

Об актуализации СНиП П-23-81* «Стальные конструкции»

и гармонизации с Еврокодами

Головной исполнитель – ОАО «НИЦ «Строительство» ЦНИИСК им. Кучеренко

Актуализация СНиП П-23-81* «Стальные конструкции. Нормы проектирования» потребовалась в связи с новыми разработками в области проектирования стальных конструкций за истекший период, включенными в Свод правил, являющийся рекомендательным документом, и не отраженными в действующем СНиП.

Целью разработки является совершенствование нормативных требований на основе опыта применения действующих СНиП и СП.

В задачу по актуализации СНиП П-23-81* «Стальные конструкции. Нормы проектирования» входило не только включение новых разработок в области проектирования и расчета стальных конструкций, но и исправление и уточнение положений СП 53-102-2004 (в соответствии с «Комплексом нормативно-технических документов по стальным конструкциям № 53», 1994 г.), подлежащих включению в новую редакцию, а также анализ спорных положений.

Все имеющиеся в СНиП П-23-81* разделы (кроме разд. 17 «Дополнительные требования по проектированию гидротехнических сооружений речных») внесены в текст актуализированного СНиП. Количество основных разделов сокращено (с 20 до 16) за счет исключения разд. 17, объединения разделов и переноса некоторых разделов в приложения; число приложений 11. Нумерация разделов СНиП П-23-81* и актуализированного СНиП не совпадает.

Нумерация глав, пунктов, подпунктов и рисунков произведена арабскими цифрами, в конце номера проставлена точка. Сквозная нумерация таблиц и рисунков, а также нумерация приложений произведена арабскими цифрами.

Запись формул, в основном, сделана в безразмерной форме, что в большей степени отвечает существу метода предельных состояний и позволяет сразу сделать вывод об эффективности решения (подобная форма принята в Еврокоде №3 и ряде зарубежных норм).

Требования по расчету элементов конструкций (сжатых, изгибаемых и внецентренно-сжатых) изложены в трех самостоятельных разделах.

Переработан раздел «Общие положения»:

в разделе сосредоточены основные положения по расчету, проектированию, обеспечению надежности конструкций; он в то же время сокращен за счет снятия ряда пунктов «призывного» характера;

вместо принятых в СНиП П-23-81* климатических районов, предложено соблюдать нормы при проектировании стальных строительных конструкций зданий и сооружений различного назначения, работающих при температуре не выше 100 °С и не ниже минус 65 °С;

за расчётную температуру в районе строительства предложено принимать температуру

наружного воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98, определённую согласно СНиП 23-01;

установлены три категории конструкций и элементов по назначению в зависимости от последствий достижения предельных состояний; такая классификация позволяет более строго излагать требования норм, а потому повысить надежность проектируемых конструкций;

приведена классификация и расчетные модели несущих конструкций, позволяющие отражать действительные условия их работы;

отражены новые достижения в области расчета пространственных конструкций зданий и сооружений, выполняемого с использованием сертифицированных вычислительных комплексов;

включены понятия рамных систем для оценки общей устойчивости каркаса в целом;

предложена формулировка определения коэффициента надежности по устойчивости пространственных систем.

В разделе «Материалы»:

сохранены четыре группы конструкций и их основные признаки, изложенные в основном тексте приложения;

внесены новые современные ГОСТы; в приложении 1 отмечены звездочкой переизданные ГОСТ;

осовременены и упрощены таблицы в приложениях 3 и 4 по обобщенным требованиям к сталям и их назначению в элементах строительных конструкций и соединениях;

дано определение понятию «высокопрочные болты» и упомянуты в тексте анкерные болты;

исправлены значения расчетных сопротивлений растяжению одноболтовых соединений;

на основе выполненных исследований расчетные сопротивления фундаментных болтов определены в зависимости от предела текучести, а не временного сопротивления, и в ряде случаев повышены.

В разделе «Расчетные характеристики»:

упрощены и осовременены таблицы;

внесен коэффициент надежности по материалу для проката и труб, поставляемых по зарубежной нормативной документации.

В расчетных разделах (5 – при центральном растяжении и сжатии; 6 – при изгибе; 7 – при действии продольной силы с изгибом) за основу принята рубрикация по СП, разделяющая расчет на прочность и устойчивость сплошных и сквозных сечений и стенок и поясов балок и крановых путей в каждом из разделов.

Уточнены требования для проверки устойчивости стенок и поясов. Основой их является принцип равноустойчивости стержня в целом и пластинок, образующих поперечное сечение.

В разделе «Центральное сжатие»:

внесено в текст определение коэффициентов условий работы для растянутого одиночного уголка, прикрепляемого одной полкой;

внесен в текст расчет сжатых элементов с

гибкой стенкой;

введена дифференциация коэффициентов устойчивости по типам сечений:

1) замкнутые трубчатые, в т.ч. гнутосварные $\varphi > \varphi_{действ}$ ~ на 10%,

2) большинство сварных и прокатных симметричных $\varphi \sim \varphi_{действ}$,

3) прокатные (уголок, швеллер, тавр и т.п.) $\varphi < \varphi_{действ}$ ~ на 8%; это обеспечит большую равнопрочность и эффективность сжатых стержней;

предложены новые формы таблиц с учетом обозначений типов сечений (в соответствии с принятыми в «Еврокоде 3» для определения параметров и вычисления коэффициентов устойчивости при центральном сжатии);

на основе выполненных теоретических и экспериментальных исследований внесены новые формулы для определения коэффициентов при расчете на устойчивость сжатых стержней тонкостенного открытого сечения, в частности стержней швеллерного сечения.

В разделе «Изгиб»:

внесен в текст расчет балок коробчатого сечения и бистальных балок;

добавлен расчет крановых путей (из однородной стали и бистальных);

приведенные расчеты учитывают пластические деформации в соответствии с подразделением элементов на три класса, определенные в «Общих положениях»;

добавлена таблица с коэффициентами для расчета опорных плит.

В разделе «Продольная сила с изгибом»:

внесен в текст расчет балок коробчатого сечения;

более наглядно представлены таблицы для определения коэффициентов при расчете балок на устойчивость.

В разделе «Расчетные длины»:

помимо указаний, имеющихся в действующих нормах, в текст раздела внесены формулы по определению расчетных длин элементов постоянного сечения, раскрепленных связями на участках равной длины и нагруженных различными осевыми усилиями на этих участках, что позволяет уменьшить расчетную длину участка с наибольшим усилием и уточнить расчет ветвей сквозных колонн, сжатого пояса ферм и других подобных элементов;

уточнены расчетные длины колонн, в т.ч. с учетом разделения рам на свободные и несвободные;

даны формулы для определения расчетной длины колонн первого яруса однопролетных и многопролетных регулярных рам с жесткими узлами;

внесены формулы для определения расчетных длин колонн (стоек) с упругим закреплением концов и коэффициентов жесткости для колонн (стоек; рамных систем);

приведен способ учета влияния характера деформирования системы под нагрузкой.

В разделе «Усталость»:

заменено понятие «выносливость» на «усталость»;

включен расчет балок крановых путей.

В раздел «Хрупкое разрушение»:

внесена новая методика расчета, в основу которой приняты данные об основных характеристиках хрупкого разрушения наиболее типичных конструктивно-технологических решений элементов конструкций;

приведен расчет на определение склонности проката к слоистым разрушениям;

внесена таблица с факторами риска, соответствующими принятым в «Еврокоде 3».

В раздел «Проектирование»:

включен дополненный подраздел «Сварные соединения» с указаниями по расчету и проектированию сварных соединений;

уменьшены минимальные значения катетов угловых швов;

вместо термина «полуавтоматическая сварка» введен термин «механизированная сварка», кроме того, в графы таблиц с видами сварки внесена «автоматическая сварка»;

уточнено применение односторонних угловых швов в тавровых соединениях;

включен расчет прерывистых угловых швов, пробочных швов, иллюстрирован расчет

сварного соединения с угловыми швами при одновременном действии продольной и поперечной силы и момента;

разрешено применение комбинированных соединений, в которых часть сдвигающего усилия воспринимается фрикционным соединением, а часть – сварными швами; такие соединения допускаются при условии, что сварка должна быть выполнена после окончательной затяжки болтов;

дана новая таблица коэффициентов условий работы болтового соединения, в которой объединены требования, ранее разобщенные, а значения даны в виде простейших формул;

при расчете фрикционных соединений коэффициент условий работы, зависящий от количества болтов, исключен из формул для определения несущей способности одноболтового соединения и включен в формулу для определения количества болтов в соединении;

исключены способы обработки соединяемых поверхностей, не применяемые в настоящее время в практике строительства.

В разделе «Дополнительные требования по проектированию»:

уточнены требования в подразделе «Расстояния между температурными швами»;

значительно переработан и дополнен подраздел «Связи»;

включены требования по проектированию фланцевых соединений и соединений с фрезерованными торцами, а также опорных частей.

В раздел «Реконструкция»:

внесены дополнения в определение технического состояния элементов зданий и сооружений при освидетельствовании, дано определение категорий дефектов;

включен подраздел по оценке качества материала конструкций.

В Приложение 10 «Узлы ферм из

гнуто сварных профилей»:

включено Приложение «С» в редакции СП;
ликвидированы имевшие место в СП
ограничения углов примыкания элементов решетки к
поясу, исправлены формулы, рисунки и таблица.

Приложение 11 «Минимальные сечения
балок» объединило методику подбора минимальных
сечений, включенную в СП, и материалы разделов 18
и 19 СНиП II-23-81*:

исключен расчет двутавровых балок
минимального сечения с гибкой стенкой без ребер
по причине неприменения таких балок в
практике строительства;

обозначения, принятые в подразделе «Балки с
гибкой стенкой», приведены в соответствие с
обозначениями всего приложения;

уточнены обозначения во всех рисунках;

исправлен раздел с перфорированными
балками по «Рекомендациям» автора.