

Министерство Образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники
Кафедра инженерной психологии и эргономики

УДК624.014.2

Жилянин
Павел Александрович

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Автореферат на соискание академической степени
Магистра техники и технологии

1-59 81 01 – Управление безопасностью производственных процессов

Магистрант П.А.Жилянин,

Научный руководитель
М.М. Меженная, кандидат
технических наук, доцент

Заведующий кафедрой ИПиЭ
К.Д. Яшин, кандидат
технических наук, доцент

Нормоконтролер
И.В.Бородич,
Старший преподаватель кафедры ИПиЭ

Минск 2020

ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение безопасности производственных зданий – обязательный этап проектирования зданий и сооружений, от качественного выполнения которого напрямую зависит здоровье персонала и эффективность трудового процесса.

Существуют различные методики расчета прочности и надежности конструкций. С момента приобретения независимости, в Республике Беларусь, как и до распада СССР, продолжила действовать система СНиП в области проектирования и строительства. В то же время, на территории стран ЕС с 90-х годов действует объединенная система Еврокодов (EN) в данной области.

С 01.01.2010 на территории Республики Беларусь на альтернативной основе введена система европейских стандартов в области проектирования и строительства.

10.12.2014 выходит приказ министерства архитектуры и строительства № 340 о переходе на ТКП EN. Однако, спустя 3 года 14.09.2017 выходит новый приказ №187 МАиС о внесении изменений в приказ №340 от 10.12.2014. Теперь вновь на альтернативной основе можно использовать СНиП II-23-81*.

Формулировка приказа оказалась не самой удачной и ввела в заблуждение многих проектировщиков. Многие находятся в неведении и по сей день. Чтобы исправить ситуацию министерство выпустило 10.11.2017 специальное разъяснение.

Несмотря на возврат альтернативного использования СНиП II-23-81*, сбор нагрузок и сочетания воздействий для вновь возводимых зданий следует определять только по ТКП EN (Еврокод). Однако, расчет данных величин для существующих зданий во время реставрации, реконструкции и модернизации следует производить по нормам, по которым он производился на стадии проектирования.

Таким образом на территории Республики Беларусь на данный момент полноправно действуют две методики расчета в области проектирования надежности и безопасности производственных зданий – методика СНиП (наследие советской школы) и методика ТКП EN (европейская альтернатива).

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Целью данной работы является сравнение двух существующих методик расчета нагрузок на производственные здания.

Объектом исследования выступает безопасность производственных зданий.

Предмет исследования – две методики расчета нагрузок на здания, по ТКП EN и СНиП.

Для достижения поставленной цели необходимо:

- 1) Провести обзор существующих методик расчета нагрузок по ТКП EN и СНиП.
- 2) Выполнить расчет нагрузок, действующих на производственное здание, по ТКП EN и СНиП.
- 3) Провести сравнительный анализ результатов расчета нагрузок по ТКП EN и СНиП.

В диссертации изучены действующие на территории Республики Беларусь нормативные документы, касающиеся расчета нагрузок, прочности, надежности и безопасности производственных зданий. Выявлено наличие двух одновременно утвержденных методик расчета конструкций и нагрузок на них, действующих на территории государства – методика ТКП EN (Еврокод) и методика СНиП. Изучены существующие работы по сравнению данных методик. Выявлено отсутствие работ по сравнению данных методик на конкретном примере производственного здания, а также отсутствие выводов об экономической целесообразности применения данных методик и их влиянии на безопасность производственных зданий. Проведен разбор расчета определенных нагрузок, действующих на конкретное производственное здание, а также произведен их расчет. Сравнительный анализ результатов расчета нагрузок по ТКП EN и СНиП показал превосходство методики расчета по ТКП EN с точки зрения обеспечения безопасности производственных зданий, а также экономичность методики расчета нагрузок по СНиП.

В связи с вышеизложенным в магистерской диссертации поставлена актуальная задача выполнить сравнительный анализ результатов расчета нагрузок, действующих на конкретное производственное здание, согласно СНиП и ТКП EN.

По материалам данной диссертации было опубликовано две работы, на 55-й и 56-й студенческих научно-технических конференциях.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе магистерской работы проводится теоретический анализ технической литературы, изучение существующих аналогичных работ, сравнивающих методики расчета по ТКП EN и СНиП, а также делаются выводы об актуальности работы, формируется задача магистерской диссертации.

Безопасность производственных зданий напрямую влияет на эффективность трудовых процессов и здоровье персонала, а потому является неотъемлемым этапом проектирования.

На данный момент в Республике Беларусь существует две методики расчета безопасности производственных зданий с точки зрения расчета надежности конструкций на стадии проектирования, это методика СНиП (наследие советской школы) и методика ТКП EN (европейская альтернатива). Причем, данные методики утверждены законодательно министерством архитектуры и строительства, и действуют одновременно на альтернативной основе.

В соответствии с постановлением Совета Министров Республика Беларусь европейские нормы (EN) в виде технических кодексов установившейся практики (ТКП EN) получили статус национальных стандартов и представляют собой опубликованные идентичные тексты еврокодов с национальными приложениями.

Это обуславливает интерес к сравнению данных методик расчета с точки зрения обеспечения безопасности конструкций, а также экономической целесообразности их использования.

Во второй главе описаны исходные данные для расчета нагрузок согласно ТКП EN и СНиП, выполнен разбор методики расчета отдельных нагрузок согласно ТКП EN 1990, а также произведен расчет этих нагрузок согласно данной методике на конкретное производственное здание с металлическим каркасом.

Функциональное назначение здания – производственное здание. Здание прямоугольное в плане с габаритами 48 x 30 м. Здание трехпролетное, состоит из одного температурного блока. Конструктивная схема здания – рамно-связевая, состоит из поперечных рам и связей (рис. 1).

Здание в осях имеет следующие размеры:

- длина здания - 30 м (в осях 1-6);
- ширина пролетов – 12,24,12 м (в осях А-Г);
- шаг колонн – 6 м;

- шаг ферм – 6 м;

Кровля двухскатная, уклон кровли – 0,1. Высота до низа стропильных конструкций – 7м. Мостовой кран грузоподъемностью 5т.

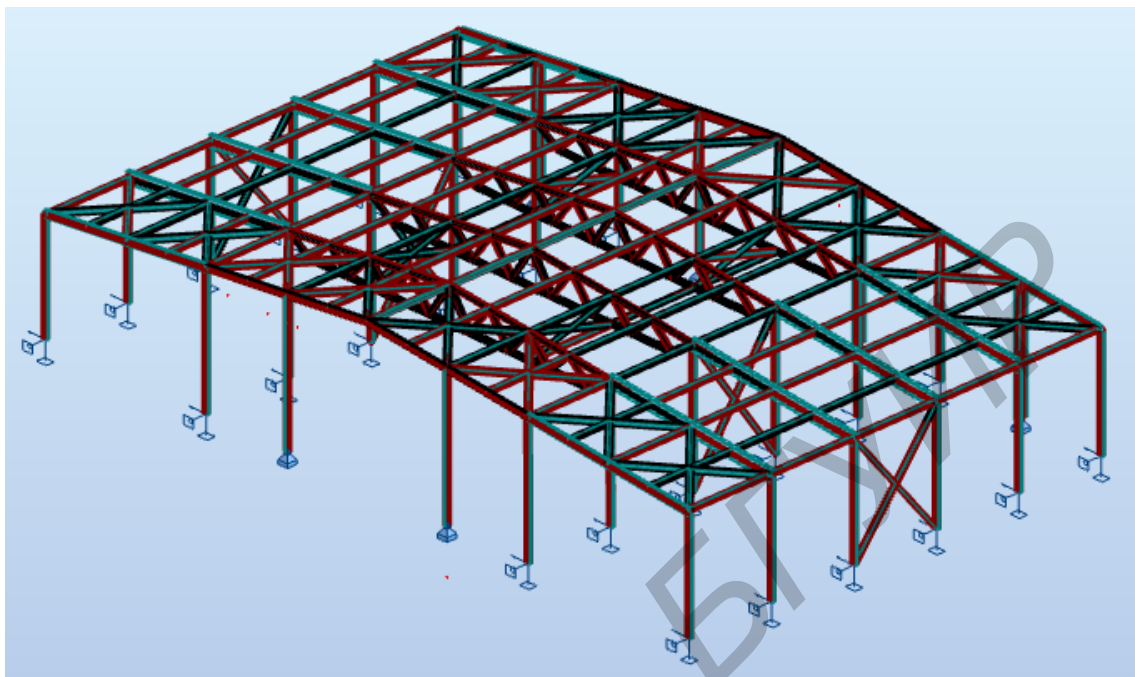


Рисунок 1 —Пространственная модель каркаса здания в RSA

Характерные расчетные ситуации следует выбирать с учетом условий, при которых требуется, чтобы конструкция выполняла свои функции.

Расчетные ситуации классифицируются следующим образом:

- постоянные расчетные ситуации, относящиеся к обычным условиям эксплуатации;
- переходные расчетные ситуации, относящиеся к временным условиям, применимым к конструкции, например, в процессе возведения или ремонта;
- особые расчетные ситуации, относящиеся к исключительным условиям, применимым к конструкции или условиям окружающей среды, например пожар, ударное воздействие или последствия местного разрушения; сейсмические расчетные ситуации, относящиеся к условиям, применимым к конструкции, подвергающейся сейсмическим воздействиям.

Выбранные расчетные ситуации должны учитывать все условия, которые обоснованно могут быть спрогнозированы в процессе возведения и эксплуатации конструкции.

Для каждой расчетной ситуации, установленной согласно EN 1990 (3.2), должны быть определены значения собственного веса и функциональных нагрузок.

В третьей главе был выполнен разбор методики расчета отдельных нагрузок согласно СНиП 2.01.07-85, произведен расчет этих нагрузок согласно данной методике на конкретное производственное здание с металлическим каркасом, а также выполнен сравнительный анализ результатов расчетов нагрузок на производственное здание согласно методикам ТКП EN 1990 и СНиП 2.01.07-85.

Проводя оценку экономичности получаемых конструкций косвенным путем, можно сделать вывод, что сбор постоянных, функциональных, снеговых, ветровых и нагрузок связанных с работой кранов согласно методике, изложенной в СНиП, приведет к появлению меньших усилий в элементах конструкций, и тем самым рассчитанная конструкция будет более экономичной в сравнении с аналогичной конструкцией, рассчитанной по ТКП EN.

Однако, как можно заметить, согласно анализу в данной главе, наблюдается колоссальная разница в расчетных значениях нагрузок, которая неизбежно приведет к аналогичной разнице усилий в элементах конструкций, что ведет к необходимости увеличения запаса прочности элементов при расчете согласно методике Еврокод. Таким образом можно сказать, что расчет нагрузок согласно Еврокод дает более прочную, соответственно более безопасную конструкцию здания, нежели расчет по СНиП 2.01.07-85.

Таким образом, можно сделать вывод, что переход к европейским стандартам в области строительства является важным шагом для нашего государства как в экономическом плане, так и с точки зрения повышения уровня безопасности строительных конструкций и зданий. Этот шаг позволит беспрепятственно производить проектные работы иностранных фирм на территории РБ и в свою очередь производить проектирование строительных конструкций нашими специалистами на территории ЕС. Но, что куда более важно – повысит безопасность конструкций и зданий, несмотря на экономическую составляющую вопроса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках работы рассмотрены действующие на территории Республики Беларусь нормативные документы, касающиеся расчета нагрузок, прочности, надежности и безопасности производственных зданий. Выявлено наличие двух одновременно утвержденных методик расчета конструкций и нагрузок на них, действующих на территории государства – методика ТКП EN (Еврокод) и методика СНиП. Изучены существующие работы по сравнению данных методик. Выявлено отсутствие работ по сравнению данных методик на конкретном примере производственного здания, а также отсутствие выводов об экономической целесообразности применения данных методик и их влиянии на безопасность производственных зданий. Проведен разбор расчета определенных нагрузок, действующих на конкретное производственное здание, а также произведен их расчет.

Сравнительный анализ результатов расчета нагрузок по ТКП EN и СНиП показал превосходство методики расчета по ТКП EN с точки зрения обеспечения безопасности производственных зданий, а также экономичность методики расчета нагрузок по СНиП.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[1-А] Жилинин П.А. Обеспечение безопасности производственных зданий: сборник тезисов 55 научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов (Минск, 2019 год) / отв. ред. Раднёнок А. Л. – Минск : БГУИР, 2019.

[2-А] Жилинин П.А. Обеспечение безопасности производственных зданий: сборник тезисов 56 научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов (Минск, 2020 год) / отв. ред. Раднёнок А. Л. – Минск : БГУИР, 2020.

Библиотека БГУИР