

Мосты и трубы

Строительные нормы Республики Казахстан СН РК 3.03-12-2013 утверждены приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсам Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 29 декабря 2014 года № 156-НҚ.

ПРЕДИСЛОВИЕ

1	РАЗРАБОТАН:	АО "КазНИИСА", ТОО "Монолитстрой-2011"
2	ПРЕДСТАВЛЕН :	Управлением технического регулирования и нормирования Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан
3	УТВЕРЖДЕН (ы)) И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:	Приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства Национальной экономики Республики Казахстан от 29.12.2014 № 156-НҚ с 1 июля 2015 года.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие строительные нормы разработаны на основе Закона Республики Казахстан "О техническом регулировании", положений технических регламентов Республики Казахстан "Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий", "Требования к безопасности железнодорожного транспорта и связанной с ним инфраструктуры", "Требования безопасности при проектировании автомобильных дорог", "Общие требования к пожарной безопасности", обязательных требований действующих строительных норм Республики Казахстан и передовых зарубежных стран.

Приемлемые решения и принимаемые параметры, обеспечивающие выполнение требований данных строительных норм приведены в СП РК 3.03-112 "Мосты и трубы".

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

10.1 Настоящие строительные нормы распространяются на мостовые сооружения и трубы и устанавливают требования по проектированию новых, реконструкции и ремонту существующих мостов и труб, расположенных:

- на автомобильных дорогах общего и необщего пользования, улицах и дорогах городов, поселков и сельских населенных пунктов;
- на железных дорогах колеи 1520 мм, линиях метрополитена и трамвайных линиях;

- на дорогах, совмещенных для движения автомобильного транспорта с железнодорожным, с метрополитеном и трамваем.

Строительные нормы также распространяются на проектирование пешеходных мостов и пешеходных тоннелей под железными, автомобильными дорогами, улицами и дорогами населенных пунктов, а также пролетных строений и опор разводных мостов.

10.2 Строительные нормы не распространяется на проектирование:

- мостов на железнодорожных высокоскоростных (свыше 200 км/ч) пассажирских линиях;

- механизмов разводных пролетов мостов;

- мостов и труб на внутренних автомобильных дорогах лесозаготовительных и лесохозяйственных организаций (не выходящих на сеть дорог общего пользования и к водным путям);

- служебных эстакад, конструкций для пропуска селей и галерей зданий и промышленных сооружений, и коммуникационных мостов, не предназначенных для пропуска транспортных средств и пешеходов.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Для применения настоящих строительных норм необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

Закон Республики Казахстан "О техническом регулировании" от 9 ноября 2004 года № 603-11.

Закон Республики Казахстан "Об автомобильных дорогах" от 17 июля 2001 года № 245-11.

Технический регламент "Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий", утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан от 17 ноября 2010 года № 1202.

Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности", утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан от 16 января 2009 года № 14.

Технический регламент "Требования к безопасности железнодорожного транспорта и связанной с ним инфраструктуры", утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан от 04 августа 2010 года № 794.

Технический регламент "Требования безопасности при проектировании автомобильных дорог", утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан от 31 марта 2008 года № 307.

ПРИМЕЧАНИЕ При пользовании настоящим государственным нормативом целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным "Перечню нормативных правовых и нормативно-технических актов в сфере

архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан", "Указателю нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан и "Указателю межгосударственных нормативных документов", составляемых ежегодно по состоянию на текущий год. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящих строительных нормах использованы следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **Авария:** Разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрывы и (или) выбросы опасных веществ.

3.2 **Безопасность:** Такое состояние сложной системы, когда действие внешних и внутренних факторов не приводит к ухудшению системы или к невозможности ее функционирования и развития.

3.3 **Безотказность:** Способность объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени в заданных условиях эксплуатации.

3.4 **Ветровые связи:** Связи, располагаемые в уровне верхнего и нижнего поясов главных ферм пролетного строения. Они воспринимают горизонтальные поперечные воздействия ветрового давления, горизонтальные поперечные удары от подвижной нагрузки и центробежные силы.

3.5 **Долговечность:** Свойство элемента или системы длительно сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при определенных условиях эксплуатации.

3.6 **Живучесть:** Способность элемента или конструкции сохранять несущую способность при повреждении или разрушении отдельных частей.

3.7 **Загрязнение:** Это неблагоприятное изменение окружающей среды, которое целиком или частично является результатом деятельности человека, прямо или косвенно меняет распределение приходящей энергии, уровни радиации, физико-химические свойства среды и условия существования живых организмов. В мостостроении рассматривается (оценивается и учитывается) загрязнение поверхностных и грунтовых вод, почвенно-растительного слоя, лесной и воздушной сред.

3.8 **Клееный стык:** Стык, в котором зазор между элементами заполнен клеем.

3.9 **Конус насыпи:** Часть насыпи подхода в форме усеченного конуса, непосредственно примыкающая к устою мостового сооружения.

3.10 **Мониторинг:** Непрерывный процесс наблюдения и регистрации параметров объекта, в сравнении с заданными критериями.

3.11 **Надежность:** Свойство объекта выполнять заданные функции в течение требуемого промежутка времени.

3.12 **Накладка:** Фасонный металлический лист, накладываемый на стыкуемые элементы металлической конструкции для их объединения.

3.13 **Настил:** Дощатое покрытие ездового полотна и тротуаров в деревянных мостах, верхний элемент плиты проезжей части – в металлических.

3.14 **Охрана окружающей среды:** Комплекс мер, предназначенных для ограничения отрицательного влияния человеческой деятельности на природу.

3.15 **Ортогональная плита:** Плита проезжей части стального пролетного строения моста, состоящая из плоских стальных листов, подкрепленных снизу перпендикулярно пересекающимися поперечными и часто расположенными продольными ребрами.

3.16 **Осмотр:** Операция, выполняемая визуально при наблюдении за сооружением с целью определения его технического состояния.

3.17 **Отверстие моста:** Горизонтальное расстояние между внутренними гранями береговых устоев или между откосами конусов насыпи, измеренное по расчетному уровню высокой воды нормально к направлению потока, за вычетом суммарной ширины опор по фасаду.

3.18 **Плита проезжей части пролетного строения:** Железобетонный, стальной или деревянный элемент пролетного строения, непосредственно воспринимающий нагрузку от транспортного средства, пешеходов и элементов мостового полотна и передающий ее несущей части пролетного строения.

3.19 **Поперечные связи:** Конструкции рамного типа, располагаемые в вертикальных поперечных плоскостях пролетных строений, служащие для обеспечения совместной работы их балок или ферм. Они повышают общую пространственную жесткость пролетного строения при наличии верхних и нижних продольных связей, что способствует более эффективному включению в работу всех ферм при внецентренном относительно оси моста положении временной нагрузки.

3.20 **Прогиб (выгиб):** Перемещение элементов пролетного строения в плоскости действия нагрузки относительно уровня опорных сечений вниз (вверх).

3.21 **Пропускная способность сооружения:** Максимальный расход воды, который может пройти через отверстие при заданном коэффициенте запаса.

3.22 **Расчет по предельным состояниям:** Расчет, гарантирующий сооружение от наступления того или иного предельного состояния (по прочности, деформации или трещиностойкости).

3.23 **Ребро жесткости:** Элемент сварной сплошностенчатой металлической балки, обеспечивающий устойчивость ее стенки.

3.24 **Рыбка:** Вытянутая в виде ромба металлическая накладка, перекрывающая сварные стыки элементов металлических мостов.

3.25 **Спринклер:** Составляющая системы пожаротушения, оросительная головка, вмонтированная в спринклерную установку (сеть водопроводных труб, в которых постоянно находится вода или воздух под давлением).

3.26 **Сток:** Движение воды по поверхности земли, а также в толще почв и горных пород в процессе круговорота ее в природе. Сток характеризуется величиной, которая показывает количество воды (объем), стекающей с водосбора за какой-либо интервал времени. Различают поверхностный, склоновый, почвенный, русловой, речной и дождевой стоки.

3.27 **Упор:** Конструктивный элемент сталежелезобетонного пролетного строения, предназначенный для обеспечения совместной работы стальных несущих конструкций с железобетонной плитой проезжей части. Различают жесткий и гибкий упоры.

3.28 **Ферма:** Стержневая несущая конструкция пролетного строения моста, состоящая из прямолинейных или полигональных поясов и решетки. По типу решетки фермы различают: с восходящими раскосами, с нисходящими раскосами, с треугольной решеткой, с треугольной решеткой и дополнительными стойками и подвесками.

3.29 **Фундамент:** Строительная несущая конструкция, часть сооружения, которая воспринимает все нагрузки от вышележащих конструкций и распределяет их по основанию.

3.30 **Чрезвычайная ситуация:** Обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

4 ЦЕЛИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1 Цели нормативных требований

Целями нормативных требований являются обеспечение безопасности железнодорожных, автодорожных и пешеходных мостов и труб с учетом механической безопасности по прочности, эксплуатационной надежности и пригодности, экономичности и долговечности, с соблюдением требований, не допущение возникновения неприемлемых рисков причинения вреда здоровью и жизни людей, окружающей среде.

4.2 Функциональные требования

Железнодорожные, автодорожные и пешеходные мосты и трубы по техническим, технологическим и экологическим параметрам следует проектировать таким образом, чтобы при строительстве и эксплуатации мостов и труб обеспечивались следующие функциональные требования:

а) механическая прочность и устойчивость мостов и труб, чтобы они при эксплуатации, выдерживали все виды механических и технологических воздействий, предусмотренных проектом, без повреждений и разрушений;

б) безопасность движения для жизни и здоровья людей, а также безопасность людей, находящихся на сооружениях;

в) соблюдение требований по охране окружающей среды и поддержанию экологического равновесия;

г) другие требования, определенные конкретным проектом.

5 ТРЕБОВАНИЯ К РАБОЧИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ МОСТОВ И ТРУБ

5.1 Общие требования

5.1.1 Требования настоящих строительных норм направлены на проектирование и строительство новых, реконструкцию и ремонты существующих мостов и труб, не допуская возникновения неприемлемых рисков причинения вреда здоровью и жизни людей, окружающей среде.

5.1.2 Мосты и трубы должны соответствовать требованиям по обеспечению механической прочности и устойчивости, чтобы в период их эксплуатации не возникали риски обрушения и повреждения строительных конструкций, бесперебойности и безопасности движения транспортных средств, экономичности содержания объектов, а также требованиям по защите здоровья людей и по созданию безопасных условий труда обслуживающего персонала и охраны окружающей среды.

5.1.3 Для обеспечения выполнения требований механической прочности и устойчивости, мосты и трубы должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы нагрузки, приложенные в период его строительства и эксплуатации, не приводили к следующим последствиям:

1) обрушению моста и трубы или их элементов;

2) образованию деформации, превышающей предельно допустимую величину;

3) повреждению строительной конструкции, использованной в строительстве мостов и труб в результате значительной деформации несущих элементов;

4) повреждение в результате нагрузки, по степени воздействия не превышающей первоначальную нагрузку, ставшую источником повреждения.

5.2 Требования по обеспечению безопасности мостовых сооружений

5.2.1 При проектировании новых и реконструкции существующих мостовых сооружений следует принимать проектные решения, обеспечивающие:

- надежность, долговечность и бесперебойность эксплуатации сооружений, безопасность движения транспортных средств и пешеходов, безопасность и охрану труда рабочих в периоды строительства и эксплуатации сооружения;

- безопасный пропуск возможных паводков и ледохода на водотоках, а на водных путях выполнение требований судоходства и лесосплава;

- охрану окружающей среды и поддержание ее экологического равновесия.

5.2.2 Мостовые сооружения должны быть оснащены средствами организации и регулирования движения.

5.2.3 Мостовые сооружения следует проектировать с соблюдением требований единообразия условий движения на них и подходах к ним.

5.2.4 Габарит приближения конструкций проектируемых мостов (путепроводов) должен обеспечивать беспрепятственный и безаварийный проезд транспортных средств, габаритные размеры которых соответствуют требованиям, установленным нормативами.

5.2.5 На судоходных внутренних водных путях количество судоходных пролетов проектируемых мостов и их подмостовые габариты должны обеспечить беспрепятственное движение судов и осуществление лесосплава в соответствии с классом реки, установленным действующими нормативами. Подмостовые габариты несудоходных пролетов устанавливаются на основании расчетов из условия безопасного пропуска ледохода и карчехода и должны удовлетворять требованиям соответствующих нормативов.

5.2.6 При проектировании сопряжения конструкций мостовых сооружений с насыпями подходов откосы конусов должны быть укреплены на всю высоту, а крутизну откосов следует определять расчетом по устойчивости.

5.2.7 На проектируемых мостовых сооружениях необходимо предусматривать тротуары или служебные проходы, ограждаемые с наружных сторон перилами, ширину тротуаров следует определять в зависимости от расчетной перспективной интенсивности пешеходного движения в час пик.

5.2.8 Ограждающие устройства на мостовых сооружениях и на подходах к ним должны иметь плавное сопряжение между собой. Характеристики ограждающих устройств должны устанавливаться в зависимости от условий движения на мосту (или путепроводе) и подходах к нему.

5.3 Требования по обеспечению безопасности водопропускных труб

5.3.1 Водопропускные трубы применяются на периодически действующих и постоянных водотоках при отсутствии на них ледохода, карчехода и селей.

В местах возможного образования наледей допускается применение прямоугольных железобетонных труб в комплексе с постоянными противоналедными сооружениями. При этом боковые стенки трубы должны быть массивными бетонными.

5.3.2 Расчет отверстий труб следует производить по гидрографам расчетных паводков, или по средним скоростям течения воды, допускаемым для грунта русла и типов укрепления русла и откосов насыпи.

Расчетными следует считать паводки того происхождения, при которых создаются наиболее неблагоприятные условия работы трубы.

5.3.3 Швы между звеньями труб и между телом трубы и блоками оголовков должны заделываться с применением материалов, обеспечивающих герметичность заделки при допустимых значениях деформации трубы в процессе эксплуатации, а также требуемую долговечность.

5.3.4 Откосы насыпи у оголовков труб должны быть укреплены.

5.3.5 В случае необходимости, установленной на основании гидравлических расчетов при устройстве труб следует предусматривать: углубление, планировку и укрепление русел сооружения, препятствующие накоплению наносов, гасители скоростей протекающей воды на входе и выходе.

5.4 Требования по обеспечению безопасности конструкций мостов и труб

5.4.1 Конструкции мостов и труб должны удовлетворять требованиям:

- по безопасности;
- по эксплуатационной пригодности;
- по долговечности, а также дополнительным требованиям, указанным в задании на проектирование.

5.4.2 Для удовлетворения требования безопасности конструкции должны иметь такие исходные характеристики, чтобы с надлежащей степенью надежности и различными расчетными воздействиями в процессе строительства и эксплуатации мостов и труб были исключены разрушения любого характера или нарушения эксплуатационной пригодности, связанные с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу и окружающей среде.

5.4.3 Безопасность конструкций мостов и труб и другие устанавливаемые требования осуществляются в соответствии с заданием на проектирование и нормативной документацией и должна быть обеспечена выполнением:

- 1) требований к материалу и его составляющим;
- 2) требований к расчетам конструкций;
- 3) конструктивных требований;
- 4) технологических требований;
- 5) требований по использованию;
- 6) требований по хранению, транспортированию, монтажу и эксплуатации.

5.4.4 Для удовлетворения требования эксплуатационной пригодности конструкции должны иметь такие исходные характеристики, чтобы с надлежащей степенью надежности при различных расчетных воздействиях не происходило образование или чрезмерное раскрытие трещин, а также не возникали чрезмерные перемещения,

колебания и другие повреждения, затрудняющие нормативную эксплуатацию сооружения (нарушение требований к внешнему виду конструкции, технологических требований по нормальной работе оборудования, механизмов, конструктивных требований по совместной работе элементов и других требований, установленных при проектировании).

5.4.5 Для удовлетворения требования долговечности конструкции должны иметь такие исходные характеристики, чтобы в течение установленного длительного времени они удовлетворяли бы требованиям по безопасности и эксплуатационной пригодности с учетом влияния на геометрические характеристики конструкций и механические характеристики материалов различных расчетных воздействий (длительное действие нагрузки, неблагоприятные климатические, температурные и влажностные воздействия, попеременное замораживание и оттаивание, агрессивные воздействия и др.).

5.4.6 Условия достижения конструкциями или их отдельными элементами предельных состояний заключаются в том, чтобы при действии на эти конструкции (элементы конструкций) совокупности нормируемых нагрузок и воздействий расчетные характеристики возникающего в них напряженно-деформированного состояния (усилия, напряжения, деформации, перемещения, образования или раскрытия трещин) не превышали установленных предельных значений.

5.4.7 При проектировании стальных конструкций мостов необходимо:

- выбирать оптимальные в технико-экономическом отношении схемы, системы и конструкции пролетных строений и опор, рациональные и эффективные сечения элементов, профили проката и марки сталей;
- обеспечивать технологичность конструкций при заводском изготовлении и монтаже;
- предусматривать унификацию деталей, узлов, соединений, отправочных марок, профилей проката с минимальной номенклатурой и минимальными отходами при раскрое;
- применять отправочные марки и укрупненные монтажные блоки максимальной заводской готовности с минимальными объемами работ по образованию соединений на монтаже;
- назначать допуски на линейные размеры и геометрическую форму отправочных марок исходя в первую очередь из обеспечения беспрепятственной и нетрудоемкой собираемости конструкций на монтаже;
- предусматривать применение наиболее надежных экономичных и нетрудоемких заводских и монтажных соединений: сварных, фрикционных, болтовых, шарнирных и комбинированных (фрикционно-сварных и болтосварных);
- обеспечивать возможность осмотра, очистки, окраски и ремонта конструкций, исключать в элементах, узлах и соединениях зоны, в которых возможно скопление воды и других загрязнений;

- предусматривать дренажные отверстия в местах скопления воды, проветривание внутренних зон и герметизацию полностью замкнутых профилей, элементов и блоков;
- указывать в документации КМ: марки сталей и требования к ним в соответствии с действующими нормативными документами; типы и размеры заводских и монтажных сварных соединений, участки сварных швов с полным проплавлением толщины детали; угловые швы с роспусками; способы защиты от коррозии. Документация КМ должна содержать все данные для заказа металлопроката, метизов, деформационных швов, опорных частей, защитных и гидроизоляционных материалов.

5.4.8 Для железнодорожных мостов, как правило, следует применять сталежелезобетонные пролетные строения со сплошной стенкой балочно-разрезной системы с ездой поверху.

5.4.9 В деревянных мостах, как правило, следует применять элементы заводского изготовления, а элементы железнодорожных мостов и элементы всех мостов с клеевыми соединениями — только заводского изготовления.

Железнодорожные деревянные мосты следует применять балочно-эстакадного типа с пролетными строениями в виде прогонов или простых (несоставных) пакетов.

5.4.10 Для деревянных мостов следует предусматривать специальные меры по защите древесины от гниения, в необходимых случаях — и от возгорания.

5.4.11 Конструкции деревянных мостов должны обеспечивать доступность всех частей для осмотра и очистки, устранения неплотностей, возникших в соединениях, посредством подтяжки болтов и тяжей, а также допускать возможность простого ремонта отдельных элементов, на железных дорогах — замену капитальными мостами или трубами.

Применяемые в конструкциях узлы, стыки и соединения должны обеспечивать равномерное распределение усилий между отдельными элементами и частями сооружения.

Особое внимание следует уделять обеспечению условий для проветривания отдельных частей конструкции.

5.4.12 При проектировании мостовых конструкций, по результатам расчетов и конструирования должны устанавливаться нормируемые и контролируемые значения характеристик материала, обеспечивающие безопасность, эксплуатационную пригодность и долговечность конструкций. В качестве основных нормируемых и контролируемых характеристик строительных конструкций должны назначаться: прочность, выносливость, жесткость, трещиностойкость и устойчивость.

5.4.13 Оценка прочности мостовых конструкций осуществляется по результатам испытаний, на основании сопоставления фактических значений разрушающей нагрузки установленными в проектной документации.

5.4.14 При производстве мостовых конструкций необходимо обеспечить строгое выполнение требований проектной и нормативно-технической документации и разработанного на их основе технологического регламента.

5.4.15 При производстве мостовых конструкций должен выполняться весь комплекс мер по обеспечению производственной безопасности в соответствии с требованиями нормативных документов. На предприятии должна быть задействована система контроля всех технологических операций, от которых зависит безопасность в процессе производства мостовых конструкций.

5.4.16 Безопасность в производстве мостовых конструкций должна быть обеспечена выбором соответствующих технологических процессов, приемов и режимов работы производственного оборудования, рациональным его размещением, выбором рациональных способов хранения и транспортирования исходных материалов и готовой продукции, профессиональным отбором и обучением работающих и применением средств защиты.

5.4.17 Мостовые конструкции могут быть изготовлены по иным нормативным документам при условии, если они соответствуют требованиям безопасности, указанных в гармонизированных нормативных документах, а в случае их отсутствия не ниже норм, согласованных уполномоченным органом в области архитектуры, градостроительства и строительства.

5.4.18 Мостовые конструкции, поступающие в обращение на территорию Республики Казахстан, должны быть безопасными на протяжении гарантийного срока, установленного в сопроводительной документации и соответствовать требованиям нормативных документов.

5.4.19 Возведение мостовых сооружений из сборных мостовых конструкций, монолитных железобетонных и бетонных конструкций из тяжелого бетона должно проводиться в строгом соответствии с требованиями нормативных документов.

5.4.20 При хранении и транспортировке необходимо обеспечить соответствие условий транспортирования и хранения мостовых конструкций требованиям нормативных документов.

6 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ МОСТОВ И ТРУБ

6.1 Общие требования

6.1.1 При проектировании новых и реконструкции существующих мостов и труб следует:

- выполнять требования по обеспечению надежности, долговечности и бесперебойности эксплуатации сооружений, а также безопасности и плавности движения транспортных средств, безопасности для пешеходов и охране труда в процессе строительства и эксплуатации;

- предусматривать возможность попадания маломобильных групп населения на тротуары и пешеходные мосты;

- предусматривать безопасный пропуск расчетных паводков и ледохода на водотоках, а также на водных путях — выполнение требований судоходства и лесосплава;

- принимать проектные решения, обеспечивающие экономное расходование материалов, экономию топливных и энергетических ресурсов, снижение стоимости и трудоемкости строительства и эксплуатации;

- предусматривать возможность обеспечения высоких темпов возведения конструкций, широкой индустриализации строительства на базе современных средств механизации и автоматизации строительного производства, использование деталей и материалов, отвечающих стандартам и техническим условиям;

- учитывать перспективы развития транспортных средств и дорожной сети, реконструкции имеющихся и строительства новых подземных и наземных коммуникаций, благоустройства и планировки населенных пунктов, освоения земель в сельскохозяйственных целях;

- предусматривать разработку технологических регламентов, необходимых для реализации принятых конструктивно-технологических решений.

6.1.2 Основные технические решения, принимаемые в проектах новых и реконструируемых мостов и труб, следует обосновывать путем сравнения технико-экономических показателей конкурентоспособных вариантов.

6.1.3 При реконструкции мостов и труб следует учитывать их физическое состояние, грузоподъемность конструкций, продолжительность и режим эксплуатации сооружений после реконструкции.

При строительстве вторых путей следует учитывать конструктивные особенности и опыт эксплуатации сооружений на действующем пути.

6.1.4 Мосты и трубы следует проектировать капитального типа.

При проектировании пешеходных мостов, а также при реконструкции и усилении мостов (кроме железнодорожных) допускается применять полимерно-композиционные материалы.

Не допускается проектировать:

- деревянные трубы;
- деревянные мосты на путях и дорогах, предназначенных для перевозки горячих грузов (жидкого чугуна, шлака и т.п.).

Применение деревянных мостов допускается проектировать на автомобильных дорогах IV и V категорий по действующим нормативам.

6.1.5 При проектировании мостов и труб следует обеспечивать следующие транспортно-эксплуатационные характеристики (потребительские свойства):

- функциональные;

- обеспечивающие живучесть;
- эксплуатационные;
- социально-экономические.

6.1.5.1 Функциональные характеристики:

- пропускная способность;
- грузоподъемность;
- безопасность и комфортность движения;
- долговечность и безотказность.

6.1.5.2 Характеристики, обеспечивающие живучесть:

- сопротивляемость воздействию водных потоков, ветровых нагрузок, ледоходов и других природных явлений;
- огнестойкость;
- живучесть при повреждениях.

6.1.5.3 Эксплуатационные характеристики:

- доступность для ремонта и содержания;
- ремонтпригодность.

6.1.5.4 Социально-экономические характеристики:

- экономичность и планировочная целесообразность;
- экологичность;
- архитектурная и цветовая выразительность.

6.1.6 Мосты классифицируют по типам на:

- мосты;
- эстакады;
- путепроводы;
- виадуки;
- биопереходы.

6.1.7 Мосты классифицируют по назначению на:

- железнодорожные;
- автодорожные;
- городские;
- пешеходные;
- специальные;
- совмещенные.

6.1.8 Мосты классифицируют по материалам пролетных строений на:

- железобетонные;
- металлические;
- сталежелезобетонные;
- деревянные;
- каменные.

6.1.9 Мосты классифицируют по параметрам:

- по длине:

малые - длиной до 25 м включительно;

средние - длиной свыше 25 м до 100 м включительно;

большие - длиной свыше 100 м; автодорожные и городские мосты длиной менее 100 м, но пролетами свыше 60 м.

Длину мостов принимают по внешним граням береговых устоев, включая открылки необсыпных устоев. Длину переходных плит в длину моста не включают. Ширину мостов принимают по наружным граням мостового полотна (карнизов, тротуаров и др.)

— по числу пролетов: однопролетные; многопролетные.

6.1.10 Мосты классифицируют по статической схеме на:

- балочные разрезные;

- балочные неразрезные;

- арочные;

- висячие;

- вантовые с балкой жесткости;

- рамные;

- комбинированные и др.

6.1.11 Трубы классифицируют по:

- числу отверстий (одноочковые и многоочковые);

- виду поперечного сечения (прямоугольные, круглые, овальные);

- материалам (железобетонные, металлические);

- назначению (для пропуска водного потока, дороги, животных).

6.1.12 Архитектурные требования, включая требования к художественно декоративному облику сооружения, определяет заказчик в задании на проектирование.

6.1.13 Архитектурные решения сооружений в городах, курортных и рекреационных зонах рекомендуется принимать на конкурсной основе.

6.2 Основные требования по проектированию

6.2.1 Сооружение должно быть запроектировано таким образом, чтобы при условии выполнения работ по содержанию сооружения его конструктивные элементы имели надежность не ниже нормированной в течение всего проектного срока службы.

6.2.2 При проектировании предотвращение разрушения сооружения или ограничение последствий непредвиденных воздействий обеспечивается следующими условиями:

- применением конструктивных схем и конструкций, которые позволяют уменьшить потенциальный риск повреждения или уничтожения конструктивных элементов сооружения;

- статическая схема сооружений минимально реагирует на непредвиденные воздействия (например, просадки грунта);

- конструкции сооружений долговечны, ремонтпригодны и доступны для осмотра и выполнения работ по текущему ремонту и содержанию.

6.2.3 Конструкции мостовых сооружений следует рассчитывать по методу предельных состояний. Предельные состояния подразделяют на две группы:

- первая группа — характеризуется невозможностью эксплуатации конструкций сооружения или утратой несущей способности сооружения в целом;

- вторая группа — характеризуется усложнением (препятствием) для нормальной эксплуатации сооружения, уменьшением проектной долговечности.

6.2.4 Предельное состояние первой группы или аварийное разрушение:

- потеря несущей способности грунтов основания;

- потеря прочности;

- потеря устойчивости формы;

- потеря устойчивости положения (опрокидывание, скольжение и т. п.);

- потеря выносливости.

6.2.5 Предельное состояние второй группы, усложнение или невозможность нормальной эксплуатации:

- чрезмерные деформации;

- образование трещин или достижение трещинами предельно допустимой ширины раскрытия;

- недопустимые колебания конструкций при воздействии временных нагрузок;

- другие явления, при которых возникает необходимость временного ограничения нормальной эксплуатации сооружения (например, разрушение элементов мостового полотна, появление усталостных трещин и т. д.).

6.2.6 Следует принимать расчетные схемы для определения внутренних усилий от статических и динамических нагрузок, соответствующие работе сооружения на всех этапах изготовления, транспортирования, монтажа конструкций и эксплуатации.

Если последовательность монтажа влияет на конечное напряженно-деформированное состояние конструкций, то в расчетных схемах отражаются все стадии монтажа.

6.2.7 Конструкции пролетных строений мостов, как правило, следует рассчитывать, как пространственные, а при условном расчленении их на плоские системы — приближенными методами, выработанными практикой проектирования, и учитывать взаимодействие элементов с основанием и между собой.

6.2.8 На всех стадиях нагружения, как правило, в расчетах принимается линейная работа материалов в сечениях.

Перераспределение внутренних усилий за счет пластических деформаций в сечениях может приниматься при соответствующем обосновании, а также при расчетах сооружения в процессе эксплуатации.

6.2.9 В расчетных схемах статически неопределимых конструкций, в элементах которых происходят долговременные процессы, следует отразить эти процессы для получения конечного распределения усилий.

6.2.10 Габариты приближения конструкций мостов, проектируемых для нового строительства, обеспечивают свободный пропуск транспортных средств по сооружению и под ними.

При проектировании капитальных ремонтов мостов габариты мостового полотна, как правило, должны соответствовать параметру дороги.

6.2.11 Число и размеры водопропускных сооружений на пересечении водотока следует определять на основе гидравлических расчетов, при этом необходимо учитывать последующее влияние сооружения на окружающую среду.

Пропуск вод нескольких водотоков через одно сооружение должен быть обоснован, а при наличии селевого стока, лессовых грунтов и возможности образования наледи — не допускается.

6.2.12 Конструктивные, архитектурные и объемно-планировочные решения мостовых сооружений и труб, применяемые материалы и изделия должны быть технологически целесообразными и исполнимыми при строительстве, текущем содержании в период эксплуатации, при ремонтах и реконструкции.

В проектах железнодорожных мостов и труб следует предусматривать возможность использования их при строительстве вторых путей и замене пролетных строений на эксплуатируемой сети.

При применении в конструкциях сооружений типовых элементов или стандартных деталей необходимо учитывать установленные для них допустимые отклонения формы и геометрических размеров согласно действующих нормативов. Для нетиповых элементов и нестандартных изделий при соответствующем обосновании могут быть установлены свои значения допустимых отклонений.

6.2.13 Основные размеры пролетных строений и опор новых мостовых сооружений, а также массу и размеры элементов сборных конструкций следует назначать с учетом условий изготовления и возможности использования при монтаже и перевозке общестроительных и специализированных кранов и транспортных средств серийного производства.

6.2.14 В проектной документации должны быть предусмотрены мероприятия по защите элементов и частей мостов и труб от повреждений при отсыпке насыпи и укреплении откосов, от засорения и загрязнения, вредных воздействий агрессивных сред, высоких температур, блуждающих токов и т.п.

6.2.15 В конструктивных решениях, принимаемых для малых железнодорожных мостов с ездой на балласте, должна быть предусмотрена возможность подъема пути при его капитальном ремонте.

6.2.16 Габариты подмостовых судоходных пролетов на внутренних водных путях следует принимать в соответствии с действующими нормативами. При строительстве мостов под второй путь или дополнительные полосы движения автотранспорта (при расширении существующих мостовых переходов) подмостовые габариты следует принимать на основании технико-экономических расчетов с учетом подмостовых габаритов существующих мостов.

6.2.17 В расчетах следует принимать максимальные расходы паводков того происхождения, при которых для заданного значения вероятности превышения создаются наиболее неблагоприятные условия работы сооружения.

Построение гидрографов и водомерных графиков, определение максимальных расходов при разных паводках и соответствующих им уровней воды рекомендуется производить согласно действующих нормативов.

6.2.18 Размеры отверстий больших и средних мостов следует определять с учетом подпора, естественной деформации русла, устойчивого уширения подмостового русла (срезки), общего и местного размывов у опор, конусов и регулиционных сооружений. Отверстие моста в свету не должно быть меньше устойчивой ширины русла.

Размеры отверстий городских мостов следует назначать с учетом намечаемого регулирования реки и требований планировки набережных.

6.2.19 При построении линии наибольших размывов надлежит учитывать кроме общего размыва местные размывы у опор, влияние регулиционных сооружений и других элементов мостового перехода, возможные естественные переформирования русла и особенности его геологического строения.

6.2.20 Значение коэффициента общего размыва под мостом следует обосновать технико-экономическим расчетом. При этом надлежит учитывать вид грунтов русла, конструкцию фундаментов опор моста и глубину их заложения, разбивку моста на пролеты, величины подпоров, возможное уширение русла, скорости течения, допустимые для судоходства и миграции рыбы, а также другие местные условия. Величину коэффициента размыва, как правило, следует принимать не более значения, предусмотренного нормативами.

Для мостов через неглубокие реки и водотоки при соответствующем обосновании можно принимать коэффициенты общего размыва более указанного значения, приведенного в нормативе.

6.2.21 Срезку грунта в пойменной части отверстия моста допускается предусматривать только на равнинных реках. Размеры и конфигурацию срезки следует

определять расчетом исходя из условий ее незааносимости в зависимости от частоты затопления поймы и степени стеснения потока мостовым переходом при расчетном уровне высокой воды.

Срезка в русле побочной, отмелей при расчете площади живого сечения под мостом не учитывается.

6.2.22 Величины напряжений (деформаций), определяемые в элементах конструкций при расчетах сооружений в стадии эксплуатации и при строительстве, а также величины напряжений (деформаций), определяемые расчетами в монтажных элементах или блоках при их изготовлении, транспортировании и монтаже, не должны превышать расчетных сопротивлений (предельных деформаций), установленных в нормах на проектирование соответствующих конструкций мостов и труб.

6.2.23 Для мостов следует обеспечивать плавность движения транспортных средств путем ограничения упругих прогибов пролетных строений от подвижной временной вертикальной нагрузки и назначения для продольного профиля пути или проезжей части соответствующего очертания.

6.2.24 Для пролетных строений внешне статически неопределимых систем в расчетах следует учитывать возможные перемещения верха опор и их осадки.

Горизонтальные и вертикальные перемещения верха опор следует также учитывать при назначении конструкций опорных частей и деформационных швов, размеров подферменных площадок, оголовков опор, ригелей.

6.2.25 Конструкция мостового полотна должна обеспечивать:

- возможность прохода колес подвижного состава в случае схода их с рельсов;
- содержание и ремонт пути с использованием средств механизации.

6.2.26 Балластное корыто устоев и пролетных строений с ездой на балласте должно обеспечивать размещение балластной призмы типового поперечного профиля, принятого для мостов.

6.2.27 Для пути на подходах следует предусматривать меры, препятствующие угону пути с подходов на мост.

Путь на подходах к мостам, путепроводам и эстакадам в пределах городской территории и в застроенных промышленных зонах следует предусматривать бесстыковым с шумопоглощающей конструкцией скреплений и, при необходимости, с шумопоглощающими экранами.

6.2.28 Компановочное решение мостового полотна зависит от материала пролетного строения, места расположения мостового сооружения, его функционального назначения, вида транспортных средств, обращающихся по нему, наличия пешеходного движения.

При наличии на сооружении трамвайного движения предпочтительно располагать трамвайные пути на необособленном полотне.

Головки рельсов со стороны автопроезда должны располагаться на уровне верха покрытия проезжей части.

Разделительную полосу на мостовом сооружении предусматривают при условии, что она имеется на прилегающих участках дороги и на подходах к сооружению.

Конструкция разделительной полосы на пролетном строении, общем под встречные направления движения, должна воспринимать нагрузку от транспортных средств, обращающихся по мостовому сооружению.

6.2.29 В зависимости от материала плиты проезжей части конструкцию дорожной одежды принимают состоящей из нескольких слоев, каждый из которых имеет свое функциональное назначение.

Все слои дорожной одежды должны иметь сцепление между собой и с плитой проезжей части, а верхний слой покрытия также обладать необходимой шероховатостью.

Дорожная одежда на пролетных строениях с железобетонной плитой проезжей части может быть выполнена:

- многослойной, включающей выравнивающий слой (при необходимости), гидроизоляцию, защитный слой, асфальтобетонное покрытие. Покрытие может быть уложено непосредственно на гидроизоляцию, материал которой обладает необходимой теплостойкостью;

- двух - или однослойной, включающей асфальтобетонное покрытие и выравнивающий слой из бетона особо низкой водопроницаемости или только выравнивающий бетонный слой, выполняющий гидроизолирующие функции и функцию покрытия. Покрытие допускается устраивать на пролетных строениях, не имеющих в железобетонной плите проезжей части предварительно напряженной арматуры, и при условии, что действующие в верхних фибрах выравнивающего слоя растягивающие напряжения не превосходят расчетных сопротивлений бетона растяжению.

На стальных пролетных строениях конструкция дорожной одежды может быть выполнена с устройством защитно-сцепляющего слоя (гидроизоляции) и асфальтобетонного покрытия либо в виде тонкослойного (двух- или трехслойного) полимерного покрытия.

Конструкции дорожной одежды и ортотропной плиты должны исключать появление трещин в покрытии над главными балками стальных пролетных строений.

6.2.30 В необходимых случаях (например, при строительстве мостов и труб в опытном порядке, при применении пролетных строений статически неопределимых систем, чувствительных к осадкам, при создании в стальных конструкциях предварительно напряженного состояния и др.) в проектной документации следует

предусматривать установку специальных марок или других приспособлений для осуществления контроля за общими деформациями, а также за напряженным состоянием отдельных элементов.

6.2.31 Функциональное использование подмостового пространства (в пределах горизонтальной проекции моста) должно быть обосновано в проекте сооружения. В составе проекта разрабатываются технологические, санитарно-технические, противопожарные мероприятия и другие разделы, обусловленные спецификой объекта, а также действующим законодательством.

Здания, сооружения и помещения, встраиваемые в подмостовое пространство, а также служебные помещения для размещения механизмов разводных мостов следует проектировать и оборудовать в соответствии с действующими нормативными документами.

Для существующих зданий и сооружений, попадающих в зону подмостового пространства, при проектировании и строительстве мостовых сооружений должны быть разработаны дополнительные противопожарные мероприятия, направленные на обеспечение безопасности при пожаре для находящихся в зданиях и сооружениях подмостового пространства людей, а также на обеспечение пожарной безопасности мостового сооружения.

6.2.32 Мосты должны иметь приспособления для пропуска линий связи, предусмотренных на данной дороге, и других коммуникаций, разрешенных для данного сооружения, а на железных дорогах (в том числе и на линиях, где электрическая тяга поездов первоначально не предусмотрена) и в городах при троллейбусном и трамвайном движении — также устройства для подвески контактной сети.

Для прокладки труб и кабелей следует, как правило, предусматривать специальные конструктивные элементы (выносные консоли, поперечные диафрагмы, наружные подвески и т.п.), не препятствующие выполнению работ по текущему содержанию и ремонту моста.

Прокладка коммуникаций под тротуарными плитами и на разделительной полосе допускается при защите от повреждений во время эксплуатации как коммуникаций, так и конструкций моста. В случае прокладки коммуникаций в замкнутых полостях блоков под тротуарными плитами необходимо устройство в них гидроизоляции и отверстий для водоотвода.

6.3 Требования к расчету конструкций

6.3.1 Для бетонных и железобетонных мостов и труб необходимо соблюдать указания об обеспечении требуемой надежности конструкций от возникновения предельных состояний двух групп.

Для этого, наряду с назначением соответствующих материалов и выполнением предусмотренных конструктивных требований, необходимо проведение указанных в настоящих нормах расчетов.

6.3.2 Расчеты по трещиностойкости совместно с конструктивными и другими требованиями (к водоотводу и гидроизоляции конструкций, морозостойкости и водонепроницаемости бетона) должны обеспечивать коррозионную стойкость железобетонных мостов и труб, а также препятствовать возникновению повреждений в них при совместном воздействии силовых факторов и неблагоприятных влияний внешней среды.

Элементы железобетонных конструкций в зависимости от назначения, условий работы и применяемой арматуры должны удовлетворять соответствующим категориям требований по трещиностойкости, которые предусматривают различную вероятность образования (появления) трещин и предельные расчетные значения ширины их раскрытия.

6.3.3 Усилия в сечениях элементов статически неопределимых конструкций от нагрузок и воздействий при расчетах по предельным состояниям первой и второй групп следует определять с учетом неупругих деформаций бетона и арматуры и наличия трещин.

В конструкциях, методика расчета которых с учетом неупругих свойств бетона не разработана, а также для промежуточных стадий расчета с учетом неупругих свойств бетона усилия в сечениях элементов допускается определять в предположении их линейной упругости.

6.3.4 Если в процессе изготовления или монтажа конструкции изменяются расчетные схемы или геометрические характеристики сечений, то усилия, напряжения и деформации в конструкции необходимо определять суммированием их для всех предшествующих стадий работы. При этом следует учитывать изменение усилий во времени из-за усадки и ползучести бетона и релаксации напряжений в напрягаемой арматуре.

6.3.5 В конструкциях с ненапрягаемой арматурой напряжения в бетоне и арматуре следует определять по правилам расчета упругих материалов без учета работы бетона растянутой зоны.

6.3.6 В составных по длине (высоте) конструкциях следует производить проверки прочности и трещиностойкости в сечениях, совпадающих со стыками или пересекающих зону стыков.

Стыки должны обеспечивать передачу расчетных усилий без появления повреждений в бетоне омоноличивания и на торцах стыкуемых элементов (блоков).

6.3.7 Армирование зоны передачи на бетон сосредоточенных усилий, в том числе с напрягаемых арматурных элементов, должно выполняться с учетом напряженно-

деформированного состояния этой зоны, определяемого методами теории упругости или другими обоснованными способами расчета на местные напряжения.

6.3.8 Влияние усадки и ползучести бетона следует учитывать при определении:

- потерь предварительных напряжений в арматуре;
- снижения обжатия бетона в предварительно напряженных конструкциях;
- изменений усилий в конструкциях с искусственным регулированием напряжений;
- перемещений (деформаций) конструкций от постоянных нагрузок и воздействий;
- усилий в статически неопределимых конструкциях;
- усилий в сборно-монолитных конструкциях.

Перемещения (деформации) конструкций от временных нагрузок допускается определять без учета усадки и ползучести бетона.

При расчете двухосно- и трехосно-обжатых элементов потери напряжений в напрягаемой арматуре и снижение обжатия бетона вследствие его усадки и ползучести допускается определять отдельно по каждому направлению действия усилий.

6.3.9 Марки по морозостойкости бетона тела опор и блоков облицовки для мостов, расположенных вблизи плотин гидростанций и водохранилищ, должны устанавливаться в каждом отдельном случае на основе анализа конкретных условий эксплуатации и требований, предъявляемых в этих случаях к бетону речных гидротехнических сооружений.

6.3.10 Основным прочностным показателем арматуры является класс арматуры по прочности на растяжение. Класс арматуры отвечает гарантированному (браковочному) значению физического или условного предела текучести, устанавливаемому в соответствии с требованиями действующих нормативов или технических условий на арматуру.

Каждому классу арматуры кроме характеристики по пределу текучести соответствуют также свои значения временного сопротивления разрыву и относительного равномерного удлинения после разрыва.

Кроме того, к арматуре предъявляются требования по дополнительным показателям качества, определяемым по соответствующим стандартам:

- свариваемость, оцениваемая испытаниями по прочности сварных соединений в зависимости от вида сварки и соединения;
- коррозионная стойкость, оцениваемая испытаниями по продолжительности пребывания арматуры в напряженном состоянии в агрессивной среде до разрушения;
- пластичность, оцениваемая испытаниями на изгиб (стержни) или перегиб (проволока) до разрушения;
- релаксационная стойкость, оцениваемая испытаниями по величине потерь под напряжением за определенный промежуток времени;
- усталостная прочность, оцениваемая пределом выносливости при нормированном количестве циклов нагружения;

- хладостойкость, оцениваемая испытаниями на ударную вязкость или испытаниями на прочность образцов, в том числе и сварных, при воздействии низких отрицательных температур.

Дополнительные показатели качества арматуры при проектировании железобетонных конструкций мостов и труб устанавливаются в соответствии с требованиями расчетов, условий эксплуатации и различных воздействий окружающей среды.

6.3.11 Если в сжатой зоне расчетного сечения имеются бетоны разных классов, то их площади приводятся пропорционально расчетным сопротивлениям к бетону одного расчетного сопротивления.

6.3.12 Если количество растянутой арматуры по конструктивным соображениям или по расчету по трещиностойкости превышает требуемое по расчету по прочности, то в расчете допускается учитывать не всю арматуру, а только требуемую из расчета по прочности.

6.3.13 В стальных конструкциях проверка общей устойчивости разрезной балки и сжатой зоны пояса неразрезной балки не выполняется в случае, если сжатый пояс объединен с железобетонной или стальной плитой.

6.3.14 В стальных конструкциях в расчетах по устойчивости элементов решетчатых главных ферм изгибающие моменты от жесткости узлов, воздействий связей и поперечных балок допускается не учитывать.

Элементы решетчатых ферм, имеющие замкнутое коробчатое сечение с отношением размеров сторон не более двух, допускается рассчитывать на устойчивость по плоским изгибным формам относительно горизонтальной и вертикальной осей сечения.

6.3.15 В арочных мостах с передачей распора на опоры продольные связи между арками следует рассчитывать как элементы балочной фермы, защемленной по концам.

В разрезных балочных пролетных строениях ветровая ферма, образованная поясами главных ферм и продольными связями, принимается разрезной балочной, подвижно-опертой в своей плоскости на порталы или опорные части. В арках и при полигональном очертании поясов ферм допускается определение усилий в поясах ветровой фермы как для плоской фермы с делением полученных результатов на косинус угла наклона данного элемента к горизонтали.

В неразрезных балочных пролетных строениях с ездой понизу ветровые фермы, образованные поясами главных ферм и продольными связями, следует рассчитывать, как неразрезные балочные, считая верхнюю подвижно-опертой на упругие опоры — порталы на концевых опорах и на каждой промежуточной опоре главных ферм, а нижнюю опертой на жесткие опоры — опорные части.

6.3.16 Элементы главных ферм и связей на изгиб от воздействия ветра допускается не рассчитывать.

Опорные порталы следует рассчитывать на воздействие реакций соответствующей ветровой фермы, при этом в нижних поясах балочных пролетных строений следует учитывать горизонтальные составляющие продольных усилий в ногах наклонных опорных порталов.

6.3.17 Продольные балки проезжей части пролетных строений, не имеющих разрывов продольных балок (специальных узлов с продольно-подвижным опиранием их примыкающих один к другому концов), следует рассчитывать по прочности, по упругой стадии работы с учетом дополнительных усилий от их совместной работы с поясами главных ферм, при этом уменьшение усилий в поясах главных ферм допускается учитывать только при включении проезжей части в совместную работу с ними специальными горизонтальными диафрагмами.

6.3.18 При включении проезжей части в совместную работу с решетчатыми главными фермами в расчетах всех болтосварных пролетных строений независимо от порядка их монтажа уменьшение усилий в поясах главных ферм следует учитывать только по отношению к воздействию временной вертикальной нагрузки.

Учет деформации поясов при определении усилий в проезжей части следует выполнять:

- от всех нагрузок — при включении проезжей части в совместную работу с главными фермами одновременно с их монтажом;

- только от временной вертикальной нагрузки — при включении проезжей части в совместную работу с главными фермами после передачи постоянной нагрузки на главные фермы.

6.3.19 Усилия в продольных балках с накладками ("рыбками") по верхнему поясу или по обоим поясам в сопряжении с поперечными балками следует определять с учетом неразрезности балок и упругой податливости опор. Распределение осевого усилия и изгибающего момента между прикреплениями поясов и стенки продольной балки следует осуществлять с учетом их податливости.

6.3.20 Уменьшение усилий в поясах главных ферм за счет включения продольных связей в совместную работу в цельносварных пролетных строениях следует учитывать от всей нагрузки, действующей после постановки и закрепления продольных связей, а в болтосварных пролетных строениях — только от временной вертикальной нагрузки.

6.3.21 Болты, работающие на срез от одновременного действия продольной силы и момента, следует проверять на усилие, определяемое как равнодействующее усилий, найденных отдельно от продольной силы и момента.

6.3.22 Болты, работающие одновременно на срез и растяжение, допускается проверять отдельно на срез и на растяжение.

6.3.23 В сталежелезобетонных конструкциях расчеты плиты проезжей части на местный изгиб и совместную работу с главными балками допускается выполнять

независимо один от другого, при этом суммировать усилия и деформации следует только в случае работы плиты на местный изгиб в продольном направлении.

6.3.24 Расчет поперечного сечения следует выполнять по стадиям, число которых определяется количеством частей сечения, последовательно включаемых в работу.

Для каждой части сечения действующие напряжения следует определять суммированием их по стадиям работы.

6.3.25 Конструкции объединения следует рассчитывать на сдвигающие усилия в объединительном шве от поперечных сил и продольное сдвигающее усилие, возникающее от температурных воздействий и усадки бетона, анкеровки высокопрочной арматуры, воздействия примыкающей ванты или раскоса и т.д.

Конструкции объединения, расположенные на концевых участках железобетонной плиты, следует рассчитывать, кроме того, на отрывающие усилия, в том числе возникающие от температурных воздействий и усадки бетона.

6.3.26 При одновременном использовании в конструкции объединения жестких упоров и наклонных анкеров допускается учитывать их совместную работу, полагая полное сопротивление объединительного шва равным сумме сопротивлений упоров и анкеров.

6.3.27 В однопутных железнодорожных пролетных строениях железобетонная плита должна быть проверена по прочности в горизонтальной плоскости как сжато-изогнутый (или растянуто-изогнутый) железобетонный элемент, находящийся под действием осевого усилия от совместной работы со стальной конструкцией и изгибающего момента от горизонтальных нагрузок. Температурные воздействия и усадку бетона при этом допускается не учитывать.

Если бетон плиты от действия вертикальных нагрузок и усилий предварительного напряжения оказывается в пластическом состоянии и не воспринимает горизонтальный изгибающий момент, последний должен быть воспринят стальной частью конструкции. При этом полные относительные деформации в бетоне с учетом горизонтального изгибающего момента не должны превышать значений, установленных действующими нормативами.

6.3.28 В деревянных балочных эстакадных мостах на однорядных опорах для восприятия горизонтальных сил следует устраивать, как правило, каждую пятую опору двухрядной или многорядной.

6.3.29 Деревянные опоры должны быть надежно защищены от воздействия льда и плавующих предметов с помощью обшивок, обстроек и ледорезов.

6.3.30 При расчете конструкций деревянных мостов допускается:

- усилия в элементах и соединениях определять, предполагая упругую работу материала;

- пространственную конструкцию расчленять на отдельные плоские системы и рассчитывать их на прочность без учета податливости элементов;

- узловые соединения элементов сквозных конструкций принимать при расчетах как шарнирные;

- считать, что укосины, диагональные связи и раскосы не участвуют в восприятии вертикальных усилий, передаваемых насадками на стойки однорядных и башенных опор;

- не учитывать напряжения и деформации от изменения температуры, а также возникающие при усушке и разбухании древесины;

- действие сил трения учитывать только в случаях, когда трение ухудшает условия работы конструкции или соединения.

6.3.31 При определении усилий в тяжах собственный вес фермы в деревянных мостах допускается принимать распределенным поровну на верхние и нижние узлы.

6.3.32 Ветровые связи пролетных строений деревянных мостов, расположенные в уровне проезжей части, следует рассчитывать на ветровую нагрузку, приходящуюся на пояс фермы, проезжую часть и перила, и на горизонтальные поперечные воздействия от временной нагрузки.

6.3.33 При отсутствии местного прогиба и наличии накладок и прокладок в стыках поясов сквозных ферм деревянных мостов, выполненных с пригонкой торцов, допускается через торцы передавать полное расчетное усилие, если стык расположен в узле фермы, и половину расчетного усилия, если стыки расположены вне узла фермы.

6.3.34 Расчет устойчивости положения опор деревянных мостов против опрокидывания должен производиться: относительно сраста наружной коренной сваи — при опорах без боковых укосин или наклонных свай; относительно нижней точки опоры боковой укосины или наклонной сваи (в уровне нижних горизонтальных поперечных связей) — при опорах с боковыми укосинами и наклонными сваями.

6.3.35 Расчет лобовых врубок с двумя зубьями на скалывание следует выполнять: по плоскости скалывания первого от торца зуба — на усилие, приходящееся на его площадь смятия; по плоскости скалывания второго от торца зуба — на полную силу.

6.3.36 Клеештыревые соединения, расположенные в сжатых элементах и в сжатой зоне изгибаемых элементов, допускается рассчитывать в предположении, что согласно, требований действующих нормативов часть усилия передается через торцы стыкуемых элементов, а оставшаяся часть усилия воспринимается штырями.

Клеештыревые соединения, расположенные в растянутой зоне изгибаемых элементов и в растянутых элементах, следует рассчитывать в предположении, что усилия, приходящиеся на отдельные участки площади сечения соединяемых элементов, полностью воспринимаются штырями; работа клеевого шва между торцами стыкуемых элементов на растяжение не учитывается.

На воздействие поперечных сил зону клеештыревого стыка изгибаемых элементов следует рассчитывать, как целое сечение.

6.3.37 Основания и фундаменты мостов и труб следует рассчитывать по двум группам предельных состояний:

- по первой группе — по несущей способности оснований, устойчивости фундаментов против опрокидывания и сдвига, устойчивости фундаментов при воздействии сил морозного пучения грунтов, прочности и устойчивости конструкций фундаментов;

- по второй группе — по деформациям оснований и фундаментов (осадкам, кренам, горизонтальным перемещениям) и трещиностойкости железобетонных конструкций фундаментов.

6.4 Основные конструктивные требования

6.4.1 Расстояния в свету между отдельными арматурными элементами, а также стенками каналов должны обеспечивать требуемое заполнение бетонной смесью всего объема конструкции. Дополнительно в предварительно напряженных конструкциях эти расстояния должны назначаться с учетом особенности передачи усилий с напрягаемой арматуры на бетон, размещения анкеров, габаритов применяемого натяжного оборудования.

6.4.2 Наружные (концевые) анкера на торцевой поверхности балок следует располагать, как правило, равномерно.

6.4.3 Напрягаемые арматурные элементы, имеющие участки, направление которых не совпадает с направлением продольной оси балки, как правило, следует располагать симметрично относительно продольной оси балки.

6.4.4 Уширение поясов должно быть армировано замкнутыми хомутами из арматурных стержней периодического профиля; ветви хомутов должны охватывать весь наружный контур поясов.

6.4.5 В звеньях круглых труб и цилиндрических оболочек при их армировании двойными сетками стержни рабочей арматуры должны быть связаны в радиальном направлении соединительными стержнями-фиксаторами или объединены в каркасы.

6.4.6 Сварные сетки, а также каркасы следует, как правило, предусматривать с применением в пересечениях стержней контактной точечной сварки.

6.4.7 Допускается стыковка стержней рабочей арматуры, в том числе разных диаметров, с использованием несварных муфт различной конструкции. Допускается использование муфт заводского изготовления, выпускаемых по техническим условиям, после всестороннего исследования их свойств на прочность, коррозионную стойкость, стойкость к усталостным разрушениям (работа на выносливость) и т.п. Технические условия должны регламентировать в том числе область применения, порядок установки, значения усилий, передаваемых через муфту, долговечность работы соединения, методы контроля выполняемой стыковки и т.п. Срок службы используемых муфт должен быть не менее срока службы стыкуемых элементов.

6.4.8 В составных по длине (высоте) конструкциях с клееными плотными стыками для обеспечения точного совмещения стыкуемых поверхностей блоков следует, как правило, устраивать фиксаторы, в том числе в виде бетонных шпонок.

6.4.9 Элементы опор железнодорожных мостов, находящиеся в зонах возможного замерзания воды (свободной или имеющейся в грунте), должны иметь сплошное сечение.

В опорах автодорожных и городских мостов допускается в указанных зонах применение железобетонных элементов в виде полых свай-оболочек при обеспечении мер (например, дренажных отверстий) против образования в стенках оболочек трещин от силового воздействия замерзающей воды и льда во внутренних полостях оболочек.

6.4.10 Применение железобетонных конструкций в опорах допускается для мостов, расположенных на суходолах, для путепроводов, виадуков и эстакад, на водотоках — при условии армирования стержневой арматурой и защиты поверхности от возможных механических повреждений. В опорах на водотоках применение напрягаемой проволочной арматуры не допускается.

Железобетонные элементы опор в пределах водотоков надлежит защищать от истирания льдом и перемещающимися донными отложениями, от повреждений при навале судов или плотов, а также от механических повреждений, возможных в случае заторов бревен при молевом способе сплава. В качестве защитных мероприятий рекомендуется применять бетон с повышенной износостойкостью, увеличивать толщину защитного слоя бетона железобетонных элементов, а при особо тяжелых условиях (мощном ледоходе и карчеходе) допускается применять покрытие железобетонных элементов стальными листами. Необходимость защиты или ее способ в каждом отдельном случае в зависимости от конкретных условий водотока предоставляется выбирать проектной организации.

6.4.11 Все внутренние поверхности балластных корыт пролетных строений железнодорожных мостов и устоев, в автодорожных мостах – вся ширина пролетного строения (включая тротуары), переходные плиты, а также засыпаемые грунтом поверхности устоев, водопропускных труб (лотков) должны быть защищены изоляцией, препятствующей проникновению воды к защищаемым поверхностям бетона.

6.4.12 Гидроизоляция должна быть: водонепроницаемой по всей изолируемой поверхности; водо-, био-, тепло-, морозо- и химически стойкой; сплошной и неповреждаемой при возможном образовании на изолируемой поверхности бетона трещин с раскрытием, принятым в нормах проектирования; прочной при длительных воздействиях постоянной и временной нагрузок и возможных деформациях бетона, а для труб — при наличии давления грунта насыпи и гидростатического давления воды; герметичной в местах перекрытия строповочных отверстий и в сопряжениях с

бортиками балластных корыт, а также с водоотводными и ограждающими устройствами, конструкциями деформационных швов, тротуарными блоками, карнизами, перилами, столбами и т.п.

6.4.13 Для стальных конструкций мостов необходимо:

- учитывать возможности технологического и кранового оборудования заводов — изготовителей стальных конструкций, а также подъемно-транспортного и монтажного оборудования строительных организаций;

- разделять конструкции на отправочные элементы из условий выполнения максимального объема работ на заводах-изготовителях с учетом грузоподъемности и габаритов транспортных средств;

- предусматривать связи, обеспечивающие в процессе транспортирования, монтажа и эксплуатации устойчивость и пространственную неизменяемость конструкции в целом, ее частей и элементов;

- осуществлять унификацию монтажных блоков и элементов, а также узлов и расположения болтовых отверстий;

- обеспечивать удобство сборки и выполнения монтажных соединений, предусматривая монтажные крепления элементов, устройство стремянок, подмостей и т.д.;

- осуществлять унификацию применяемого проката по профилям и длинам с учетом требования об использовании металла с минимальными отходами и потерями;

- учитывать допуски проката и допуски заводского изготовления;

- предусматривать в проектах на стадии КМ надежную защиту конструкций от коррозии с учетом агрессивности природно-климатической среды и загрязненности атмосферы промышленными предприятиями, действующими в зоне эксплуатации мостов.

6.4.14 При проектировании стальных конструкций следует исключать стесненное расположение привариваемых деталей, резкие изменения сечения элементов, образование конструктивных "надрезов" в виде обрывов фасонки и ребер жесткости или вырезов в них, примыкающих под углом к поверхности напряженных частей сечения (поясов и стенки балок, листов составных элементов и т.д.).

Для повышения выносливости и хладостойкости конструкций, а также снижения отрицательного влияния остаточных деформаций и напряжений от сварки следует предусматривать мероприятия конструктивного и технологического характера (оптимальный порядок сборки и сварки элементов; роспуск швов; предварительный выгиб и местный подогрев; нагрев отдельных зон после сварки; полное проплавление и выкружки на концах обрываемых деталей, подходящие по касательной к поверхности оставшейся части сечения; механическую обработку зон концентрации напряжений и др.).

В конструкциях северного исполнения следует исключать, обрыв отдельных частей сечения по длине элемента в целом (или монтажного блока, если в стыках блоков применены фрикционные соединения).

Защита от коррозии конструкций должна предусматриваться в соответствии с требованиями действующих нормативов.

6.4.15 Продольные связи следует центрировать в плане с поясами главных ферм, при этом эксцентриситеты в прикреплении из плоскости связей должны быть минимальными.

6.4.16 В железнодорожных мостах пролетные строения с отдельными двутавровыми балками и продольные балки проезжей части должны иметь поперечные связи, располагаемые на расстояниях, не превышающих двух высот балок.

6.4.17 Для снижения напряжений в поперечных балках проезжей части от деформации поясов главных ферм следует, как правило, включать проезжую часть в совместную работу с главными фермами.

В пролетных строениях с проезжей частью, не включенной в совместную работу с главными фермами, следует предусматривать тормозные связи.

6.4.18 Прикрепление балок проезжей части с помощью торцевых листов, приваренных к стенке и поясам балки, не допускается.

В пролетных строениях железнодорожных мостов прикрепление стенок продольных и поперечных балок следует осуществлять, как правило, с помощью вертикальных уголков и фрикционных соединений.

В пролетных строениях всех мостов следует, как правило, обеспечивать неразрезность продольных балок на всем протяжении, а при наличии разрывов в проезжей части — на участках между ними.

6.4.19 Для повышения аэродинамической устойчивости пролетных строений висячих и вантовых мостов следует увеличивать их крутильную жесткость за счет постановки продольных и поперечных связей по отдельным главным балкам или применения балки жесткости замкнутого коробчатого сечения и придания ей обтекаемой формы.

6.4.20 Для уменьшения числа соединительных сварных швов сечения составных элементов решетчатых ферм следует предусматривать из минимального числа деталей.

6.4.21 В решетчатых главных фермах материал элементов коробчатого и Н-образного сечений должен быть сконцентрирован в листах, расположенных в плоскости фермы.

Пояса, сжатые элементы ферм и опор следует, как правило, предусматривать коробчатого сечения.

6.4.22 Прикрепление ребер жесткости или кронштейнов, поддерживающих затяжки, должно быть предусмотрено с учетом сил трения, возникающих при натяжении затяжек.

6.4.23 Концы затяжек должны закрепляться на специальных выносных жестких элементах — упорах. Элементы балок в местах прикрепления упоров следует усилить на воздействие сосредоточенных нагрузок.

6.4.24 Для обеспечения устойчивости обжимаемых элементов ферм затяжки соединяются со стержнями с помощью диафрагм. Расстояния между точками закрепления следует принимать из условия устойчивости стержня свободной длины, соответствующей длине этих участков.

6.4.25 В тех случаях, когда прикрепление с эксцентриситетом неизбежно, в цельносварной конструкции при одностенчатых сечениях элементов прикрепление их следует осуществлять по всему контуру соединения.

6.4.26 При применении сложных прокатных профилей (швеллеров, тавров и двутавров, в том числе с параллельными гранями полок) устройство с помощью сварки поперечных стыков и прикреплений к узлам не допускается.

6.4.27 В конструкциях автодорожных, городских и пешеходных мостов допускается применение сварки продольными непрерывными швами цельных (без стыков по длине) тавров и двутавров (в том числе разных номеров) между собой и с листом, прикрепляемым по всей длине встык или втавр к стенке профиля или двумя угловыми швами к кромкам полки профиля.

6.4.28 Применение электрозаклепок в железнодорожных мостах не допускается, а в автодорожных, городских и пешеходных мостах допускается только для нерабочих соединений.

6.4.29 Угловые швы необходимо применять, как правило, с вогнутым очертанием их поверхности и плавным переходом к основному металлу.

Лобовые швы, как правило, следует предусматривать неравнобокими с большим катетом, направленным вдоль усилия, при этом рекомендуется отношение большего катета к меньшему принимать равным значению, предусмотренным действующим нормативом.

6.4.30 Конструкция стыковых швов должна обеспечивать возможность полного проплавления расчетной толщины стыкуемых деталей и плавных переходов к основному металлу.

6.4.31 При расположении стыка поперек усилия в элементе толщина стыкового шва не должна быть меньше толщины свариваемых листов.

6.4.32 В конструкциях с фрикционными соединениями должна быть обеспечена возможность свободной постановки высокопрочных болтов, плотного стягивания пакета болтами и закручивания гаек с применением динамометрических ключей и гайковертов.

6.4.33 В соединениях прокатных профилей с непараллельными поверхностями полок должны применяться клиновидные шайбы.

6.4.34 Полную длину высокопрочных болтов следует назначать из условия, чтобы после затяжки гайки оставалось не менее одного полного витка резьбы.

6.4.35 Стыки вертикальной стенки балки при болтовых соединениях должны быть перекрыты накладками по всей высоте.

Стыковые накладки поясных уголков допускается применять в виде плоских листов

6.4.36 В сварных коробчатых и Н-образных элементах главных ферм железнодорожных мостов допускается применение только сплошных или перфорированных горизонтальных листов. Соединительные планки допускаются только в элементах связей железнодорожных мостов и в тех элементах автодорожных, городских и пешеходных мостов, для которых при расчете по выносливости соединение планок с основными частями сечения возможно осуществить без специальных мер по снижению концентрации напряжений.

6.4.37 В автодорожных, городских и пешеходных мостах конструкцию ортотропной плиты следует предусматривать одноярусной, состоящей из листа настила, подкрепленного продольными и поперечными ребрами, вертикальные стенки которых приварены к листу настила двусторонними угловыми швами.

Монтажные блоки ортотропной плиты должны быть ориентированы длинной стороной вдоль оси моста.

6.4.38 В автодорожных, городских и пешеходных мостах монтажные стыки листа настила верхней ортотропной плиты следует, как правило, предусматривать сварными.

В нижних ортотропных плитах при обосновании расчетом допускается применение монтажных продольных сварных стыков горизонтального листа с неполным заполнением разделки.

В железнодорожных мостах монтажные стыки листа настила верхней или нижней ортотропной плиты следует, как правило, предусматривать на фрикционных соединениях, допускаются монтажные продольные сварные стыки горизонтального листа.

Присоединение листов настила ортотропных плит проезжей части к поясам главных балок или ферм сварными швами внахлестку не допускается.

6.4.39 В ортотропных плитах следует применять продольные ребра трапецеидально-коробчатого и открытого сечений из полос. Допускаются ребра из неравнобоких уголков и сварных тавров.

6.4.40 Монтажные стыки продольных ребер верхних ортотропных плит следует предусматривать, как правило, фрикционными с выполнением отверстий в заводских условиях.

Монтажные стыки продольных ребер нижних ортотропных плит в автодорожных, городских и пешеходных мостах следует предусматривать, как правило, сварными.

Применение сварных монтажных стыков ортотропной плиты с неприваренными к листу настила вставками продольных ребер и обрывом ребер в зоне монтажного стыка блоков пролетного строения не допускается.

Монтажные стыки продольных ребер нижних ортотропных плит в железнодорожных мостах следует предусматривать, как правило, фрикционными.

6.4.41 Монтажные стыки стенки и пояса поперечных ребер таврового сечения следует, как правило, предусматривать фрикционными на высокопрочных болтах с выполнением отверстий на полный диаметр в заводских условиях.

6.4.42 Прикрепление поперечных ребер верхней ортотропной плиты к ребрам жесткости или специальным фасонкам главных балок, как правило, следует осуществлять фрикционным на высокопрочных болтах.

В конструкциях с ортотропной плитой проезжей части анкеровку стоек ограждающих устройств следует выполнять в плоскости поперечных балок.

6.4.43 В железнодорожных пролетных строениях допускается применять двухъярусные ортотропные плиты с прикреплением продольных ребер к верхней полке поперечных балок на фрикционных высокопрочных болтах и установкой поперечных ребер жесткости на стенку поперечной балки по оси стенки продольного ребра.

6.4.44 Конструкция опорных частей должна обеспечивать распределение нагрузки по всей площади опирания узла пролетного строения и опирания на опору.

6.4.45 Опорные части следует применять, как правило, литые с шарнирами свободного касания, стаканые, шаровые, сегментные. Допускается применять подвижные однокатковые опорные части из высокопрочной стали, а также с наплавкой на поверхность катка и плиты из материалов высокой твердости, и других типов при соответствующем обосновании.

В подвижных опорных частях не должно быть более четырех катков.

Катки должны быть соединены между собой боковыми стяжками, гарантирующими совместность перемещения и не препятствующими перекатке и очистке, и оснащены устройствами от боковых сдвигов и продольного угона, а также защищены футлярами. При применении цилиндрических катков, имеющих две плоские грани, должна быть исключена возможность их опрокидывания и заклинивания.

6.4.46 Железобетонную плиту следует объединять со стальными главными балками и фермами по всей их длине. Требуемая степень трещиностойкости должна быть обеспечена продольным армированием или предварительным напряжением.

6.4.47 Конструкция жестких упоров должна обеспечивать равномерные деформации бетона по площади смятия и не приводить к раскалыванию бетона, например, из-за наличия углов.

При выпуклой форме поверхности, передающей давление с упора на бетон (цилиндрических упорах и др.), зону местного сжатия бетона упором необходимо армировать.

6.4.48 При применении высокопрочных болтов для объединения сборной железобетонной плиты со стальными поясами необходимо:

- отверстия под высокопрочные болты назначать увеличенных диаметров, обеспечивающих постановку болтов с учетом допусков, установленных нормами изготовления и монтажа;

- обеспечить возможность устранения неплотностей за счет деформирования стальных листов при стягивании, применения податливых прокладок или других мер.

6.4.49 Железобетонная плита должна быть заанкерена против отрыва ее от стальной части. При жестких упорах, не обеспечивающих заанкеривания железобетонной плиты, следует применять дополнительные меры против ее отрыва.

Если в объединении с наклонными анкерами сдвигающая сила может менять направление действия, необходимы постановка наклонных анкеров встречных направлений или сочетание наклонных анкеров с вертикальными.

6.4.50 Объединение стальных балок с монолитной железобетонной плитой следует выполнять посредством: непрерывных гребенчатых упоров из стальных полос, привариваемых к верхним поясам стальных балок; гибких стержневых упоров из арматуры периодического профиля; гибких штыревых упоров.

6.4.51 Соединение пиломатериалов по длине осуществляется с помощью зубчатых соединений по действующим нормативам.

6.4.52 После антисептирования элементов не допускается какая-либо их обработка, кроме сверления отверстий для установки скрепляющих изделий.

Просверленные отверстия в антисептированной древесине перед установкой скрепляющих изделий необходимо обильно смазать каменноугольным маслом в соответствии с требованиями действующих нормативов.

6.4.53 Деревянная или железобетонная плита проезжей части должна быть связана с главными балками креплениями, обеспечивающими передачу балкам горизонтальных усилий.

6.4.54 Проезжая часть клееных пролетных строений должна защищать нижележащие конструкции от попадания осадков и прямого солнечного освещения. Плиту проезжей части следует устраивать непрерывной, а на верхние пояса балок под железобетонную плиту укладывать водонепроницаемые прокладки.

6.4.55 В качестве покрытия на клееных мостах с дощатой плитой следует назначать тройную поверхностную обработку или предусматривать укладку слоя асфальтобетона.

6.4.56 В пролетных строениях с ездой поверху жесткую и скрепленную с фермами проезжую часть следует использовать в качестве верхних связей.

6.4.57 В изгибаемых элементах в сечениях с наибольшими изгибающими моментами необходимо избегать ослабления подрезками крайних растянутых волокон. В опорных сечениях элементов при условии обеспечения прочности древесины на отрыв поперек волокон допускается подрезка не более чем на треть высоты элемента.

6.4.58 Стыки растянутых и сжатых элементов в фермах следует, как правило, располагать вне узла (в панели), при этом стыки сжатых элементов следует располагать вблизи узлов, закрепленных от выходов из плоскости фермы.

Стыки клееных неразрезных балок следует располагать в зоне минимальных моментов.

6.4.59 Соединяемые элементы должны быть стянуты болтами, а при необходимости — хомутами. Болты должны иметь стальные шайбы с обоих концов.

6.4.60 Стыки растянутых и растянуто-изогнутых поясов ферм рекомендуется перекрывать деревянными накладками на сквозных цилиндрических стальных нагелях или выполнять клеештыревыми.

Следует избегать применения соединений с гребенчатыми накладками.

Стыки сжатых элементов поясов, выполненные в торец, должны быть перекрыты накладками, а при необходимости усилены клееными стальными штырями (клеештыревой стык).

Стыки поясов дощато-гвоздевых ферм следует перекрывать накладками на стальных нагелях.

6.4.61 Нагели, дюбели, шурупы, глухари и гвозди не следует располагать по оси досок или брусьев.

Шахматная расстановка просверленных гнезд в нагельных соединениях не рекомендуется.

Гвозди в поясах ферм следует располагать вертикальными рядами.

6.4.62 Стяжные болты в стыках с нагельными соединениями следует применять, как правило, одного диаметра с нагелями. Число болтов должно быть не более 20 % числа нагелей и не менее четырех на каждую половину накладки.

6.4.63 В сжатых и растянутых элементах штыри следует располагать равномерно по сечению. Число штырей должно быть не менее четырех.

В растянутой и сжатой зонах изгибаемых элементов штыри необходимо располагать таким образом, чтобы каждый штырь передавал усилие с тяготеющего к нему участка древесины. Число стержней в каждой из зон должно быть не менее четырех.

При числе штырей пять и более штыри для предотвращения концентрации напряжений следует назначать разной длины.

6.4.64 Усилия от поперечных балок на пояса ферм должны передаваться центрированно через подушки, перекрывающие все ветви пояса.

6.4.65 В местах лобового упора раскосов и стоек при отсутствии наружных соединений должны быть поставлены потайные штыри, в местах пересечения раскосов — болты и прокладки.

6.4.66 Число ветвей стальных тяжей в решетчатых фермах должно быть не более двух.

На концах тяжей должны предусматриваться контргайки, длина нарезки должна обеспечивать возможность необходимого натяжения тяжей гайками при строительстве и эксплуатации.

Подгаечники должны быть общими для всех тяжей одного узла.

6.4.67 В каждом ярусе пояса дощатых ферм с одной стороны стенки должно быть не более трех досок, включая стыковую накладку.

В одном сечении каждого яруса пояса допускается стыковать не более двух досок.

Каждая доска должна быть продолжена за теоретическое место обрыва на длину не менее половины длины накладки. Замена стыкуемых досок одного яруса досками другого яруса, вступающими в работу, не допускается.

6.4.68 Жесткость и устойчивость свайных и рамных опор в поперечном и продольном направлениях должны быть обеспечены постановкой наклонных свай, горизонтальных и диагональных связей в виде раскосов (крестов), подкосов (укосин), тяжей и т.п. Наклонные сваи или укосины следует ставить при высоте опор (от грунта до верха насадки), превышающей расстояние между осями крайних свай или стоек.

Применение подводных тяжей и ряжевых оболочек для железнодорожных мостов не рекомендуется.

6.4.69 Ряжевые опоры следует устраивать в случаях, если забивка свай невозможна.

6.4.70 При наличии размываемых грунтов следует предусматривать укрепление дна реки вокруг опор и ледорезов фашинными тюфяками и каменной отсыпкой.

6.4.71 Взвешивающее действие воды на грунты и части сооружения, расположенные ниже уровня поверхностных или подземных вод, необходимо учитывать в расчетах по несущей способности оснований и по устойчивости положения фундаментов, если фундаменты заложены в песках, супесях, илах. При заложении фундаментов в суглинках, глинах и скальных грунтах взвешивающее действие воды требуется учитывать в случаях, когда оно создает более неблагоприятные расчетные условия. Уровень воды принимается невыгоднейший: наинизший или наивысший.

6.4.72 На обресе фундамента при его расположении в пределах колебаний уровней воды и льда следует предусматривать устройство фаски размером не менее 0,3 x 0,3 м, а фундаменту придавать обтекаемую форму.

7 ТРЕБОВАНИЯ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 В целях обеспечения качества проектных и строительно-монтажных работ, а также повышения надежности, долговечности и безопасности мостовых сооружений следует предусматривать авторский надзор, научно-техническое сопровождение проектирования и строительства, а также мониторинг.

7.2 Научно-техническое сопровождение проектирования и строительства мостовых сооружений осуществляет уполномоченная заказчиком специализированная организация. Научно-техническое сопровождение заключается в разработке рекомендаций по использованию в проектах и на стадии строительства новых материалов, конструктивно-технологических решений, выполнении сложных расчетов, математическом и физическом моделировании и контроле качества работ.

7.3 В проектах, как правило, с целью оценки фактической работы мостов имеющих стратегическое значение, следует предусматривать мониторинг напряженно-деформированного состояния, т.е. систему длительного контроля за их состоянием и поведением в процессе строительства (реконструкции) и эксплуатации в соответствии требованиями действующих нормативов.

8 ТРЕБОВАНИЯ К ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 Общие требования

8.1.1 При строительстве и реконструкции мостовых сооружений и труб должны быть запроектированы и выполнены мероприятия, направленные на обеспечение требуемого уровня пожарной безопасности сооружений в соответствии с требованиями действующих нормативов.

Указанные мероприятия должны включать:

- обоснованные технические решения по генеральному плану;
- обоснование и обеспечение требуемых пределов огнестойкости и классов пожарной опасности применяемых строительных конструкций;
- технические решения по предотвращению воспламенения проливов легковоспламеняемых и горючих жидкостей на проезжей части мостовых сооружений, а также в подмостовом пространстве;
- технические решения, направленные на обеспечение условий для эффективного тушения пожара;
- технические решения по обеспечению пожарной безопасности зданий, сооружений и помещений, размещаемых в подмостовом пространстве;
- организационно-технические мероприятия, направленные на предотвращение чрезвычайных ситуаций с угрозой возникновения пожара.

8.2 Требования по противопожарной защите подэстакадного пространства

8.2.1 При проведении трассировочных работ следует учитывать степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности, а также категории по взрывопожарной и пожарной опасности существующих зданий, попадающих в зону подэстакадного пространства.

8.2.2 Требования распространяются на следующие участки мостовых сооружений, предназначенных для движения автомобильного транспорта:

- в подэтакадных пространствах, которых проектируется возведение сооружений, не предназначенных для технического обслуживания мостового сооружения;

- в подэтакадные пространства, которых попадают существующие здания и сооружения.

8.2.3 Все сооружения подэтакадных пространств, включая автостоянки закрытого и открытого типа, а также существующие здания независимо от площади и этажности следует защищать спринклерными установками пожаротушения.

Защите подлежат все помещения, кроме лестничных клеток, санузлов и других помещений с мокрыми процессами, а также венткамер, насосных, бойлерных и других помещений для инженерного оборудования, в которых отсутствуют сгораемые материалы.

9 ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

9.1 В составе проектно-сметной документации на строительство (реконструкцию) мостов, как правило, предусматривается раздел "Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций" с содержанием мероприятий по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций и защиты людей и сооружений от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (ЧС).

9.2 Основными причинами ЧС на мостах являются:

- разрушение конструкции или ее несущих элементов вследствие ошибок при проектировании, низкого качества строительства или превышения расчетных нагрузок;

- высокая степень износа, изменяющая эксплуатационные свойства, вследствие превышения межремонтных сроков, низкого качества строительства и эксплуатации;

- террористические акты;

- аварии транспортных средств, в том числе перевозящих опасные грузы;

- потери или выбросы опасных (токсичных, воспламеняющихся, взрывчатых) веществ, транспортируемых по дороге.

9.3 Сооружение следует проектировать с гарантированной минимальной возможностью разрушения и последствий от возможных аварий транспорта, террористических актов, других непредвиденных разрушающих воздействий.

9.4 Оценка эффективности мер повышения живучести конструкции (снижения вероятности разрушения и времени на восстановление) должна оцениваться для разных типов мостов по результатам соответствующих расчетов. Окончательное решение об использовании того или иного инженерного мероприятия по повышению живучести моста должно приниматься с учетом затрат на его реализацию и изменения величины вероятного ущерба людям, имуществу, окружающей среде.

9.5 Расположение мостов в зонах тектонических разломов, оползневых участков, в карстоопасных районах, в местах возможного схода снежных лавин, селевых потоков и камнепадов не рекомендуется.

При расположении мостовых сооружений в зонах опасных геологических процессов (оползней, обвалов, селевых потоков, снежных лавин и др.) необходимо иметь защитные сооружения или, в соответствии с действующими нормативными документами, предусматривать мероприятия, обеспечивающие необходимую защиту мостового сооружения от этих процессов.

9.6 Мостовые сооружения, имеющие стратегическое значение, должны быть обеспечены системой охраны.

10 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

10.1 На всех стадиях проектирования нового строительства или реконструкции мостовых сооружений, независимо от их ведомственной принадлежности, следует производить оценку влияния на окружающую природную среду. При этом следует оценивать возможное неблагоприятное воздействие, обусловленное отводом земель, сменой режимов водотоков, возведением надземных и подземных частей сооружения, влиянием движения транспорта и пешеходов. При проектировании также следует оценивать временные неудобства, которые возникают на стадиях строительства, реконструкции или ремонта.

10.2 На всех этапах проектирования и в процессе строительства необходимо оценивать воздействие мостовых сооружений на окружающую среду. При этом следует принимать проектные решения, уменьшающие это воздействие.

10.3 Основные виды воздействий мостов на городскую среду:

- видоизменение ландшафта;
- внедрение в геоморфологическое строение (оползни, осыпи и т.п.);
- нарушение условий поверхностного стока;
 - нарушение естественного уровня протекания грунтовых вод (осушение, переувлажнение почв);
 - нарушение гидрологического режима и сечения реки (изменение береговой линии, активизация русловых процессов и т.д.);
- нарушение условий среды обитания растений, животных и рыб;
 - загрязнение и запыление воздушной среды и почвы, шумовое воздействие, вибрация от потока транспортных средств;
 - загрязнение водных объектов поверхностным стоком с мостового сооружения;
 - загрязнение и запыление воздушной среды, почвы, поверхностных и грунтовых вод от различных видов строительных работ, машин и механизмов на стройплощадках;
 - загрязнение и сужение русла реки при строительстве опор.

10.4 При проектировании мостовых сооружений следует предусматривать меры по охране окружающей среды (в том числе по предотвращению заболачивания, проявления термокарстовых, эрозионных, наледных и других опасных процессов), по поддержанию экологического равновесия и охране рыбных запасов.

10.5 При расположении мостового сооружения на вогнутой в профиле кривой на подходах следует предусматривать устройства для перехвата дождевых и талых вод. Следует также предусматривать меры по предотвращению эрозии пойм и размыва насыпи подходов.

10.6 На мостах необходимо применять, специальные конструкции и материалы, снижающие загрязнение атмосферы и поверхностного стока с моста, а также уровень шума. К таким конструкциям и материалам, как правило, относятся: экраны, водоочистные устройства, асфальтобетонные покрытия с шумопоглощающими элементами, специальные фильтры или дренажи.

В полосах отвода моста для снижения указанных воздействий, кроме того, следует предусматривать посадку зеленых насаждений.