

Отчет о деятельности Научного совета РААСН «Металлические конструкции» за 2016 год

Председатель – сов. И.И. Ведяков.

Ученый секретарь – А.В. Потапов.

В отчетном году было проведено, согласно плану, четыре заседания Совета. В заседаниях приняло участие более 100 специалистов в области строительных металлических конструкций, представляющих организации: РААСН, ЦНИИПСК им. Мельникова, ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, МГСУ, МГУПС (МИИТ), НИИЖБ им. А.А. Гвоздева, ЛГТУ, АСИ СамГТУ, ЮУрГУ, СВФУ, ООО «Газпром ВНИИГАЗ», ОАО «Липецкий Гипромет», Спецстрой России, ФГУП «ЦПО при Спецстрое России», АРСС, АО «ГИПРОЦЕМЕНТ», ЗАО «ГОРПРОЕКТ», ООО «СИБПСК», ЗАО ИТЦ «СКАУТ», ООО «НПК Изотермик», ООО «УНИКОН», а также организации, специализирующиеся в области технической экспертизы, предотвращения аварий и разрушения зданий – ЗАО «Эркон», ООО «ЭПиРИ», НОЦ ИС МГСУ, ЦИСС ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, ИЦ «ЦНИИС-ТЕСТ».

На первом заседании Совета в марте, посвященном современным методическим и инструментальным возможностям проведения лабораторных, модельных и натурных испытаний металлических конструкций, были заслушаны 3 доклада.

С докладом на тему «Современные инструментальные возможности для проведения лабораторных испытаний металлических конструкций» выступил руководитель НОЦ ИС МГСУ, к.т.н., проф. Ю.С. Кунин, содокладчики – к.т.н., проф. А.Н. Шувалов, к.т.н. С.А. Матвеюшкин.

В докладе были представлены возможности испытательного оборудования и специализированных стендов на примерах проведения статических, динамических и циклических испытаний в соответствии с техническими заданиями на испытания, в отдельных случаях испытания образцов и узлов конструкций выполняются при повышенных и пониженных температурах; контроль напряженно-деформированного состояния исследуемых образцов и конструкций выполняться оптическими, тензометрическими, магнитными, механическими и другими методами, наиболее часто применяемыми методами являются тензорезисторные преобразователи в сочетании с вторичной аппаратурой; современным бесконтактным методом измерения деформаций является оптический метод с использованием лазерного сканирования; в настоящее время процесс проведения испытаний максимально автоматизирован как на стадии приложения нагрузки, снятия информации о напряженно-деформированном состоянии конструкции, так и их обработки и интерпретации данных.

С докладом на тему «Комплексный подход к испытаниям металлических конструкций в АО ЦНИИС» выступил заведующий лабораторией ИЦ «ЦНИИС-ТЕСТ», к.т.н. А.М. Тарасов, содокладчик – руководитель ИЦ «ЦНИИС-ТЕСТ», к.т.н. Д.В. Пряхин.

В докладе отмечено, что в лаборатории моделирования и испытаний конструкций (МИК) АО ЦНИИС проводятся все виды испытаний металлоконструкций, используя комплексный подход к испытаниям образцов: материалов, натуральных конструкций в лабораторных условиях, моделей сложных сооружений. Такой разносторонний подход даёт преимущества, такие как взаимовлияние методик, взаимодополнение выводов, взаимопроверка результатов, что повышает их надёжность, более глубокое понимание испытателями работы конструкций. Испытания образцов материалов проводились на различные воздействия: растяжение, сжатие, изгиб, ударная вязкость, влияние температуры, релаксация. С использованием метода электрической тензометрии были проведены испытания сварных образцов, прядей, канатов, болтов. Благодаря компьютеризации процесса испытаний, можно в режиме реального времени получать эпюры усилий, напряжений и перемещений. В докладе приведены примеры исследований на моделях сложных сооружений: крытый конькобежный центр в г. Коломне, вантовый мост через р. Обь в г. Сургуте, объекты в Москве – крытый конькобежный центр на Ходынке, «Живописный» мост и крытый конькобежный центр в Крылатском.

В докладе были представлены выводы: необходимость проведения экспериментальных работ при проектировании современных сооружений способствует появлению надёжных конструкций и помогает избежать ошибочных решений; практика моделирования в ОА ЦНИИС помогает выявлять факторы, неучтенные при расчётах сложных конструкций; совпадение результатов, полученных при физическом моделировании и с помощью расчётов, дают практически стопроцентную гарантию надёжности конструкций при создании уникальных сооружений; обязательное применение моделирования необходимо учесть в соответствующих нормативных документах.

С докладом на тему «Технические средства, методики испытаний и измерений в лабораторных и построечных условиях, а также при мониторинге металлоконструкций уникальных сооружений города Москвы» выступил заведующий лабораторией ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко АО «НИЦ «Строительство», к.т.н. М.И. Егоров.

В докладе отмечено, что на лабораторию испытаний конструкций возложены лабораторные и натурные испытания на прочность, в том числе исследовательские, контрольные, приемочные, сертификационные испытания, а также контроль качества продукции и работ в целях определения нормируемых показателей и их соответствия требованиям нормативно-технической документации. Лаборатория обеспечивает экспериментальные исследования и испытания конструкций, изделий, материалов самых различных видов по всем основным конструкторским и материаловедческим направлениям научно-технической деятельности института и заказам сторонних организаций. Экспериментальная база лаборатории испытаний конструкций в достаточной мере оснащена средствами испытательной и измерительной техники для обеспечения успешного проведения

экспериментальных работ в институте и на выездах для обследования и мониторинга сооружений Москвы. В докладе приведен обзор испытательного оборудования и приборов для прочностных испытаний фрагментов, узлов, сварных, фрикционных, болтовых заклепочных соединений металлических конструкций натуральных конструкций и образцов в лабораторных и построечных условиях, а также при мониторинге и обследовании зданий и сооружений. При проведении исследований используются стандартизованные методы контроля и измерений, а также разрабатываются индивидуальные методики контроля для конкретных объектов.

На втором заседании Совета, состоявшемся *в мае*, посвященном практике применения и сравнения еврокодов с национальными приложениями и российскими нормативными документами, были сделаны 6 докладов.

С докладом на тему «Проблемы адекватного применения Еврокода 1992–1» выступил учёный секретарь НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство», к.т.н. Ю.С. Волков.

В докладе была отражена необходимость гармонизации российских и европейских нормативных документов в строительстве; приведены отличия СНиП и EN 1992–1; обозначена проблема адекватного перевода Еврокодов.

Доклад на тему «Сравнительный анализ Еврокодов 1990 и 1991 с аналогичными российскими документами» сделал заведующий лабораторией ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко АО «НИЦ «Строительство», к.т.н. Н.А. Попов.

В докладе было отмечено, что выполнен перевод Еврокода 1990 «Основные положения по проектированию сооружений» и Еврокода 1991 «Воздействия на сооружения». При разработке национальных приложений Еврокодов 1990 и 1991 необходимо иметь в виду, что Еврокоды и стандарты РФ в области надежности строительных конструкций и нормирования нагрузок и воздействий имеют различные структурные построения, что не позволяет напрямую использовать значения некоторых коэффициентов, принятых в Еврокодах, и требует детального сравнительного анализа двух указанных систем нормирования. Отмечено, что несомненным достоинством отечественного ГОСТ 27751–88 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету», а также СНиП «Нагрузки и воздействия» и других отечественных документов является полнота охватываемых вопросов, изложенная в краткой форме.

С докладом на тему «Сопоставление СП и Еврокода по стальным конструкциям при опытном проектировании промышленных зданий и сооружений» выступил заведующий лабораторией ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова», старший научный сотрудник, к.т.н. В.Ф. Беляев.

В докладе были представлены особенности расчетов с использованием российских нормативных документов и Еврокодов на примере расчётов основных конструктивных элементов производственного здания с мостовыми кранами, а также выявлены причины расхождения итоговых результатов. Нагрузки от снега и ветра, определённые по Еврокоду, значительно превышают нагрузки, рассчитанные по российским нормам, что даёт перерасход стали от 13% до 30%. Также было отмечено, что различия в методиках проверок

несущей способности не имеют большого значения; отличия в методиках начинаются при определении нагрузок от атмосферных воздействий.

С докладом «Анализ сопоставления расчетов конструктивных элементов каркаса промышленного здания по требованиям российских и европейских норм» выступил эксперт по конструктивным решениям ООО «ЭПиРИ», к.т.н. Н.Ю. Симон.

В докладе были представлены результаты проведенного анализа расчетов поперечной рамы (основного конструктивного элемента промышленного здания с мостовыми кранами) с использованием российских и европейских норм; показаны принципиальные расхождения в требованиях двух нормативных систем при определении расчетных значений снеговых и ветровых нагрузок и их влияние на результаты расчетов.

В докладе на тему «Сравнительный анализ расчета на устойчивость стержневых элементов ЛСТК по методике, соответствующей СП и Еврокоду», представленном директором ЗАО «Эркон», д.т.н., профессором Г.И. Белым было дано сравнение результатов расчета на прочность по предлагаемой методике с методикой по Eurocode 3.

Доклад на тему «Сопоставительный анализ расчета на сейсмические воздействия с использованием Eurocode 8 и СП 14.13330.2014» сделал заместитель руководителя ЦИСС ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко АО «НИЦ «Строительство» А.А. Бубис.

В сообщении представлены результаты проведенного анализа соответствия текстов Еврокода 8 (6 частей) требованиям Федерального закона № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» в части пункта 6 статьи 16 об учете аварийной расчетной ситуации (в том числе и при особых воздействиях), а также требованиям ГОСТ Р 54257 2010 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования», СП 14.330.2014 «Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*». Было выполнено сравнение общих и специальных требований; определены приоритетные параметры, определяющие надежность и безопасность строительных конструкций; проанализирована взаимосвязь положений указанных выше Еврокодов со ссылочными нормативными документами в сопоставлении с ГОСТ Р 54257–2010 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования» и Федеральным законом № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и применимость величин национально определяемых параметров, рекомендуемых Еврокодами к отечественной практике проектирования.

На третьем заседании Совета в октябре, посвященном некоторым вопросам дальнейшего развития и совершенствования лёгких стальных тонкостенных конструкций, было сделано 3 доклада.

Доклад по теме «О возможности построения инженерной методики расчета стержневых элементов ЛСТК, соответствующей отечественным нормативам» сделал директор ЗАО «Эркон», д.т.н., проф. Г.И. Белый.

В докладе были представлены основные положения методики расчета на прочность и устойчивость по EN 1993–1–1 и теоретические основы расчета на устойчивость стержневых элементов ЛСТК и построение инженерной методики их расчета, соответствующей отечественным нормативам; показана возможность построения инженерной методики расчета на прочность.

С докладом «Некоторые вопросы дальнейшего развития и совершенствования лёгких стальных тонкостенных конструкций» выступил старший научный сотрудник ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко АО «НИЦ «Строительство» Л.С. Суслов.

Докладчик отметил основные преимущества, за счет которых технологию ЛСТК можно считать перспективной для многоэтажного строительства; обозначил ряд проблем, возникающих при проектировании ЛСТК, которые можно проследить по результатам анализа причин некоторых аварийных ситуаций. В докладе было отмечено, что при проектировании ЛСТК, стремясь к удешевлению изготовления и монтажа конструкций здания, сокращаются типоразмеры конструктивных элементов и упрощаются соединения.

В докладе представлены выводы: для развития многоэтажного строительства на основе ЛСТК необходимо совершенствовать технологии, в том числе модульного строительства; для высотных автоматизированных стеллажных складов, построенных по технологии ЛСТК, необходимо создание специальных норм, рекомендаций и руководств, которые всесторонне учитывали бы специфику обеспечения пожарной безопасности, возведения, проектирования, расчета и эксплуатации такого типа логистических систем; на основании накопленного материала по результатам испытаний узловых сопряжений и самих элементов необходимо разработать инженерную методику оценки жесткости узлов, определить правила проектирования соединений в условиях сеймики; необходима разработка специальных руководств, регламентирующих правила проектирования каркасов ЛСТК с алгоритмами по конструированию и выбору оптимальных параметров несущих конструкций, а также актуальные технологические требования.

Доклад на тему «Некоторые результаты обследования зданий и сооружений из ЛСТК» представил заведующий кафедрой металлических конструкций Липецкого ГТУ д.т.н., проф. В.В. Зверев.

На четвертом заседании Совета в декабре по теме «Восстановление работоспособности несущих конструкций сооружений без остановки производства (из опыта работы СибПСК)» были заслушаны доклады генерального директора Г.М. Новикова и главного инженера проекта А.В. Мошкина.

Участники заседаний принимали активное участие в обсуждении представленных докладов, высказывали альтернативные точки зрения. Подводя итоги работы за год, члены Совета отметили, что темы прозвучавших докладов актуальны, отражали последние достижения по рассматриваемой тематике и дальнейшие перспективы по разработкам в данной области.