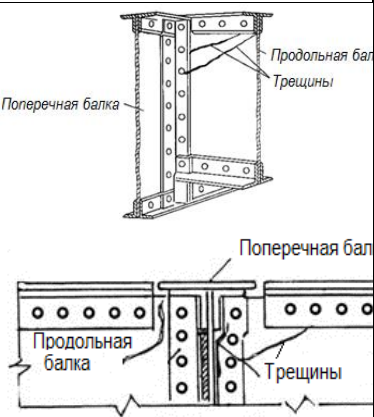


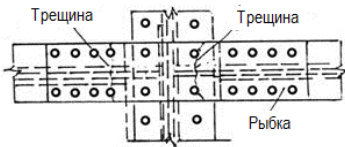
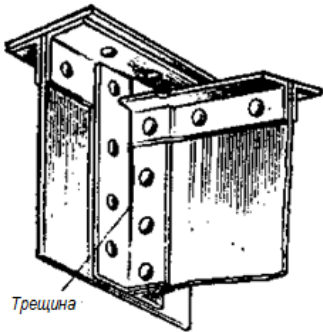
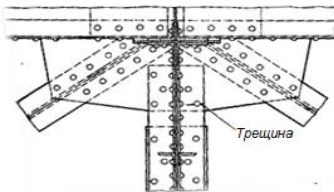
Рисунок 1 – Раскосы главных ферм, в которых наиболее часто встречаются усталостные трещины (выделены красным цветом)

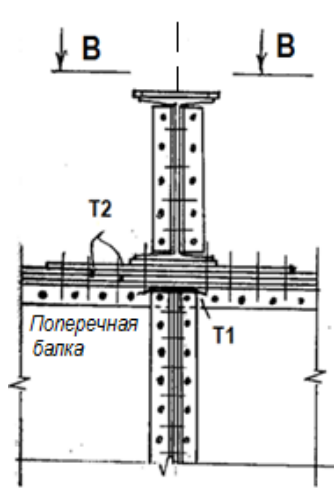
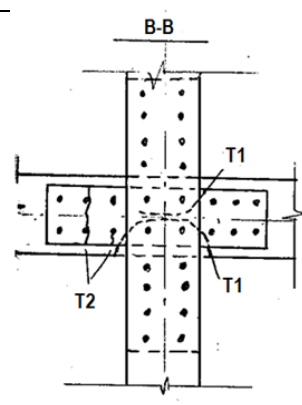
Наиболее часто встречающиеся усталостные повреждения в проезжей части приведены в таблице 4.

Таблица 4

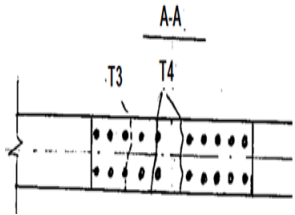
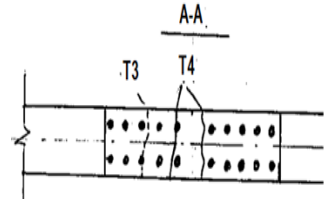
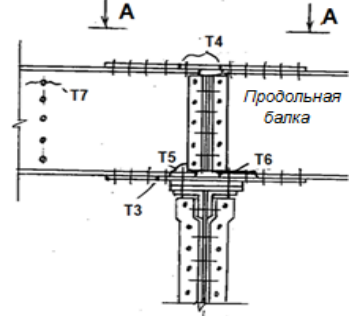
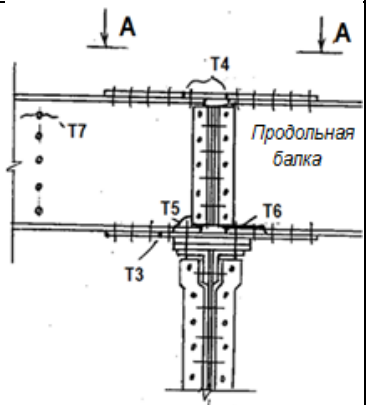
**Наиболее часто встречающиеся дефекты усталостных трещин в элементах проезжей части**

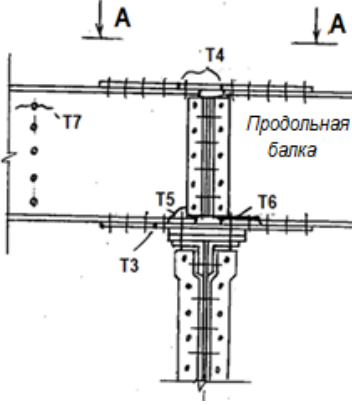
№ п\п	Наименование дефекта	Расположение	Эскиз дефекта	Способ определения дефекта
1.	Трещины-выколы	Горизонтальные полки верхних поясных уголков продольных балок на участках под мостовыми брусками с последующим развитием в поперечном направлении к кромке уголка с образованием выкола		Визуальный осмотр, линейка, микроскоп или лупа Бринелля, щуп
2.	Трещины	В стенках продольных балок, начинающиеся от заклепочных отверстий второго, третьего и четвертого рядов заклепок, прикрепляющих стенку к вертикальным соединительным уголкам в сопряжении с поперечной балкой и развивающихся наклонно по направлению к верхнему поясу продольной балки. В клепаных		Визуальный осмотр, линейка, микроскоп или лупа Бринелля, щуп

№ п\п	Наименование дефекта	Расположение	Эскиз дефекта	Способ определения дефекта
		прикрепления продольных балок к поперечным без «рыбок» с расстроенными заклепками в соединительных вертикальных уголках.		
3.	Трещины	В «рыбках». Усталостные трещины в «рыбках» образуются у кромок заклепочных отверстий		Визуальный осмотр, линейка, микроскоп или лупа Бринелля, щуп
4.	Трещины	В уголке прикрепления продольной балки к поперечной. Продольные усталостные трещины у обушков в соединительных уголках прикрепления продольных балок к поперечным в прикреплениях с очень слабыми «рыбками» или вообще без них.		Визуальный осмотр, линейка, микроскоп или лупа Бринелля, щуп
5.	Трещины	В пролетных строениях длиной более 80 м в нижних поясных уголках крайних поперечных балок в местах их		Визуальный осмотр, линейка, микроскоп или лупа Бринелля, щуп

№ п\п	Наименование дефекта	Расположение	Эскиз дефекта	Способ определения дефекта
		прикрепления к фасонкам нижних поясов главных ферм. Трещины начинаются от заклепочных отверстий первого ряда заклепок		
Основные типы усталостных трещин, возникающих в процессе эксплуатации пролетных строений в этажной проезжей части:				
6.	Трещины	В горизонтальной полке вдоль обушка уголка верхнего пояса поперечной балки под продольной. Развитие этой трещины приводит к выколу горизонтальной полки уголка верхнего пояса поперечной балки.		Визуальный осмотр, толщиномер, линейка
7.	Трещины	В горизонтальном листе верхнего пояса поперечной балки или в дополнительной накладке, применяемой для распределения усилий в верхнем поясе поперечной балки в зоне опирания продольной. Трещины		Визуальный осмотр, микроскоп или лупа Бринелля, щуп, линейка



№ п\п	Наименование дефекта	Расположение	Эскиз дефекта	Способ определения дефекта
		развиваются поперек листа или накладки		
8.	Трещины Т3	В нижней «рыбке» продольной балки. Трещины развиваются поперек оси продольной балки		Визуальный осмотр, микроскоп или лупа Бринелля, щуп, линейка
9.	Трещины Т4	В верхней рыбке продольной балки		Визуальный осмотр, микроскоп или лупа Бринелля, щуп, линейка
10.	Трещины Т5	По металлу стенки балки от нижней заклепки уголка фланцевого стыка продольных балок. Развитие трещины приводит к выколу стенки и части нижнего пояса продольной балки		Визуальный осмотр, линейка, микроскоп или лупа Бринелля, щуп
11.	Трещины Т6	Между нижним поясом и стенкой прокатной продольной балки или по обушку нижнего поясного уголка клепаной балки. Развитие трещины приводит к выколу части нижнего пояса или поясного уголка над поперечной балкой;		Визуальный осмотр, линейка, микроскоп или лупа Бринелля, щуп

№ п\п	Наименование дефекта	Расположение	Эскиз дефекта	Способ определения дефекта
12.	Трещины	В стенке продольной балки от верхней заклепки уголка одностороннего промежуточного ребра жесткости. Трещина развивается параллельно поясу продольной балки		Визуальный осмотр, линейка, лупа Бринелля, щуп
13.	Трещины	В фасонках и уголках верхних продольных связей проезжей части. Возникают при опирании мостовых брусьев на элементы связей	—	Визуальный осмотр, линейка, лупа Бринелля, щуп

### Дефекты элементов сварных и болтосварных пролетных строений (справочное)

В пролетных строениях, изготовленных до 1953 года, технологические трещины «а» длиной до 30 мм на верхних и нижних концах швов приварки вертикальных ребер жесткости к стенкам главных балок (рисунок 1). Трещины этого типа заметны по углублениям в окраске.

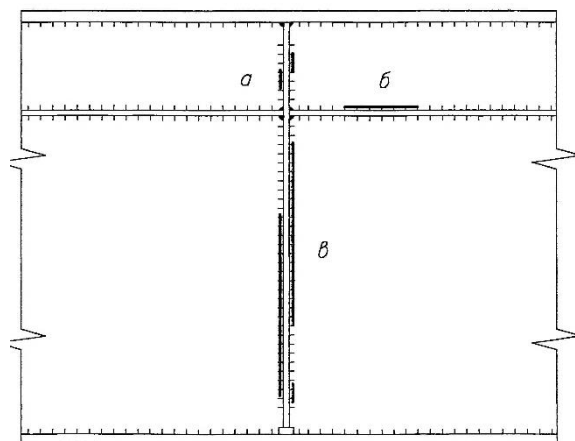


Рисунок 1 – Типы технологических трещин в сварных швах  
прикрепления ребер жесткости

Технологические трещины «б» в швах приварки горизонтальных ребер жесткости к стенкам (рисунок .1). Трещины длиной до 350 мм, а в отдельных случаях до 600 мм, обнаруживаются как у концов, так и в середине длины сварных швов горизонтальных ребер жесткости. Трещины образуются вдоль сварного шва.

Трещины «в» в сварных швах соединения вертикальных ребер жесткости со стенками балок (рисунок 1). Трещины образуются по биссектрисе сварного шва и могут развиваться практически на всю длину сварного шва. Такие трещины развиваются от вибрации отсека стенки из-за конструктивных дефектов.

Швы сварных соединений не могут быть признаны годными, если по одному по одному из использованных методов контроля получены отрицательные результаты.

Допуски по технологическим дефектам сварных швов приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Допуски по технологическим дефектам сварных швов**

№ п\п	Место расположения и тип дефекта	Характеристика недопустимых дефектов
<b>Поверхностные</b>		
1.	Трещины, непровары, наплавления, прожоги	Любого размера и ориентации
2.	Поры и шлаковые включения	Любого размера и местоположения
3.	Наплывы	Любого размера и местоположения
4.	Подрезы вдоль и поперек усилия	Подрезы глубиной до 1 мм в угловых швах, расположенные вдоль усилия на ребрах жесткости, к которым не присоединяются поперечные связи, и в сварных соединениях элементов, за исключением тротуарных консолей и путей катания смотровых тележек, допускаются без исправлений. Подрезы глубиной до 1мм включительно в стыковых швах вдоль и поперек усилия, в угловых швах поперек усилия разрешается исправлять механической зачисткой без предварительной заварки. Все подрезы глубиной более 1 мм необходимо заваривать с последующей механической обработкой
<b>Внутренние</b>		
5.	Трещины, непровары, несплавления	Любого размера и ориентации
6.	Скопление или цепочка пор и/или шлаковых включений	Любые, в пределах чувствительности методов неразрушающего контроля
7.	Одиночные поры или шлаковые включения	Размером более 1 мм для металла толщиной $S \leq 25$ мм и более $0,04 S$ для металла толщиной $S > 25$ мм. Допустимые по размерам, но при расстоянии между ними менее 45 мм. Допустимые по размерам и расстояниям между ними, если на участке шва длиной 400 мм общее число пор и шлаковых включений превышает 4

Типы усталостных трещин, которые появляются и развиваются в процессе эксплуатации в элементах пролетных строений, приведены в таблице 2.

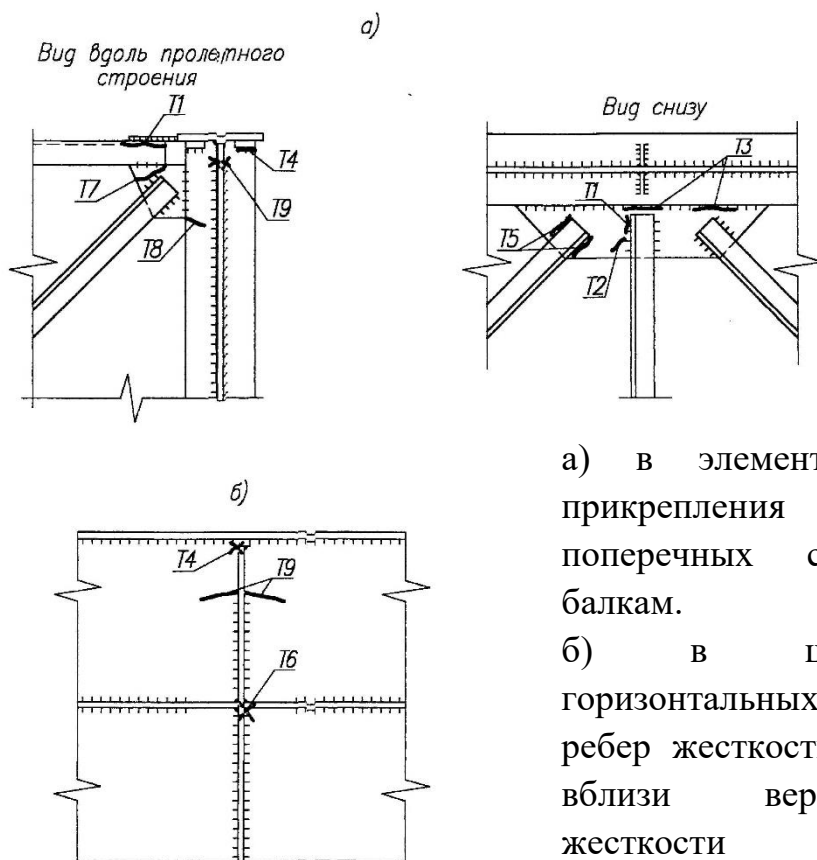
Таблица 2

**Типы усталостных трещин в элементах сварных сплошностенчатых и сквозных пролетных строений железнодорожных мостов**

Тип трещин	Местоположение трещин	Тип ПС
Т-1	В швах прикрепления распорок поперечных связей к фасонкам	Проекты 40-50 г.г.
Т-2	В металле верхних горизонтальных фасонки поперечных связей с началом от трещины Т-1	Проекты 40-50 г.г.
Т-3	В сварных швах прикрепления фасонки продольных связей к верхнему поясу главной балки	Проекты 40-50 г.г.
Т-4	В швах прикрепления вертикальных ребер жесткости к верхним поясам балок или к «сухарикам»	Проекты 40-50 г.г.
Т-5	На концах швов, прикрепляющих диагонали к фасонкам верхних продольных связей	Проекты 40-50 г.г.
Т-6	В швах соединений горизонтальных и вертикальных ребер жесткости	Проекты 40-50 г.г.
Т-7	В металле верхних фасонки поперечных связей от концов швов прикрепления распорок к фасонкам	Проекты 40-50 г.г.
Т-8	В вертикальных ребрах жесткости у нижних концов фасонки поперечных связей	Проекты 40-50 г.г.
Т-9	В стенках главных продольных балок у верхних концов швов приварки вертикальных ребер жесткости	Проекты 40-50 г.г.
Т-10	В стенках главных продольных балок у нижних концов швов вертикальных ребер жесткости	
Т-11	В вертикальных ребрах жесткости от концов наружных швов прикрепления горизонтальных ребер к вертикальным ребрам жесткости	
Т-12	В вертикальных ребрах жесткости у верхнего пояса балки, начинаются от закругленной части выреза в ребре и распространяются под углом 45°	
Т-13	В стенках главных балок по линии сплавления шва прикрепления верхнего пояса к стенке балки у вертикальных ребер жесткости	
Т-14	В верхних поясах главных балок и продольных балок проезжей части вдоль шва прикрепления вертикального ребра жесткости	
Т-15	В стенках главных балок в уровне нижнего болта прикрепления уголков опорного ребра жесткости, развиваются параллельно нижнему поясу	
Т-16	В стенках главных балок у опорного ребра жесткости по линии сплавления нижнего поясного шва	
Т-17	В стенках продольных балок в месте прикрепления их к поперечной балке проезжей части по линии сплавления верхнего поясного шва	
Т-18	В стенках домкратных балок у верхнего и нижнего поясов, развиваются от вырезов в стенке в зоне шва прикрепления пояса по металлу стенки под углом 45° к поясу	
Т-19	В горизонтальных фасонках прикрепления опорных	

Тип трещин	Местоположение трещин	Тип ПС
	поперечных балок к нижним поясам главных балок, появляются у конца нижнего пояса поперечной балки и развиваются под углом до $45^\circ$ к поясу с выходом на край фасонки	
Т-20	В фасонках, расположенных в местах пересечения диагоналей нижних продольных связей главных ферм, развиваются параллельно торцу одной из половин составной диагонали от ближнего к этому торцу болта ее крепления к фасонке либо вдоль торца	
Т-21	В продольных швах соединений листов составных верхних поясов балок, обычно появляются с внутренней стороны поясов у вертикальных ребер жесткости	
Т-22	В стенках поперечных балок проезжей части в местах крепления балок к узлам ферм от выреза у нижнего пояса, развиваются под углом $45^\circ$ к нижнему поясу	
Т-23	В стенках поперечных балок проезжей части, начинаются от выкружки в стенке в месте крепления верхнего пояса балки к ферме и развиваются под углом $45^\circ$ к верхнему поясу	
Т-24	В уголках – подвесках крепления смотровых трапов к нижнему поясу продольных балок у сварных швов крепления уголков к поясу продольной балки или к поручням	
Т-25	В верхнем поясе поперечной балки под продольным ребром жесткости, растет симметрично в обе стороны от оси стенки ребра на 15...20 мм и поворачивает в металл пояса поперечной балки под углом $45^\circ$	
Т-26	В нижнем поясе продольного ребра жесткости ортотропной плиты вдоль углового шва крепления нижнего пояса к вертикальной стенке ребра по линии сплавления шва с металлом нижнего пояса	
Т-27	В стенках поперечных балок проезжей части, начинаются от выкружки в стенке в месте крепления верхнего пояса балки к ферме и развиваются по линии сплавления шва крепления верхнего пояса к стенке балки, могут выходить на основной металл стенки	
Т-28	В сварных швах крепления вертикальных фасонных листов-«косынок» к верхним горизонтальным листам поперечных балок, могут выходить на основной металл «косынки»	
Т-29	В стенках распорок поперечных связей между продольными балками проезжей части, начинаются от выкружки у нижнего пояса и развиваются под углом $45^\circ$ к нижнему поясу	
Т-30	В стенках распорок поперечных связей между продольными балками проезжей части, начинаются от выкружки у верхнего пояса и развиваются под углом $45^\circ$ к поясу	

Тип трещин	Местоположение трещин	Тип ПС
Т-31	Вдоль краев угловых сварных швов, прикрепляющих торец продольного ребра к стенке поперечной балки. Возможно появление усталостных трещин по основному металлу от кромки продольного ребра в зоне выкружки на примыкании к поперечной балке и от кромки листа в местах радиального перехода поперечной балки к вертикальному ребру (в случае отсутствия обечайки)	ПС с одноярусной ортотропной плитой с продольными ребрами, примыкающими к поперечной балке
Т-32	По краю углового сварного шва, соединяющего стенки продольной и поперечной балок и в стыковом шве, соединяющем их нижние окаймляющие листы	ПС с ортотропной плитой с продольными
Т-33	По продольному ребру от свободной кромки по основному металлу и далее вдоль углового сварного шва, соединяющего ребро со стенкой поперечной балки. По стенке поперечной балки от конца углового сварного шва, присоединяющего стенку продольного ребра вдоль самого шва, иногда с ответвлением в основной металл стенки	ПС с ортотропной плитой, имеющей продольные ребра, пропущенные сквозь поперечную балку через вырез с
Т-34	Трещина по сварному шву диафрагмы опорного узла фермы	
Т-35	Трещина по сварному шву прикрепления гибкого упора плиты балластного корыта к верхнему поясу главной стальной балки	



а) в элементах верхних узлов прикрепления продольных и поперечных связей к главным балкам.

б) в швах соединений горизонтальных и вертикальных ребер жесткости и в стенках балок вблизи вертикальных ребер жесткости

Рисунок 2 – Типы усталостных трещин в элементах сплошностенчатых пролетных строений, изготовленных по проектам 1940-1950 г.г.

## Усталостные повреждения в сплошностенчатых пролетных строениях

Усталостные трещины образуются в элементах, расположенных у вертикальных ребер жесткости (рисунок 3).

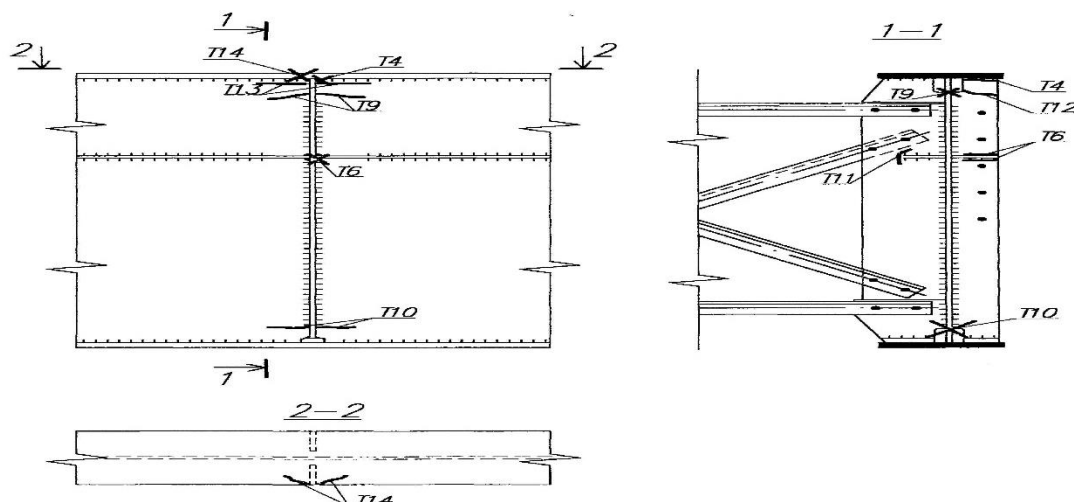


Рисунок 3 – Типы усталостных трещин в сплошностенчатых пролетных строениях

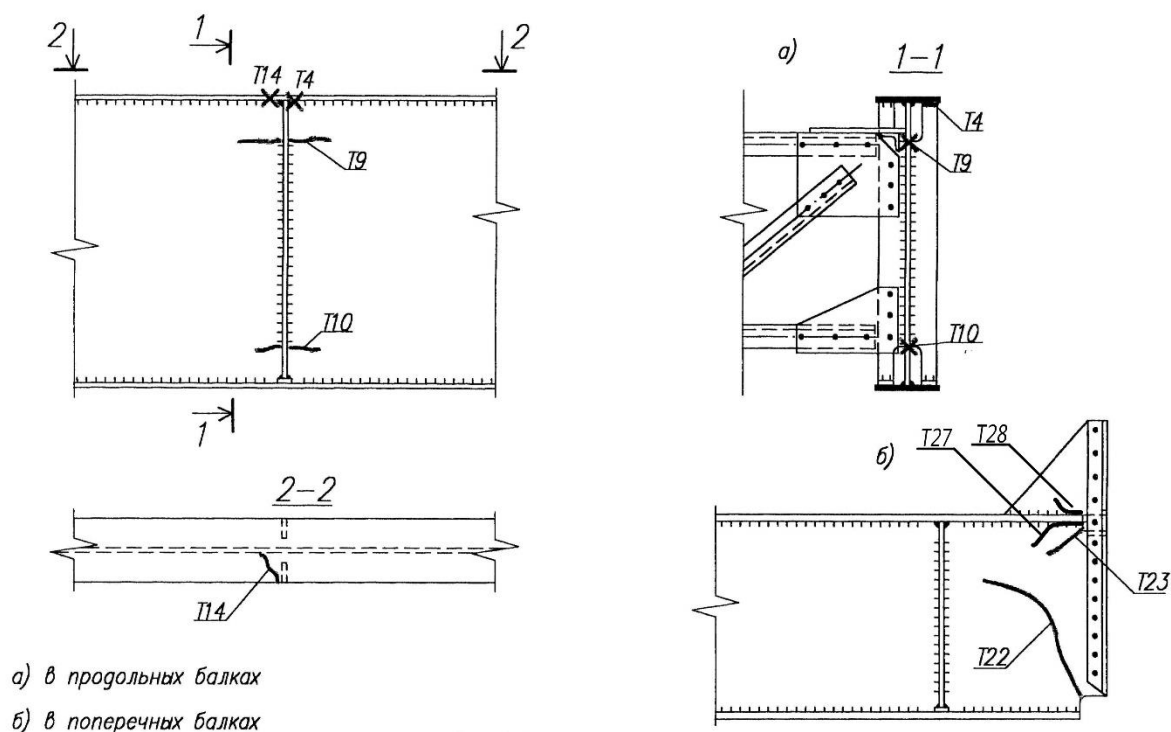


Рисунок 4 – Типы усталостных трещин в пролетных строениях со сквозными фермами с ездой понизу



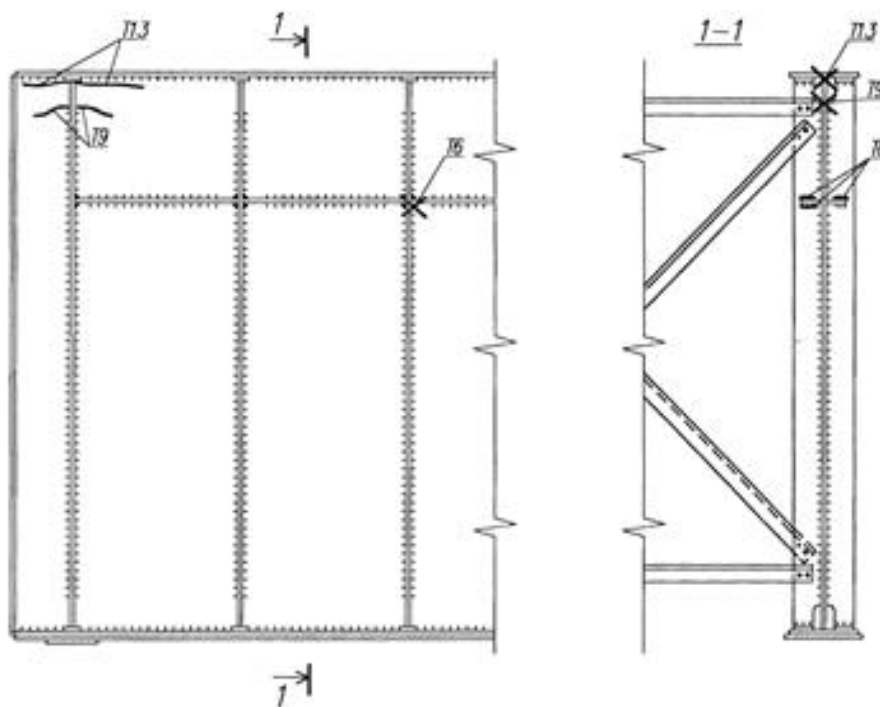


Рисунок 5 – Типы усталостных трещин в главных балках  
сталежелезобетонных пролетных строений

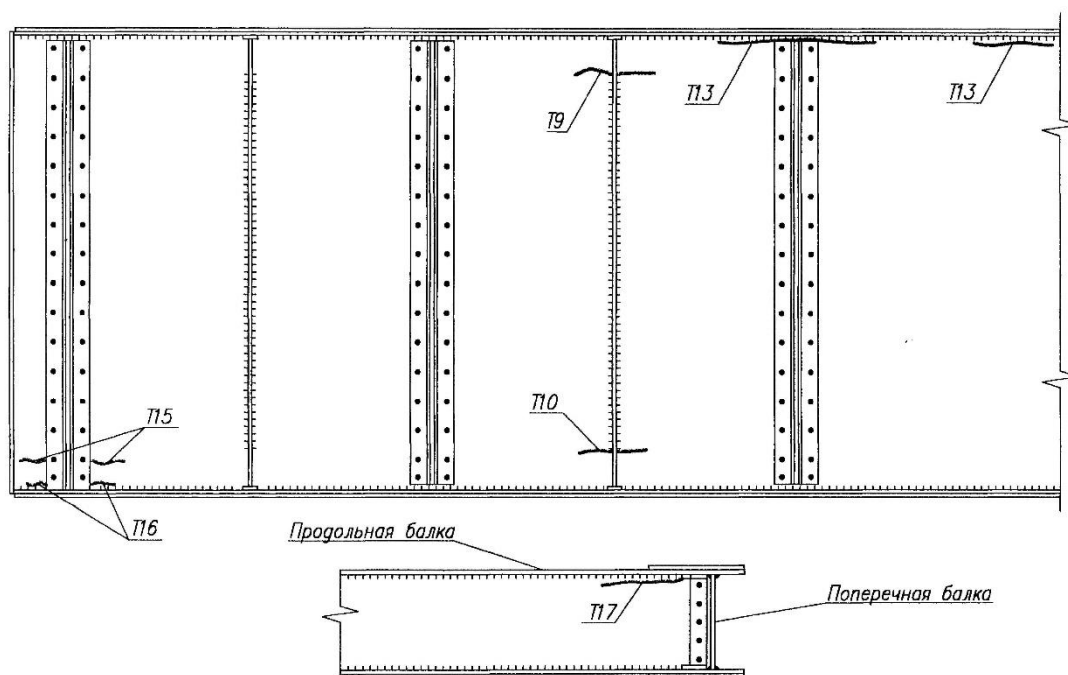


Рисунок 6 – Типы усталостных трещин в открытых сплошнотенчатых  
пролетных строениях

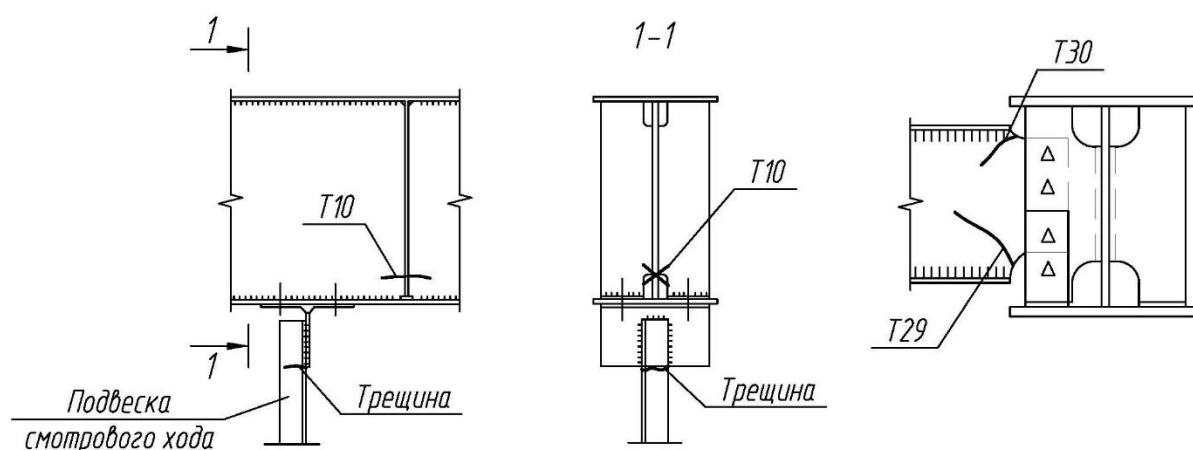


Рисунок 7 – Типы усталостных трещин в пролетных строениях со сквозными фермами с ездой поверху

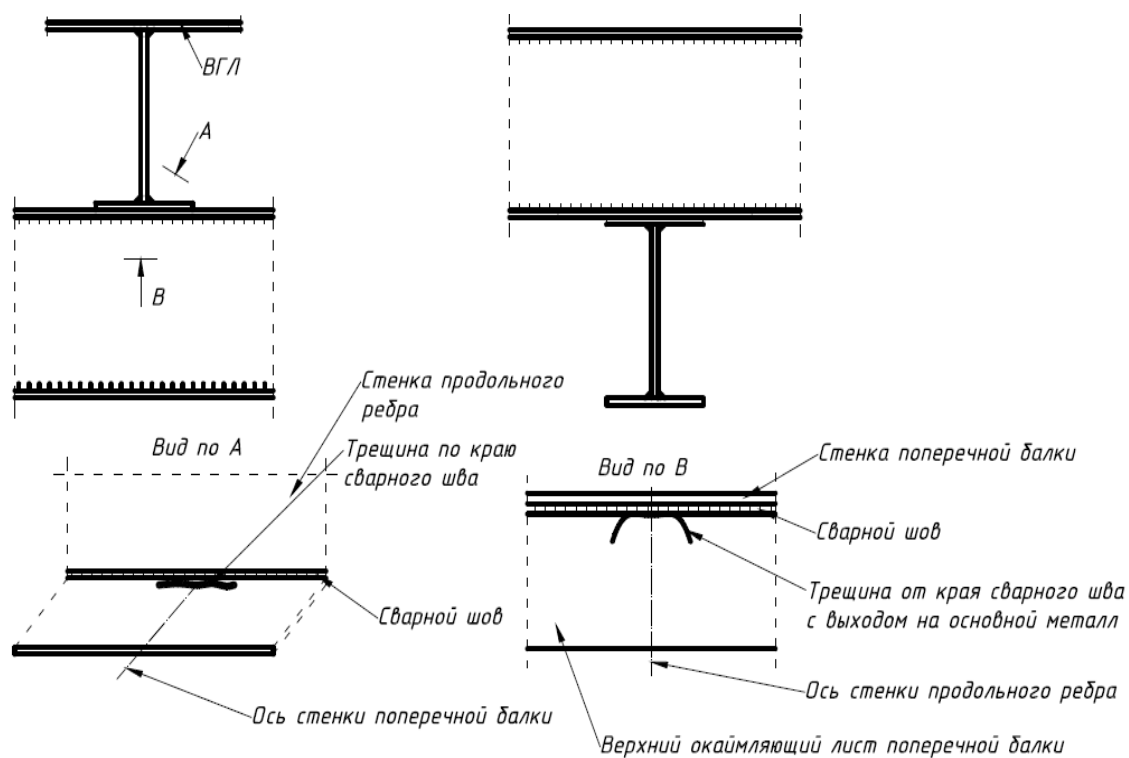


Рисунок 8 – Усталостные трещины, образующиеся в узлах опирания продольных ребер жесткости ортотропной плиты на поперечные балки

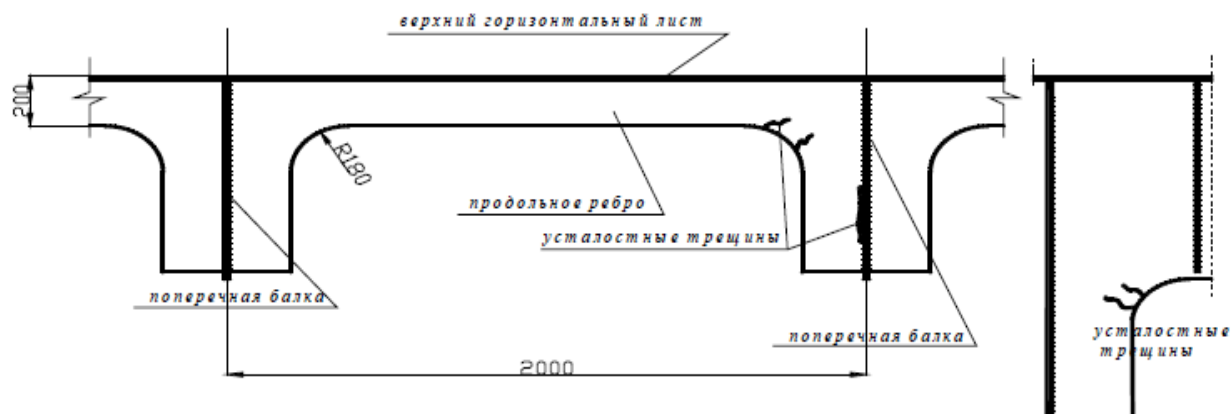


Рисунок 9 – Усталостные трещины в элементах одноярусной ортотропной плиты с продольными ребрами, не пересекающими поперечные балки

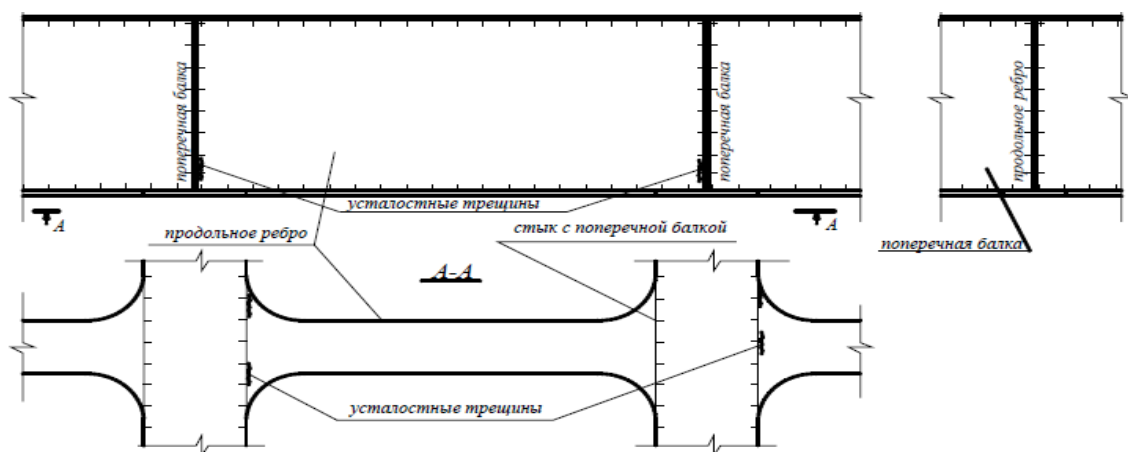


Рисунок 10 – Усталостные трещины в элементах одноярусной ортотропной плиты

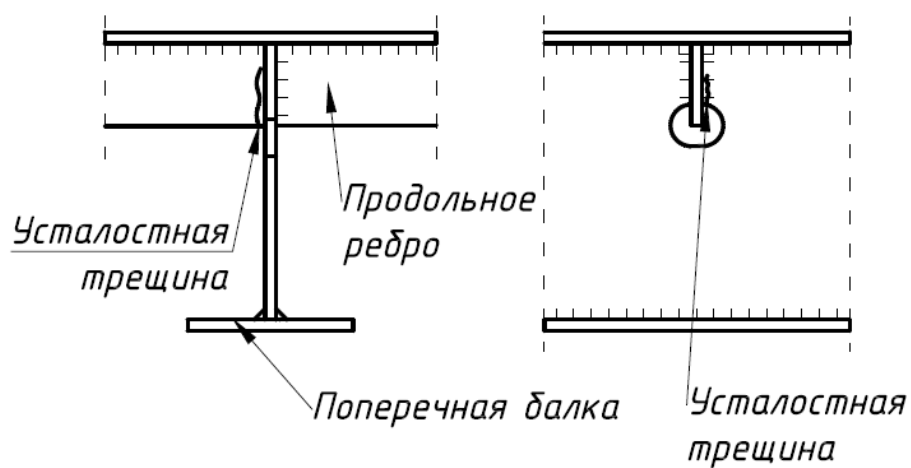


Рисунок 11 – Усталостные трещины в элементах одноярусной ортотропной плиты с продольными ребрами, пересекающимися через вырез с обваркой по контуру

### Дефекты сталежелезобетонных пролетных строений (справочное)

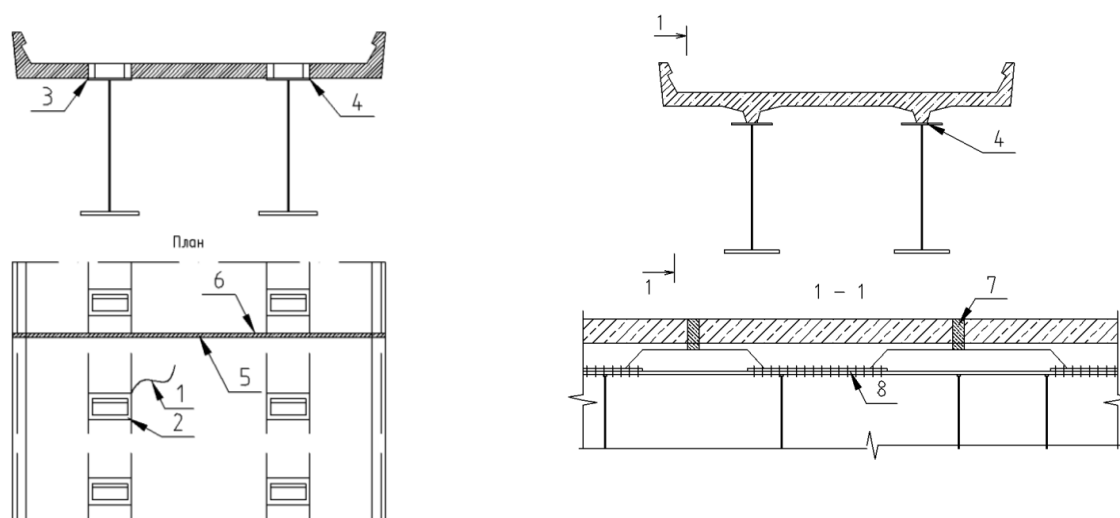


Рисунок 1 – Основные дефекты в элементах объединения плиты проезжей части и балок пролетного строения

- 1 – трещины в плите у углов окон под упоры, как правило, косые в плане;
- 2 – видимое разрушение, разрыхление или неполное заполнение бетоном окон под упоры;
- 3 – отсутствие или разрушение подливки между сборными плитами и верхними поясами главных балок;
- 4 – наблюдаемые визуально вертикальные перемещения сборных плит при проходе тяжелых транспортных средств;
- 5 – расстройство поперечных стыков сборной железобетонной плиты проезжей части;
- 6 – разрушение бетона заполнения шпоночных поперечных стыков;
- 7 – разрушение бетона омоноличивания поперечных стыков со сваркой арматурных выпусков;
- 8 – расстройство болтовых креплений упоров к балкам, ослабление затяжки либо отсутствие высокопрочных болтов, крепящих стальные детали упоров к верхним поясам балок;
- 9 – трещины по сварным швам между гибкими упорами и верхними горизонтальными листами главных балок.

**Приложение 5****Дефекты железобетонных пролетных строений  
(справочное)**

Перечень дефектов и повреждений элементов железобетонных пролетных строений приведен в таблице 1.

*Таблица 1***Перечень дефектов и повреждений элементов железобетонных пролетных строений**

Местоположение дефекта	Параметры (размеры) дефекта	
	Минимальное значение	Максимальное значение
<b>Железобетонные пролетные строения</b>		
Коррозионное разрушение листа, перекрывающего продольный шов между блоками пролетного строения	Значительное повреждение	Полное разрушение с образованием воронки в балластной призме
Отсутствует (сдвинут) лист, перекрывающий поперечный шов между пролетными строениями или между пролетным строением и устоем	Без просыпания щебня	С просыпанием щебня и образованием воронки в балластной призме
Недостаточная ширина деформационных швов между ПС или между ПС и устоем (для ПС длиной более 4 м)	Ширина шва	
	0 см	4 см
Упираание торцов пролетных строений друг в друга или в шкафную стенку устоя	Без параметров	
Ограничение перемещений торцов пролетных строений (доски, щебень в зазорах)	Без параметров	
Значительная ширина раскрытия поперечных деформационных швов	Ширина раскрытия шва	
	6 см	20 см и более
	Без просыпания щебня	С просыпанием щебня с образованием воронки в балластной призме
Недостаточная высота поперечного бортика в местах сопряжения железобетонного пролетного строения с металлическим	Зазор между верхом поперечного бортика и низом мостовых брусьев	
	5 см	15 см и более
	Без просыпания щебня	С просыпанием щебня с образованием воронки в балластной призме
Не снята опалубка	Без параметров	
Не убраны монтажные подпорки	Без параметров	
Дефект соединения диафрагм	Длина участка разрушения	
	10 %	100 %
Диафрагмы балок не объединены между собой	Без параметров	
Трещины в диафрагмах и в сопряжении с	Раскрытие	

Местоположение дефекта	Параметры (размеры) дефекта	
	Минимальное значение	Максимальное значение
	балкой	0,3 мм
Разрывы сварных швов в стыках полудиафрагм	Неполное разрушение стыка	Полное разрушение стыка
Не омоноличен (разрушен) стык диафрагм	Без параметров	
Коррозия арматуры диафрагм	2 %	30 % и более
Дефектные или отсутствующие водоотводные трубы	Без параметров	
Плита балластного корыта		
Не заделанные отверстия вокруг водоотводных трубок	Без параметров	
Бетон низкой прочности (меньше 10 МПа)	Оценивается фактическая грузоподъемность плиты	
Раковины в бетоне	Мелкие, множественные	Оказывает существенное влияние на несущую способность
Сколы бетона	Без обнажения арматуры	Оказывает существенное влияние на несущую способность
Отсутствует или недостаточный защитный слой арматуры	Без параметров	
Отслоения защитного слоя в результате коррозии арматуры	Локальные	Массовые
Обводнение поверхности	Без признаков коррозии арматуры	Со следами продуктов коррозии арматуры
Повреждение гидроизоляции. Выщелачивание цементного камня	Слабое	Сильное, на площади более 2 кв.м, с образованием сталактитов
Морозное разрушение бетона	Шелушение поверхности	Разрушение защитного слоя с обнажением арматуры
Коррозия конструктивной арматуры	Ослабление сечения	
	0 %	40 % и более
Коррозия рабочей арматуры	Ослабление сечения	
	0 %	20 % и более
Трещины, изменяющие раскрытие под нагрузкой	Раскрытие	
	0,3 мм	1,0 мм и более
Трещины, не изменяющие раскрытие под нагрузкой	Раскрытие	
	0,3 мм	2,0 мм и более
Надлом консольной части плиты (значительный наклон, висит на арматуре)	Скол тротуарной части консоли	Скол угла консоли на торце балки (от монтажной подпорки)
Недопустимая высота наращенной части продольного борта	Высота наращенной части	
	21 см	50 см и более
	Борт наращен в два	Борт наращен в три

Местоположение дефекта	Параметры (размеры) дефекта	
	Минимальное значение	Максимальное значение
	яруса	яруса и более
Разрушение бетона продольного борта на длине не менее 1 м	Незначительное	На высоту более 10 см
Наклон или сдвиг наросшей части борта	Без параметров	
Нарощенная часть борта выполнена из шпал, досок, рельсов, бруса и т.п.	Без параметров	
Главные балки железобетонных пролетных строений		
Трещины в узле опирания	Раскрытие	
	0,3 мм	2,0 мм и более
Разрушение бетона в узле опирания	Без параметров	
Разрушение бетона торцевого участка за опорной частью	Трещины	Сколы
Трещина, отделяющая плиту от балки	Раскрытие	
	0,3 мм	1,0 мм и более
Бетон низкой прочности (меньше 10 МПа)	Определяется фактическая грузоподъемность главных балок	
Коррозия конструктивной арматуры	Ослабление сечения	
	0 %	40 % и более
Коррозия рабочей арматуры	Ослабление сечения	
	0 %	20 % и более
Раковины в бетоне	Мелкие, множественные	Глубокие (с обнажением арматуры)
Сколы бетона	Без обнажения арматуры	С обнажением арматуры
Отсутствует или недостаточный защитный слой арматуры	Без параметров	
Обводнение поверхности	Без признаков коррозии арматуры	Со следами продуктов коррозии арматуры
Выщелачивание цементного камня	Слабое	Сильное, на площади более 2 кв.м, с образованием сталактитов
Морозное разрушение бетона	Шелушение поверхности	Разрушение защитного слоя с обнажением арматуры
Главные балки ПС из обычного железобетона		
Отслоения защитного слоя в результате коррозии арматуры	Локальные	Массовые
Трещины вдоль стержней рабочей арматуры (разрушение защитного слоя продуктами коррозии)	Раскрытие	
	0,3 мм	0,7 мм и более
Трещины поперечные в растянутой зоне (для гладкой рабочей арматуры) / (для рабочей арматуры периодического профиля)	Раскрытие	
	0,3 мм	1,2 / 1,0 мм и более
Трещины наклонные от передней грани опорной площадки и т.п. (для гладкой рабочей арматуры) / (для рабочей арматуры периодического профиля)	Раскрытие	
	0,3 мм	1,2 / 1,0 мм и более
Трещины поперечные в сжатой зоне	Раскрытие	

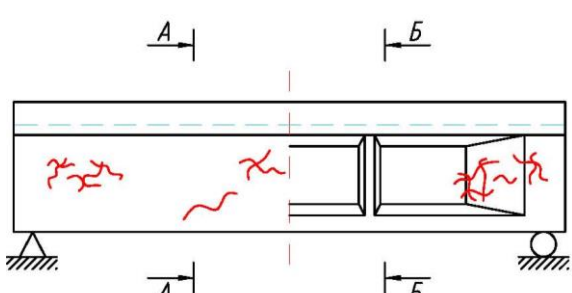
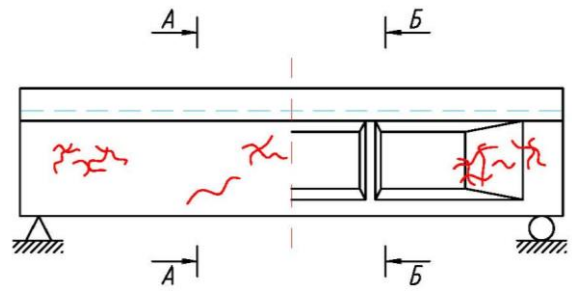
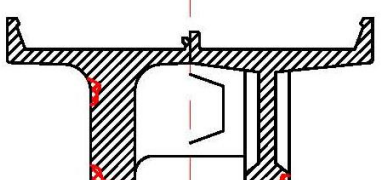


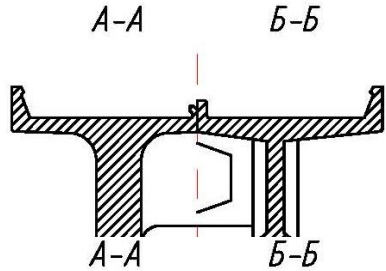
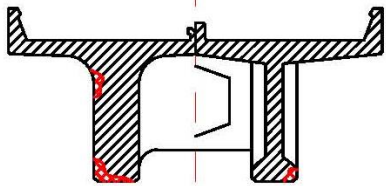
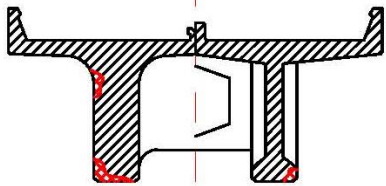
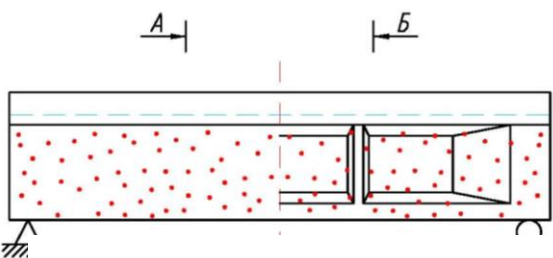
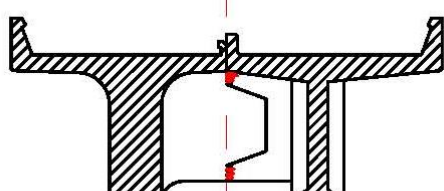
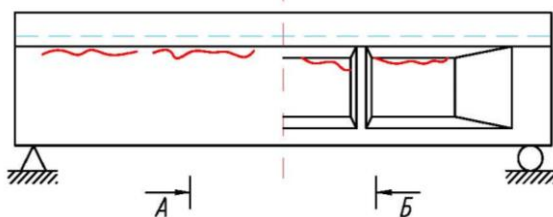
Местоположение дефекта	Параметры (размеры) дефекта	
	Минимальное значение	Максимальное значение
	0,3 мм	1,0 мм и более
Обрыв арматуры	Ослабление сечения, определяется фактическая грузоподъемность пролетного строения	
	5 %	20 % и более
Главные балки ПС из предварительно напряженного железобетона		
Отслоения защитного слоя в результате коррозии арматуры	Без параметров	
Разрывы и провисания арматуры	Без параметров, определяется фактическая грузоподъемность пролетного строения	
Трещины вдоль рабочей арматуры (для преднапрягаемой стержневой арматуры) / (для преднапрягаемой проволоки)	Раскрытие	
	0,1 мм	0,5 / 0,3 мм и более
Трещины поперечные в растянутой зоне балок (для конструкций с преднапрягаемой стержневой арматурой) / (для конструкций с преднапрягаемой проволокой)	Раскрытие	
	0,1 мм	0,4 / 0,3 мм и более
Трещины наклонные (для конструкций с преднапрягаемой стержневой арматурой) / наклонные (для конструкций с преднапрягаемой проволокой)	Раскрытие	
	0,1 мм	0,4 / 0,3 мм и более
Трещины горизонтальные на торцевом участке	Раскрытие	
	0,3 мм	1,5 мм и более
Разрушение бетона на торцевом участке в местах установки анкеров преднапряженной арматуры	Без параметров	

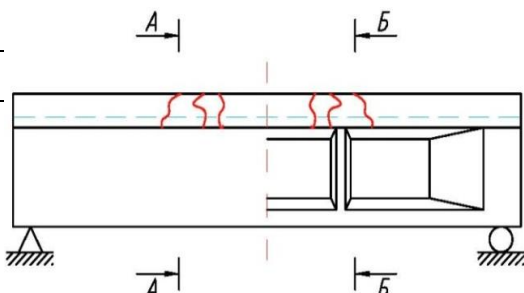
Технологические дефекты и повреждения элементов конструкций железобетонных пролетных строений, возникающие на стадиях изготовления, транспортирования и монтажа, приведены в таблице 2.

Таблица 2

**Дефекты и повреждения элементов конструкций железобетонных  
пролетных строений, возникающие на стадиях изготовления,  
транспортирования и монтажа**

Наименование дефекта	Расположение	Эскиз дефекта	Способ определения дефекта
Технологические трещины (усадочные и осадочные трещины)	На поверхности конструкций	 <p>пролетные строения из обычного железобетона</p> <p>пролетные строения из предварительно напряженного железобетона</p>	Визуально, линейка, лупа Бринелля
Температурно- усадочные трещины	На поверхности конструкций		Визуально, линейка, лупа Бринелля
Низкая прочность бетона (меньше 10 МПа)	—	—	Механичес- кими методами неразруша- ющего контроля
Раковины и каверны в бетоне	На поверхности	<p align="center">А-А      Б-Б</p> 	Визуально, линейка

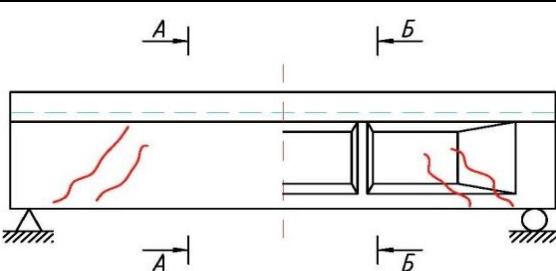
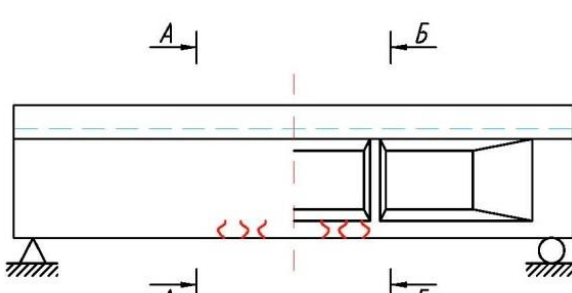
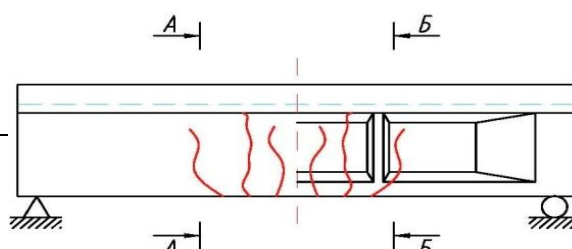
Наименование дефекта	Расположение	Эскиз дефекта	Способ определения дефекта
	конструкций		
Недостаточная толщина защитного слоя бетона, обнажение арматуры	—		Визуально
Сколы бетона	—		Визуально, линейка
Силовые трещины в слабо армированных местах из-за непредвиденных воздействий	—		Визуально, линейка, лупа Бринелля
Трещины, образовавшиеся в процессе складирования, транспортирования и монтажа	—	—	Визуально, линейка, лупа Бринелля
Размораживание бетона	Разрушение поверхностных слоев		Визуально, отстукивание бетонной поверхности молотком
Разрушение швов омоноличивания диафрагм из-за некачественной сварки	—		Визуально
Горизонтальные продольные трещины	В зоне примыкания плиты к стенкам		Визуально, линейка, лупа

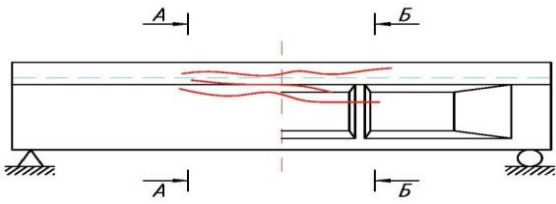
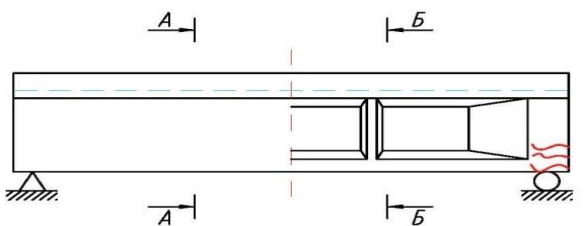
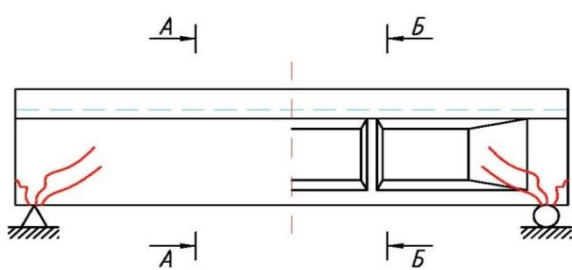
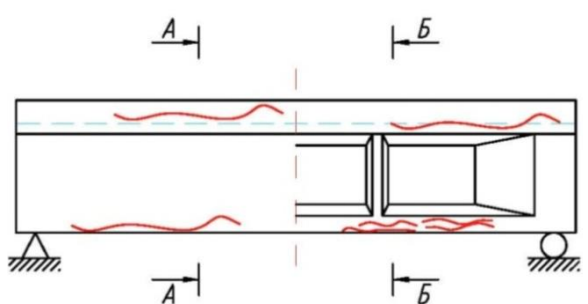
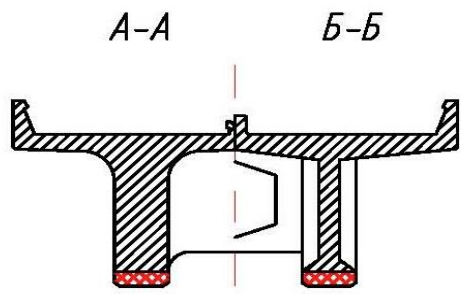
Наименование дефекта	Расположение	Эскиз дефекта	Способ определения дефекта
	балок		Бринелля
Поперечные трещины	В плите балластного корыта		Визуально, линейка, лупа Бринелля

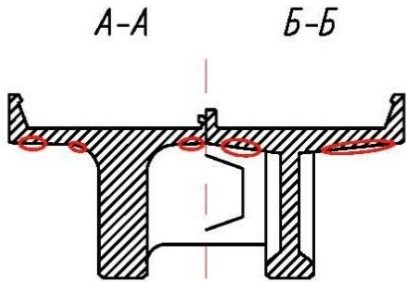
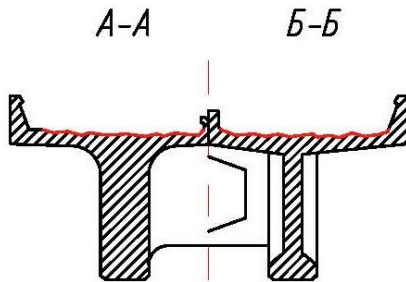
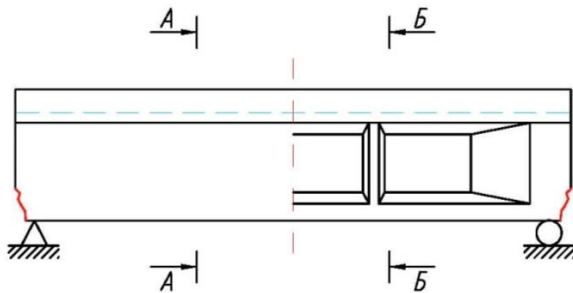
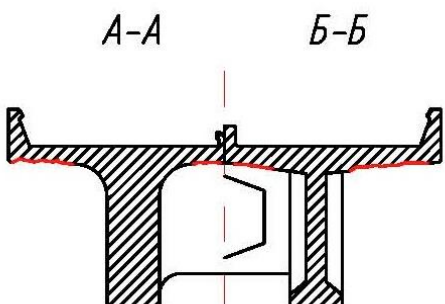
Дефекты и повреждения элементов конструкций железобетонных пролетных строений, возникающие в период эксплуатации, представлены в таблице 3.

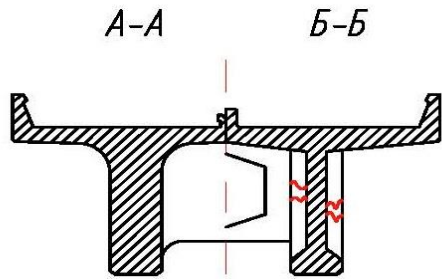
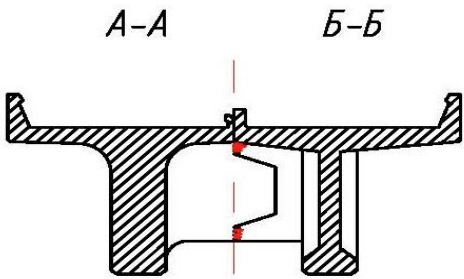
Таблица 3

**Дефекты и повреждения элементов конструкций железобетонных пролетных строений, возникающие в период эксплуатации**

Наименование дефекта	Расположение	Эскиз дефекта	Способ определения дефекта
Наклонные силовые трещины	В стенках балок	 <p>пролетные строения из обычного железобетона      пролетные строения из предварительно напряженного железобетона</p>	Визуально, линейка, лупа Бринелля
Поперечные силовые трещины	В нижних поясах балок		Визуально, линейка, лупа Бринелля
Вертикальные силовые трещины	В середине пролета		Визуально, линейка, лупа Бринелля

Наименование дефекта	Расположение	Эскиз дефекта	Способ определения дефекта
Продольные силовые трещины в сжатой зоне	—		Визуально, линейка, лупа Бринелля
Горизонтальные трещины от местного действия нагрузки	На торцевых участках в зонах установки анкеров напрягаемой арматуры		Визуально, линейка, лупа Бринелля
Вертикальные и наклонные трещины	В местах опирания, на торцевых участках конструкции		Визуально, линейка, лупа Бринелля
Коррозионные трещины	По всей схеме армирования элементов конструкции	—	Визуально, линейка, лупа Бринелля
Продольные трещины	Вдоль арматуры		Визуально, линейка, лупа Бринелля
Разрушение защитного слоя бетона	Поверхностный слой конструкции		Визуально

Наименование дефекта	Расположение	Эскиз дефекта	Способ определения дефекта
Развитие коррозии арматуры	—	—	Визуально
Выщелачивание цементного камня из-за неисправностей водоотвода и гидроизоляции	Плита балластного корыта		Визуально
Разрушение бетона	Плита балластного корыта		Визуально
Сколы торцов балок	В местах опирания балок		Визуально, линейка
Разрушение консолей	Консоли плиты балластного корыта		Визуально

Наименование дефекта	Расположение	Эскиз дефекта	Способ определения дефекта
Поперечные трещины	В вертикальных ребрах жесткости		Визуально, линейка, лупа Бринелля
Трещины	В зонах омоноличивания сборных конструкций		Визуально, линейка, лупа Бринелля
Повреждения отдельных частей пролетных строений	—	—	Визуально

Виды основных дефектов в арочных пролетных строениях железобетонных мостов приведены в таблице 4.

Таблица 4

**Виды основных дефектов в арочных пролетных строениях  
железобетонных мостов**

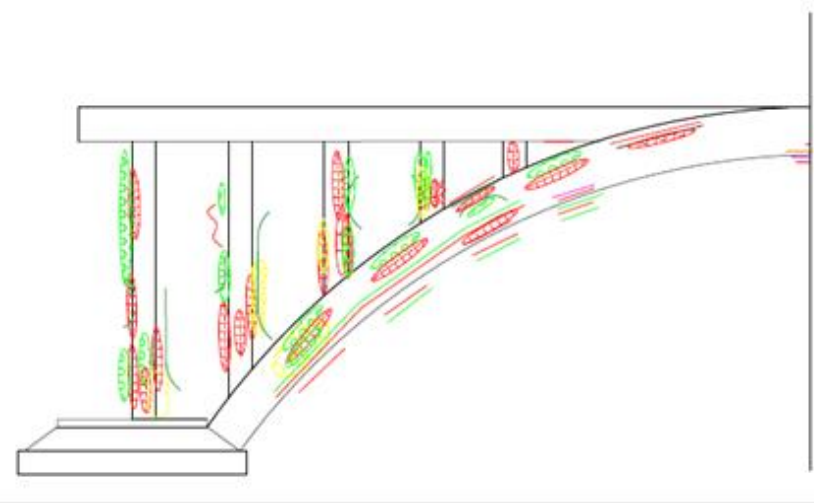
Местоположение дефекта	Наименование дефекта
Тротуарные консоли	Сколы бетона, раковины, отслоение защитного слоя, разрушение бетона консолей, разрушение защитного слоя с оголением арматуры, потеки выщелачивания цементного раствора из микротрещин
Плиты балластного корыта	Разрушение защитного слоя с обнажением рабочей арматуры, разрушение или отсутствие водоотводных трубок, сколы, раковины. Местные сколы защитного слоя бетона

Местоположение дефекта	Наименование дефекта
	балластного корыта снизу с обнажением арматуры. Нарушение гидроизоляции. Выщелачивание цементного раствора
Арки	Сколы бетона с оголением рабочей арматуры, коррозия арматуры, отслоение защитного слоя
Стойки и распорки арок	Разрушение защитного слоя бетона, сколы, раковины с оголением рабочей арматуры, сетка трещин или отдельные трещины
Ригеля между стойками	Вертикальные трещины, оголение рабочей арматуры, выщелачивание цементного раствора
Зоны деформационных швов	Выщелачивание цементного раствора, оголение рабочей арматуры, нарушение гидроизоляции

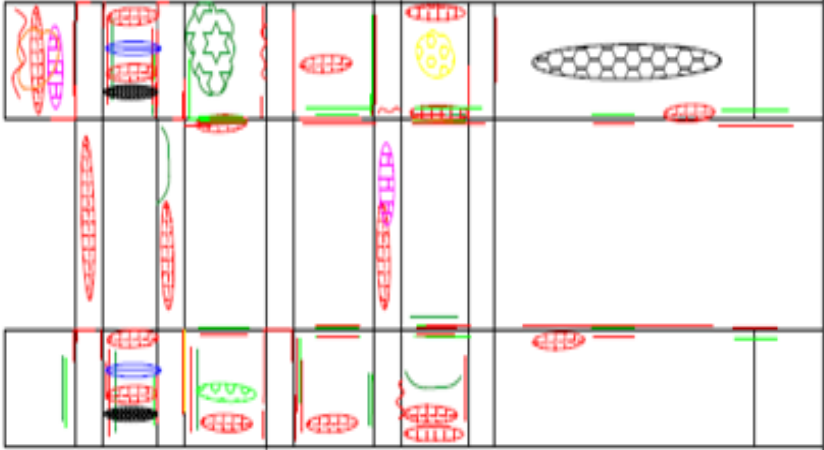
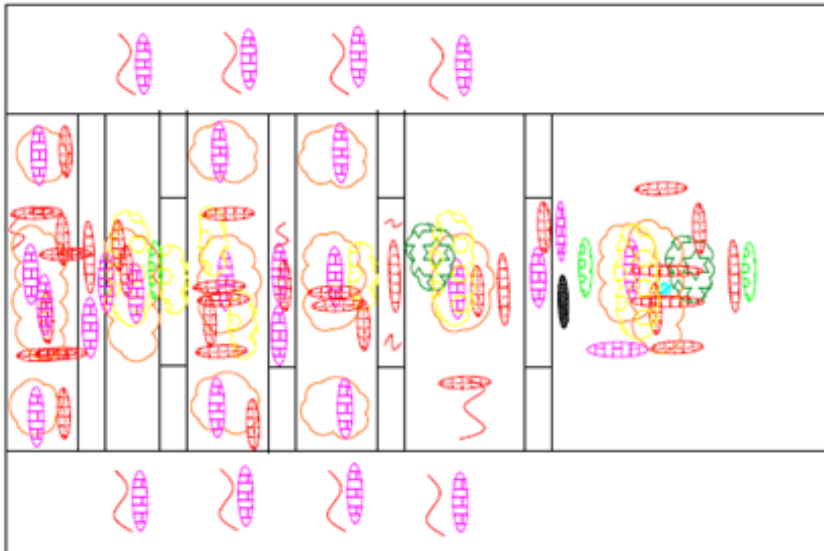
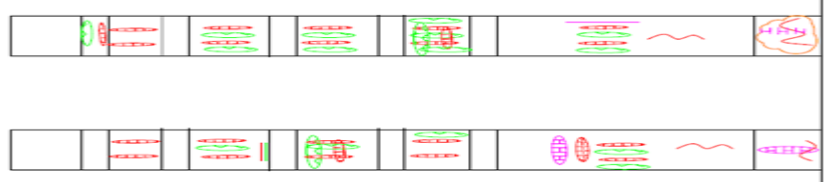
Места возможного расположения дефектов в арочных пролетных строениях приведены в таблице 5.

Таблица 5












### Дефекты арочного пролетного строения

Местоположение дефекта	Схема расположения дефекта	Примечание
Фасад пролетного строения		-



Местоположение дефекта	Схема расположения дефекта	Примечание
<p>Арки и стойки (вид сверху)</p>		<p>Правая арка</p> <p>Левая арка</p>
<p>Плита проезжей части (вид сверху)</p>		<p>Тротуарная консоль (правая)</p> <p>Тротуарная консоль (левая)</p>
<p>Арки (вид снизу)</p>		<p>Правая арка</p> <p>Левая арка</p>

## Условные обозначения дефектов:

Схема дефекта	Наименование дефекта
	Отслоение защитного слоя бетона
	Разрушение защитного слоя бетона
	Разрушение защитного слоя бетона с обнажением арматуры
	Разрушение водоотводной трубки
	Коррозия водоотводной трубки
	Скол бетона
	Коррозия арматуры
	Нарушение гидроизоляции
	Сетка трещин
	Трещины в бетоне
	Выщелачивание цементного раствора

**Дефекты и повреждения опорных частей  
(справочное)**

В таблице 1 и на рисунках 1, 2 приведены основные дефекты и повреждения опорных частей.

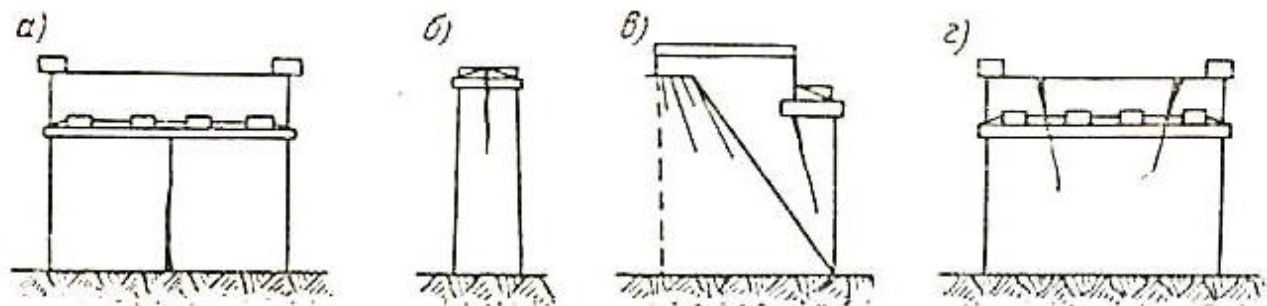
*Таблица 1*

**Дефекты и повреждения опорных частей**

№ п/п	Наименование дефекта	Способ определения дефекта
1.	Несоответствие типа опорных частей типу пролетного строения	Визуальный осмотр
2.	Неплотное (дискретное) опирание ПС или ОЧ	Визуальный осмотр
3.	Наличие деревянных подферменных брусьев	Визуальный осмотр
4.	Отсутствие защитных футляров, отсутствие или неисправность крышек или боковых стенок защитного футляра	Визуальный осмотр
5.	Загрязненность опорных частей	Визуальный осмотр
6.	Трещины (выколы) в опорных плитах	Рулетка
7.	Коррозия и износ (выработка) поверхностей опорных плит	Рулетка, штангенциркуль
8.	Коррозия и износ (выработка) катков	Рулетка, штангенциркуль
9.	Отклонение от проектного взаиморасположения балансира и опорной плиты	Рулетка
10.	Подрез упорных зубьев	Визуальный осмотр, рулетка
11.	Перекося катков	Рулетка
12.	Угон катков	Рулетка
13.	Развал срезных катков	Рулетка
14.	Срезанные (отсутствующие) болты в соединительных планках	Визуальный осмотр
15.	Незатянутые или отсутствующие гайки анкерных болтов	Визуальный осмотр
16.	Слабые или частично отсутствующие анкерные болты опорных частей	Визуальный осмотр
17.	Опорные части не прикреплены к пролетным строениям или опорам	Визуальный осмотр
18.	Врезание опорных фасонки в опорные листы (пролетные строения ПСК)	Визуальный осмотр, рулетка, линейка
19.	Слабые потайные заклепки (пролетные строения ПСК)	Визуальный осмотр, простукивание молотком
20.	Расслоение резины и коррозия пластин в резино-металлических опорных частях	Визуальный осмотр
21.	Износ (зазор) листа скольжения в ШСОЧ	Визуальный осмотр, рулетка, штангенциркуль
22.	Трещины в катках	Визуальный осмотр
23.	Нарушение герметичности ШСОЧ (наличие ржавых потёков со стороны торцевых планок – «пыльников», смещение торцевых планок – «пыльников» в результате их подреза листом нержавеющей П-образного листа)	Визуальный осмотр

### Дефекты и повреждения опор мостов (справочное)

На рисунке 1 показаны наиболее характерные типы трещин, появляющиеся во время эксплуатации моста:



*а* – вследствие неравномерной осадки опоры; *б* и *в* – вследствие действия больших горизонтальных сил; *г* – вследствие значительного бокового давления грунта засыпки

Рисунок 1 – Трещины в опорах

Таблица 1

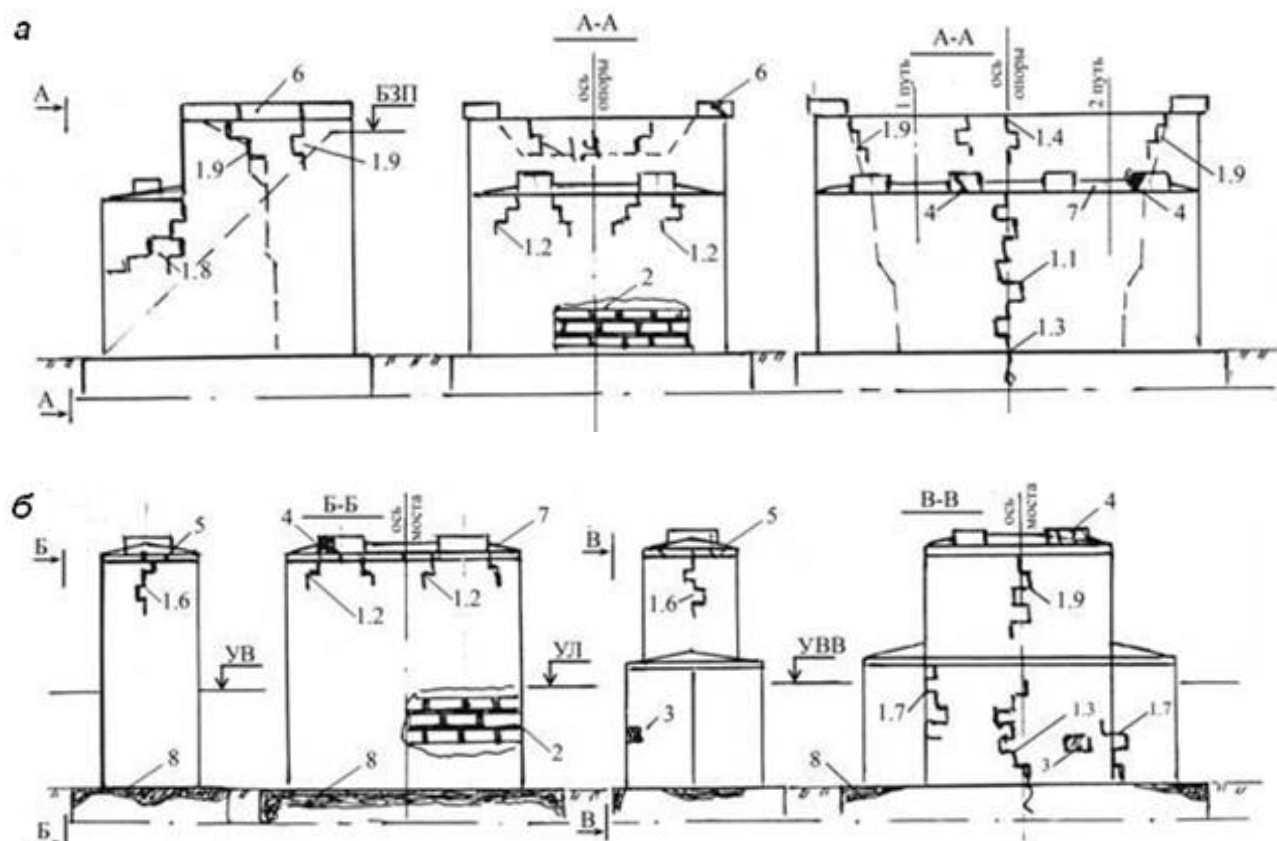
### Основные дефекты массивных опор из бутовой кладки с каменной облицовкой, год постройки 1891 – 1916, 1927 – 1931 г.г.

№ п/п	Наименование дефекта	Расположение	Характеристика
1.	Трещины (1), возникающие и развивающиеся по вертикальным швам облицовки		
1.1.	Вертикальные трещины (1.1)	По всей высоте опор (1.1). Вертикальные швы облицовки	Характерны для 2-х путных опор. Сквозные или глубокие (ширина раскрытия 30...50 мм)
1.2.	Косые трещины (1.2)	В вертикальной плоскости тела опоры перпендикулярной оси моста, в зоне подферменных камней	Возникающие и развивающиеся по вертикальным швам облицовки. Идут вниз от места расположения подферменных камней
1.3.	Вертикальные трещины (1.3)	В нижней части тела опор	Возникающие и развивающиеся по вертикальным швам облицовки

№ п\п	Наименование дефекта	Расположение	Характеристика
1.4.	Вертикальные трещины (1.4; 1.5)	В шкафных стенках устоев (1.4) и в верхней части тела промежуточных опор (1.5)	Возникающие и развивающиеся по вертикальным швам облицовки. В направлении поперек оси моста
1.5.	Вертикальные трещины (1.6)	В верхней части головных и кормовых граней промежуточных опор (1.6)	Возникающие и развивающиеся по вертикальным швам облицовки
1.6.	Вертикальные трещины (1.7)	В головной (ледорезной) и кормовой частях промежуточных опор (1.7)	Возникающие и развивающиеся по вертикальным швам облицовки
1.7.	Трещины (1.8) (характеризующие отрыв передней части (стенки) устоев)	Развиваются по вертикальным швам на боковых поверхностях устоев в плоскости шкафных стенок; нередко заканчиваются сколом верхней части (при сквозных трещинах)	Возникающие и развивающиеся по вертикальным швам облицовки
1.8.	Трещины (1.9) (характеризующие отрыв обратных стенок устоев)	В угловых зонах шкафных или обратных стенок, а также по длине обратных стенок	Появление этих трещин сопровождается наклоном или сдвигом частей стенок наружу
2.	Разрушение раствора (2) в швах облицовки (образование пустошовки)	В вертикальных и горизонтальных швах по всем граням промежуточных опор и передним граням устоев	Глубина разрушения достигает толщины облицовочных камней
3.	Повреждения облицовки (3) (трещины и сколы в отдельных камнях, смещение и вывал облицовочных камней)	В местах возникновения трещин по швам облицовки и разрушения раствора в швах	—

№ п\п	Наименование дефекта	Расположение	Характеристика
4.	Повреждения (4; 5; 6; 7) (трещины, сколы, отслоения для сливов)	Подферменные камни(4), прокладные ряды (5), ордонные камни (6) и сливы (7)	—
5.	Разрушение кладки (8)	В зоне сопряжения тела опор с фундаментами (8). В верхней части фундаментов промежуточных опор, расположенных в пределах переменного уровня	—
6.	Выщелачивание кладки	Как продукт карбонизации раствора бутовой кладки происходит через швы облицовки в местах их расстройства	Интенсивность выщелачивания — от отдельных потеков до образования налетов и сосулек

Примечание. В скобках указана позиция дефекта в соответствии с рисунком 2.



*a* – береговые опоры; *b* – промежуточные опоры;

1.1, 1.2, ..., 2, 3... – нумерация повреждений по тексту

Рисунок 2 – Эскизы повреждений (дефектов) массивных опор из бутовой кладки с каменной облицовкой, год постройки 1891 – 1916, 1927 – 1931 г.г.

Таблица 2

**Основные дефекты массивных бетонных и бутобетонных опор  
постройки 1933-1972 годах**

№ п/п	Наименование дефекта	Расположение	Характеристика
1.	Трещины по швам бетонирования (1.1), трещины термического происхождения (1.2), усадочные трещины (1.3)	Усадочные и по швам бетонирования – все открытые грани береговых и промежуточных опор. Температурного характера – в местах изменения конфигурации и толщины бетонных конструкций.	Ширина раскрытия 0,5...5 мм, глубина до 100...150 мм.
2.	Вертикальные трещины (редко горизонтальные) (1.4)	В нижней части тела опор. В головных и кормовых частях промежуточных опор.	Глубокие или сквозные.
3.	Поверхностные разрушения – образования каверн, ниш, раковин и отслоения штукатурного слоя	Кладка (2) тела опор и верхняя часть фундаментов. По всем граням промежуточных опор и передним граням устоев, находящихся в зоне переменного уровня.	Глубина каверн и ниш – 30...70 см, площадь – 0,5...1 м <sup>2</sup> . Отслоение штукатурного слоя в промежуточных опорах до 50 % от всей его поверхности.
4.	Повреждения (трещины, сколы, отслоения)	Подферменные плиты (3.1), опорные площадки (3.2),	—





1.1, 1.2,...2,... – нумерация повреждений

Рисунок 3 – Эскизы повреждений (дефектов) массивных бетонных и  
бутобетонных опор, год постройки 1933–1972 г.г.

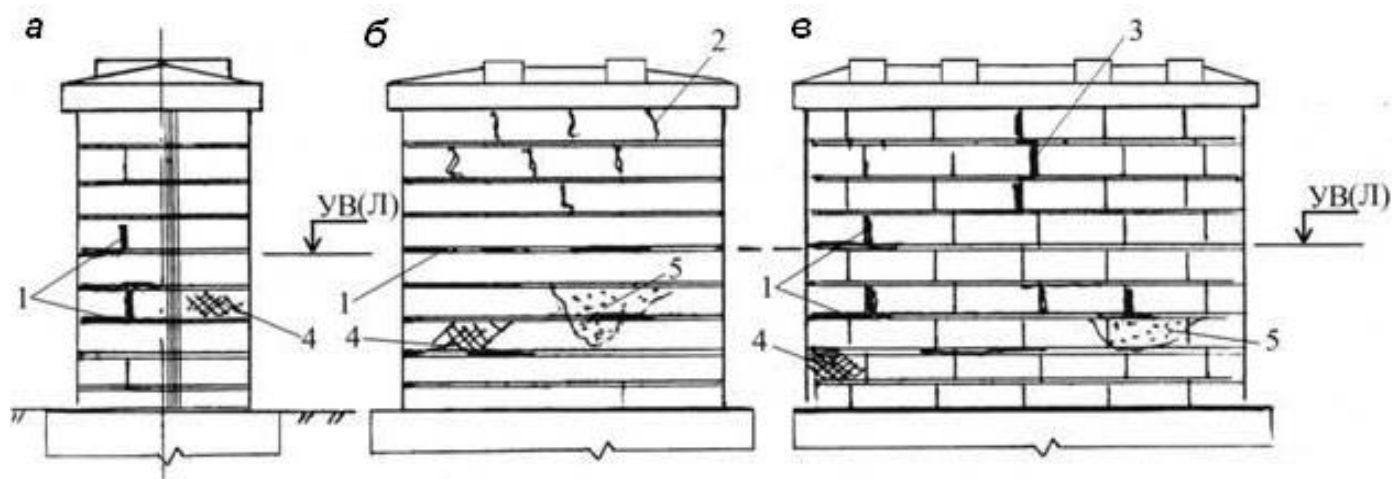
Массивные сборно-монолитные бетонные опоры, начало применения с 1960 г. Основные дефекты приведены в таблице 3 и на рисунке 4.

*Таблица 3*

**Основные дефекты массивных сборно-монолитных бетонных опор,  
начало применения с 1960 г.**

№ п\п	Наименование дефекта	Расположение	Характеристика
1.	Разрушение раствора в швах (1)	Между контурными блоками (образование пустошовки), в вертикальных и горизонтальных швах по всей высоте опор (особенно в зоне переменного уровня)	Глубина до 100...150 мм
2.	Вертикально направленные трещины (2) в контурных блоках	В замкнутых блоках, расположенных выше зоны переменного уровня, в центральной части опор (в направлении поперек оси моста)	Ширина раскрытия трещин до 3...5 мм, глубина – до размеров толщины блоков
3.	Вертикальные трещины по швам между контурными блоками (3)	В верхней части двухпутных опор	—
4.	Поверхностное разрушение (истирание) бетона контурных блоков (4)	В контурных блоках, расположенных в пределах переменного уровня	Глубина до 100 мм
5.	Выщелачивание (карбонизация) бетона (5)	Контурные блоки в зоне переменного уровня	—

Примечание. В скобках указана позиция дефекта в соответствии с



*а* – вид опоры вдоль оси моста; *б* – однопутная промежуточная опора; *в* – двухпутная опора; 1, 2, 3... – нумерация повреждений по тексту  
Рисунок 4 – Эскизы повреждений (дефектов) массивных сборно-монолитных бетонных опор, начало применения с 1960 г.

Железобетонные сборные опоры в виде свайных, стоечных и рамных конструкций (начало применения с 1950 г.), а также столбчатых конструкций из сборных, сборно-монолитных и монолитных столбов (начало применения с 1970 г.) Основные дефекты приведены в таблице 4 и на рисунке 5.

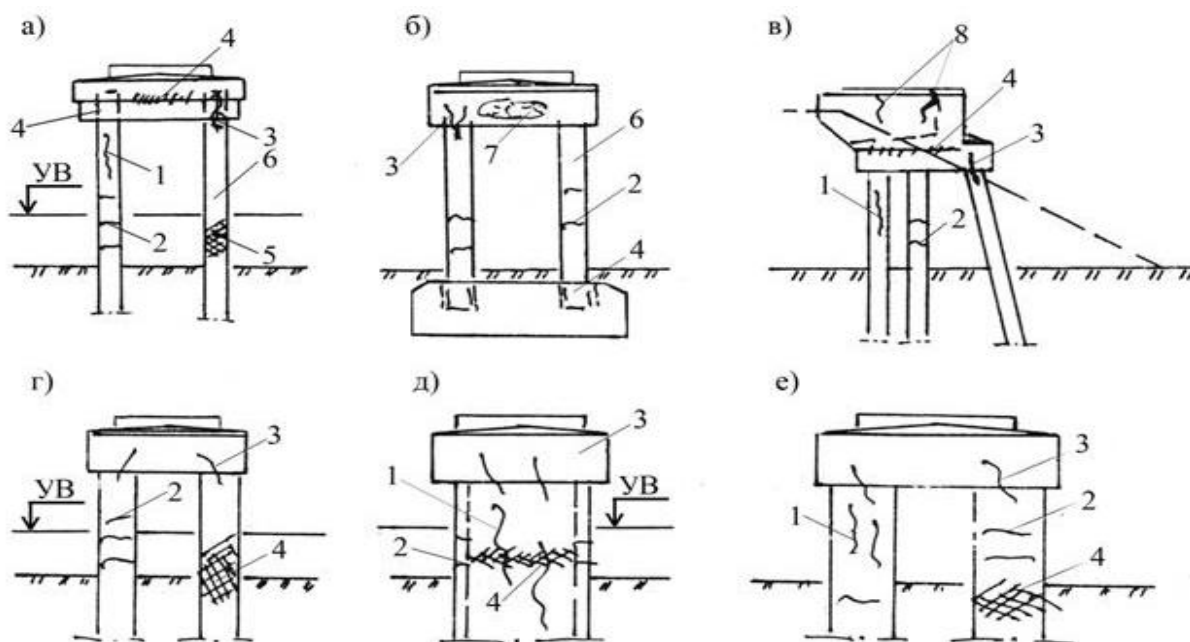
Таблица 4

**Основные дефекты массивных сборно-монолитных бетонных опор в виде свайных, стоечных и рамных конструкций (начало применения с 1950 г.), а также столбчатых конструкций из сборных, сборно-монолитных и монолитных столбов (начало применения с 1970 г.)**

№ п\п	Наименование дефекта	Расположение	Характеристика
1.	Вертикально направленные трещины (1)	Вдоль рабочей арматуры свай, по длине свай	Раскрытие – 0,1...0,5 мм и глубина – 30...50 мм
2.	Поперечные трещины (2)	В сваях и стойках	По всей длине. Раскрытие 0,1...0,3 мм
3.	Трещины (3)	В местах сопряжения свай и стоек с насадкой (ростверком)	—

№ п\п	Наименование дефекта	Расположение	Характеристика
4.	Разрушение (выкрашивание) бетона и раствора омоноличивания (4)	В стыках «стаканного типа», а также между блоками сборных насадок	—
5.	Отслоение и сколы защитного слоя бетона	В сваях (5) в зоне переменного уровня	С обнажением и без обнажения арматуры
6.	Морозное разрушение (шелушение) бетона (6)	В сваях и стойках (6)	—
7.	Коррозия поверхности бетона; выщелачивание раствора швов и стыков (7)	В сваях, стойках, элементах ростверка	—
8.	Трещины, в железобетоне (8)	Открылки устоя (8)	Раскрытие 0,3...0,5 мм
9.	Продольные трещины (1)	В железобетонных оболочках сборно-монолитных столбов	—
		В оболочках и монолитных (бурунабивных) столбах	—
10.	Разрушение и истирание бетона (4)	Оболочки, сборные и монолитные столбы в зоне переменного уровня	На глубину защитного слоя с оголением и без оголения рабочей арматуры
11.	Коррозия бетонной поверхности столбов	Зона переменного уровня воды	—

Примечание. В скобках указана позиция дефекта в соответствии с рисунком Ж.5.



*а* – промежуточная свайная опора со сборными насадками; *б* – промежуточная стоечная опора с монолитной насадкой; *в* – свайный устой; *г* – промежуточная опора из сборных столбов  $\varnothing 80$  см и монолитным ростверком; *д* – промежуточная опора из железобетонных оболочек  $\varnothing 160$  см, заполненных бетоном с монолитным ростверком; *е* – промежуточная опора из монолитных железобетонных столбов и монолитным ростверком;

1,2,3... – нумерация повреждений

Рисунок 5 – Эскизы повреждений (дефектов) железобетонных сборных опор в виде свайных, стоечных и рамных конструкций (начало применения с 1950 г.), а также столбчатых конструкций из сборных, сборно-монолитных и монолитных столбов (начало применения с 1970 года).

**Приложение 8****Требования по допускаемым погрешностям измерения различных величин (справочное)***Таблица 1***Допускаемые погрешности измеряемых величин**

<b>Измеряемая величина</b>	<b>Допускаемая погрешность измерения</b>
Металлические элементы конструкции: поперечные сечения продольные размеры	1 мм 1 см
Толщина немагнитных покрытий (лаки, краски, пластик, цинк, хром и т.п.)	1 мкм
Частота и амплитуда колебания элементов сооружения	$\pm 5 \%$
Прочностные и деформативные характеристики материалов	$\pm 5 \%$

## Содержание

1. Область применения .....	2
2. Порядок контроля технического состояния искусственных сооружений (Диагностика искусственных сооружений) .....	2
3. Общие положения .....	4
4. Обследование искусственных сооружений .....	5
5. Контроль качества материалов и конструкций .....	7
6. Испытание и обкатка мостов .....	7
7. Оценка технического состояния мостов и труб .....	9
8. Оформление результатов обследования и испытания .....	10
9. Особенности при осмотре и обследовании тоннелей .....	11
Приложение 1 .....	15
Приложение 2 .....	18
Приложение 3 .....	27
Приложение 4 .....	37
Приложение 5 .....	38
Приложение 6 .....	51
Приложение 7 .....	52
Приложение 8 .....	61