

3. ГОСТ 5264. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
4. ГОСТ 1477.1. Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
5. ГОСТ 11533. Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом под острыми и тупыми углами.
6. ГОСТ 11534. Ручная дуговая сварка под острыми и тупыми углами.
7. ГОСТ 23518. Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами.
8. ГОСТ 8713. Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
9. ГОСТ 23118-2012. Конструкции стальные строительные. Общие технические условия.
10. ТКП 45-5.04-121-2009. Стальные строительные конструкции. Правила изготовления.

УДК 692.21

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ В ОБЛАСТИ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

ЖАБИНСКИЙ А. Н., НАДОЛЬСКИЙ В. В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Введение. В настоящее время в РБ идет процесс модернизации отечественных норм расчета строительных конструкций нормы. Следует отметить, что нормы должны обладать, как достаточной жёсткостью в своих основных требованиях к надежности и долговечности конструкций, так и быть достаточно гибкими, чтобы не препятствовать совершенствованию и дальнейшему их развитию. Этап, который сейчас протекает в области развития системы нормирования в Беларуси, в большой степени соответствует этому принципу.

В связи с вступлением в силу указа Президента РБ № 217 от 5 июля 2019 г. «О строительных нормах и правилах» и постановле-

ния Совета Министров № 517 от 7 июля 2019 г. «О реализации Указа Президента Республики Беларусь»вносятся изменения в структуру технических нормативных правовых актов (ТНПА) в области строительства. В частности, в план первоочередных разработок ТНПА включены Строительные нормы (СН), в которых устанавливаются основные требования обязательного применения, и Строительные правила (СП), в которых устанавливаются требования, положения и правила добровольного применения. Не стоит забывать, что применение СП на добровольной основе должно сопровождаться высокой подготовкой инженерного сообщества и экономической системой страхования рисков. С введением новых СП и СН согласно указу президента и Постановлению правительства отменяется действие предыдущих ТНПА.

Указанные документы СН и СП должны быть разработаны во взаимосвязи с государственными стандартами и ТНПА, межгосударственными, европейскими и международными стандартами.

Структура действующих ТНПА в области стальных конструкций. В настоящее время в Республике Беларусь в области проектирования, изготовления, монтажа и эксплуатации металлических конструкций одновременно действуют основные документы: СНиП II-23-81 и ТНПА [1–7], а также Еврокоды – ТКП EN [8–13] (всего 24 документа) и СТБ EN [14, 15] и др. (рис. 1).

Определение нагрузок и воздействий, а также расчетных усилий в элементах конструкций и соединениях выполняются в соответствии с ТКП EN [8 и 9, все части].

Анализ указанных документов показывает, что при проектировании стальных конструкций существуют две независимые системы: первая – базируется на национальных ТНПА и вторая – на принципах и правилах европейских и международных стандартов (ТКП EN, СТБ EN, СТБ ISO). Наиболее значимое отличие заключается в особенностях моделей оценки и нормируемых уровней надежности строительных конструкций (ГОСТ 27751 и ТКП EN 1990). Кроме того, согласно ТКП EN 1990 (п. 1.3) проектирование стальных конструкций жестко связано с требованиями к изготовлению и монтажу, которые установлены в СТБ EN 1090 (части 1–3), и которые отличаются от требований ТКП 45-5.04-41-2006 (правила монтажа) и ТКП 45-5.04-121-2009 (правила изготовления). Поэтому до начала работ по созданию СП и СН необходимо выполнить полную ревизию

зию не только отдельных ТКП, но и связанных с ним СТБ, так как они в ряде случаев не соответствуют международным стандартам аналогичного направления.

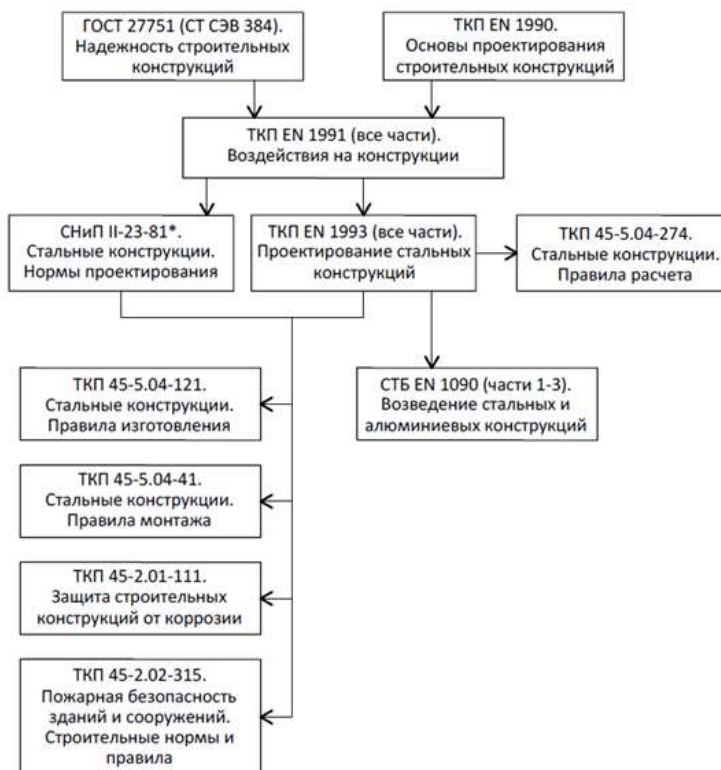


Рис. 1. Структура действующих ТНПА в области стальных конструкций

Расчет стальных конструкций по действующим национальным и европейским нормам базируются на методах расчета конструкций по предельным состояниям. Несмотря, на некоторые различия в практической реализации, эти документы по ряду позиций расчета дополняют друг друга. Тщательный анализ определения несущей способности элементов и конструкций свидетельствует о том, что большинство моделей сопротивления обеспечивают близкую сходимость их результатов.

Структура и разработка новых ТНПА в области стальных конструкций. Предлагается следующая структура развития строительных норм (СН) и строительных правил (СП) в Республики Беларусь области стальных конструкций (см. рис. 2).



Рис. 2. Предлагаемая структура СП и СН в области стальных конструкций

Основными документами в предложенной структуре ТНПА (см. рис. 2) являются СН «Основы проектирования строительных конструкций», которые, по нашему мнению, должны быть реализованы на базе ТКП EN 1990 и международных стандартов ISO, и СН «Воздействия на конструкции», в основу которых должны быть положены модели нагрузок, приведенные в ТКП EN 1991, и СН «Общие требования пожарной безопасности».

При разработке СН «Основы проектирования строительных конструкций» необходимо учесть следующие положения:

- основные требования к безопасности и надежности конструкций и общие формулировки критериев их реализации;
- модели воздействий и модели сопротивлений, которые необходимо включать и использовать в СН и СП, в первую очередь, должны быть для конструкций, свойства материалов и геометриче-

ские параметры которых находятся в области, для которой накоплен достаточный опыт и доступны экспериментальные данные. Во всех других случаях необходимо чтобы была возможность использовать другие принципы проектирования, но за реализацию этих принципов проектирования должны браться специально подготовленные специалисты из профильных организаций и должна существовать соответствующая процедура легализации таких подходов;

- в СН и СП должны быть единые термины и определения, а также обозначения физических величин, которые приняты в международных стандартах, что позволит исключить разное их толкование и ошибки при проектировании;

- провести исследования коэффициентов, значения которых не установлены и требуют проведения исследований для их назначения. Согласно идеологии Еврокодов часть расчетных величин назначаются на региональном уровне. В текущих редакциях Национальных приложений Еврокодов указанные величины приняты без должного обоснования по рекомендуемым значениям, которые не учитывают региональные особенности Республики Беларусь. Особое внимание следует уделить назначению коэффициентов γ_{Mi} в соответствии с особенностями вариации климатических нагрузок, особенностям локальных требований по надежности и принятой инженерной практики, которые не всегда могут быть напрямую учтены в Еврокодах;

- правила составления расчетных сочетаний воздействий, должны выполняться с учетом крановых нагрузок, которые при составлении сочетаний в рамках ТКП EN 1990 не нашли своего отражения, т. е. отсутствуют значения коэффициентов сочетаний, частных коэффициентов, которые зависят от установленного уровня надежности, что в итоге приводит к неоправданным увеличениям усилий;

Вторым документом ТНПА в предлагаемой структуре (см. рис. 2) является СН «Воздействия на конструкции», в котором при разработке должны быть учтены следующие положения:

- одинаковые базовые значения воздействий (значение снеговой нагрузки на грунт, значение скорости ветра, и т. д.), т. е. те значения, которые устанавливаются на основании данных наблюдений для определенного типа местности;

– провести калибровку значений частных коэффициентов на основании актуальных статистических данные и территориальных особенностей республики;

– учесть значения коэффициентов сочетаний для крановых воздействий, зависящие от типа и количества кранов, которые не учитываются при определении нагрузок на здания в ТКП EN 1991-3 (следует отметить, что их значения достаточно полно изучены отечественными учеными еще в прошлом столетии и прошедших длительную апробацию при проектировании строительных объектов);

– с учетом имеющего опыта проектирования провести изучение и уточнение ветровых воздействий, особенно при проектировании высотных сооружений.

При разработке данного СН необходимо учесть отдельные положения СНиП «Нагрузки и воздействия». Этот подход позволит обеспечить единообразие подходов при определении нагрузок для всех видов конструкций, также позволит исключить трудности, сложившиеся при обследовании зданий и при выполнении дальнейших работ по проектированию. На сегодня сложилась ситуация, что действие СНиП 2.01.07-85 и СНиП II-23-81* отменяется для вновь начинаемых объектов строительства, тогда встает закономерный вопрос о том, каким нормативным документам должны удовлетворять существующие или реконструируемые объекты строительства, содержащие стальные, бетонные и алюминиевые конструкции, и на какие нагрузки их рассчитывать. Как следствие – возникает еще один вопрос – проектирование новых конструкций при реконструкции, которая, как правило, происходит после обследования, возникнет не соответствие между принятыми нагрузками при обследовании и проектировании, а также не соответствие между оценками несущей способности конструкций.

При разработке СП «Стальные конструкции» добровольного применения рекомендуется придерживаться двух систем нормативных документов. Соответственно одни документы необходимо разработать на базе ТКП EN 1993. Аргументами в поддержку этой системы является то, что Еврокод аккумулирует в себе инженерный опыт передовых стран Европы. Целый ряд прогрессивных технологий проектирования и строительства до сих пор не обеспечен нормативной базой, соответствующей современному техническому уровню. Еврокод 3 «Проектирование стальных конструкций» весь-

ма интересен и полезен как с точки зрения нормативного, так и практического применения. Благодаря этому документу у нас появилась возможность проектировать качественно новые конструкции. В этом и есть неоспоримый плюс международных стандартов. Отметим, что введение Еврокодов существенно инициировало научные исследования теоретических базовых основ методов расчета (к сожалению, на личной инициативе, без поддержки государственных структур).

В пользу развития СП «Стальные конструкции», базирующихся на СНиП следует учесть, что они разработаны на большом национальном опыте проектирования, содержат большое количество серийных разработок и рекомендаций, понятны для проектировщиков, отличаются конкретностью при проектировании и проведении экспертизы, результаты расчета несущей способности показывают их близкую сходимость с европейскими правилами. Так же следует отметить, что многие положения расчета, такие как, определение расчетных длин, предельные гибкости, предельные значения прогибов и перемещений, расчет ступенчатых колонн, расчет местной устойчивости и способы ее обеспечения и ряд других положений расчета изучены в отечественных правилах расчета, они дополняют европейские правила ТКП EN и могут быть положены в основу дальнейшего совершенствования правил расчета в СП. Важным вопросом при разработке СП является согласованность классов сталей, расчетных параметров сварочных материалов и прочности болтовых соединений, которые требуют особого тщательного изучения.

Заключение. Использование единых СН обязательного применения устранил неразбериху, связанную с разными значениями нагрузок и их сочетанием, а также позволит унифицировать требования по обеспечению безопасности и надежности строительных конструкций и отразить национальные и территориальные особенности страны, а использование двух СП по расчету стальных конструкций на альтернативной основе позволит:

– дополнить методики расчета, недостающие в каждой из систем стандартов;

– учесть национальные особенности и опыт проектирования (апробирование и серийные конструктивные решения), сложившиеся в республике;

– снизить трудности для инвесторов связанные с процедурой пересогласования и перепроектирования готовых проектных решений;

Предлагаемые в статье положения к разработке основных документов строительных норм и правил следует рассматривать как предложения по формированию новой нормативной базы в области проектирования металлических конструкций в РБ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СНиП II-23-81*. Нормы проектирования. Стальные конструкции.

2. ГОСТ 27751-88 (СТ СЭВ 384-87). Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования.

3. ТКП 45-2.01-111-2008 (02250). Защита строительных конструкций от коррозии. Строительные нормы проектирования

4. ТКП 45-5.04-121-2009 (02250). Стальные строительные конструкции. Правила изготовления

5. ТКП 45-5.04-41-2006 (02250). Стальные конструкции. Правила монтажа.

6. ТКП 45-1.03-314-2018 (33020). Возведение строительных конструкций, зданий и сооружений. Основные требования

7. ТКП 45-2.02-315-2018 (33020). Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования

8. ТКП EN 1990-2011 (02250). Еврокод. Основы проектирования строительных конструкций.

9. ТКП EN 1991-2009 (02250). Еврокод 1. Воздействия на конструкции.

10. ТКП EN 1993-1-1-2009 (02250). Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций. Часть 1–1. Общие правила и правила для зданий.

11. ТКП EN 1993-1-3-2009 (02250). Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций. Часть 1–3. Общие правила. Дополнительные правила для холодноформованных элементов и профилированных листов.

12. ТКП EN 1993-1-5-2009 (02250). Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций. Часть 1–5. Пластинчатые элементы конструкций.

13. ТКП EN 1993-1-8-2009 (02250). Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций. Часть 1–8. Расчет соединений.