

УДК 624.012

О преподавании курса «Железобетонные и каменные конструкции» в связи с переходом на нормы Европейского союза

Зверев В.Ф., Рак Н.А., Коршун Е.Л., Шилов А.Е.
Белорусский национальный технический университет

Во исполнение поручений Главы государства, Совета Министров Республики Беларусь о приведении в соответствие с европейскими нормами и стандартами национальных технических и правовых актов в области строительства Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь введено в действие с 01.01.2010 г. 58 технических кодексов установившейся практики по проектированию конструкций из различных материалов идентичных Еврокодам. Большинство ТКП EN разработаны с национальными приложениями в соответствии с европейским руководством по внедрению Еврокодов. Кроме того в 2009 году постановлениями Госстандарта утверждено 668 европейских стандартов (СТБ EN), подготовленных органами государственного управления, на которых даны ссылки в Еврокодах.

Кафедрой «Железобетонные и каменные конструкции» Белорусского национального технического университета были разработаны и изданы методические пособия для курсового и дипломного проектирования с учетом норм проектирования ТКП EN. В 2010, 2011, 2012 годах кафедрой совместно с вузами, осуществляющими подготовку студентов строительных специальностей, были проведены республиканские и международные семинары с привлечением проектировщиков ведущих проектных организаций, в которых обсуждались проблемы, возникающие в переходный период. Изучение дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» в настоящий период позволяет поэтапно знакомить студентов с Европейскими нормами. Важным является тот момент, что по мере выхода новых нормативных документов, студенты знакомятся со всеми изменениями и дополнениями путем рассмотрения лекционных тем, тем практических занятий. Успевающим студентам дается возможность провести сравнительный анализ расчетов в курсовом и дипломном проектировании.

УДК 624.012

Материалы обследования дымовой трубы высотой 60 м

Босовец Ф.П., Лещенко В.С.*
Белорусский национальный технический университет,
*ОАО «Белжилище»

Общее обследование дымовой трубы выполнялось с 03.08.2012 при

температуре наружного воздуха +25°C. Дымовая труба расположена у непосредственной близости от котельной на территории ОАО «Борисовский ДОК». Труба находится в рабочем состоянии и предназначена для рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в продуктах сгорания органического топлива с целью снижения их содержания в приземном слое воздуха до допустимых нормам величин – предельно допустимой концентрации (ПДК). Кроме того, труба наряду с тягодутьевыми машинами участвует в образовании тяги за счет перепада давления по высоте от основания и до устья. В котельной деревообрабатывающего комбината расположено три паровых котла. Два котла работающие на твердом топливе системы ДКВР-10/13 и один на газу системы ДЕ-25/14. Дымовые газы от котлов с помощью дымососов подаются по газоходу в дымовую трубу. Труба сооружена в 1990 году, а введена в эксплуатацию в 2001 году и функционирует постоянно за исключением краткого периода времени около 5 дней в августе 2007 года, когда проводились ремонт, очистка и профилактика энергохозяйства. В этот период сотрудники исследовательской организации ООО «Альпин-М» имели возможность обследовать внутреннюю поверхность трубы с использованием альпинистского снаряжения. За семилетний срок эксплуатации на внутренней поверхности трубы скопилось отложений от продуктов сгорания топлива на стенах толщиной 10-80 мм, а на перекрытии в зоне примыкания газохода к трубе скопилось от 2,5 до 6,5 м по высоте слоя отходов. В настоящее время часть отходов, удаляется из дымовых газов еще до попадания их в газоходы. К вредным веществам, образующимся при сгорании топлива относятся в первую очередь зола, диоксиды азота, серы (NO_2 ; SO_2) и пяти окись ванадия (V_2O_5). Скорость выхода газов из трубы, которая примерно равна 15-20м/с негативно сказывается на внутреннем футерованном слое трубы. В устье трубы образуется конденсат, в котором растворяются газы, образуя кислоты, разрушающие материал трубы. Средняя температура газов в трубе +180°C.

Отметка обреза фундамента трубы +0.200 м. отметка уровня земли ±0.000. По периметру трубы у ее основания выполнена асфальтобетонная отмостка шириной 500 мм. Фундамент под трубой запроектирован из монолитного железобетона в виде стакана, опирающегося на круглую плиту, поддерживаемую кустом железобетонных свай. Анализ и освидетельствование трубы у основания показал, что деформаций, трещин, просадок не зафиксировано после 22-летней ее эксплуатации. Считаем, что фундаменты и основания надежны, а выполнение шурфов может лишь усугубить их работу при попадании влаги и разрыхления грунта. Шурфы не отрывались. Труба сооружена из полнотелого керамического кирпича КР125/1650/25 по ГОСТ530-80 марки 125 на цементно-песчаном растворе

по ГОСТ530-80 марки 125 на цементно-песчаном растворе М50. Ствол трубы выполнен до отметки +4.76 м цилиндрический, а выше конусообразный высотой 59,8 м, диаметром у основания по наружному обмеру 7,3 м и в верхней отметке $\varnothing 4,02$ м. уклон наружной поверхности ствола принят постоянным и равным 0,0025. Толщина несущих стенок ствола по высоте переменна: на отметке $+0.200 \div 4.400$ м – 1050 мм, на отметке $+40.0 \div 59.8$ – 380 мм. Из дефектов в кирпичной кладке следует назвать – толщину горизонтальных швов, которые на отдельных участках составляют 20-25 мм при нормативной 12 мм. Вертикальных и горизонтальных трещин на поверхности ствола не обнаружено, но имеются разрушения кирпича на глубину 30-40 мм и выветривание раствора из швов. Кирпичная кладка ствола трубы снаружи обжата стальными кольцами из полосовой стали сечением – 8×10 мм. Обжимающее кольцо соединяется двумя болтами, не везде болты натянуты и укомплектованы. По проекту кольца должны располагаться с шагом 1500 м, а в натуре проектный шаг не выдержан. Коррозия колец и болтов составляет 6-8%. Из визуального осмотра по количеству и характеру дефектов трубу можно отнести ко II и III категориям, где дефекты устраняются при ремонте инженерного сооружения. Выполнен статический расчет, расчет по прочности несущей способности и устойчивости.

Дымовая труба как инженерное сооружение состоит из двух частей – несущей и газоотводящей. Первая конструктивно состоит из кирпичной оболочки, воспринимающей нагрузки от собственной массы, воздействие ветра, температуры, входящих газов и от солнечной радиации и работает как внецентренно сжатый кирпичный элемент кольцевого сечения.

В целях защиты внутренней поверхности ствола кирпичной трубы от воздействия агрессивных дымовых газов внутри выполняют футеровочный слой толщиной 120 мм.

Футеровочный слой представляет собой кладку из кислотоупорного кирпича на соответствующем связующем. Футеровка опирается через $10 \div 12$ м по высоте трубы на кольцевые консольные выступы (карнизы) несущей оболочки. Между несущей оболочкой и футеровкой предусмотрен воздушный зазор размером 50 мм. По замерам вертикальности ствола трубы с помощью геодезических приборов обнаружен крен верха трубы на 450 мм. Допустимое отклонение по СНиП III-24-75 «Промышленные печи и кирпичные трубы» ± 119 мм. Фактический крен трубы исправить не представляется возможным, но проверка устойчивости трубы с учетом фактического эксцентриситета приведена в техническом отчете. Так как дымовая труба находится в рабочем состоянии, то обследовать внутреннюю поверхность не

представляется возможным, но по результатам предыдущих обследований, которые были проведены в 2007 году, следует предложить, что в 2013-2014 годах необходимо провести профилактические мероприятия с ремонтом футерованного слоя трубы. Считаем, что за 5-7 последующих лет после ремонта деструктивные процессы накопились и привели к новым дефектам и повреждениям.

УДК 624.012

Использование языка программирования Visual Basic для приложения Excel при расчёте внецентренно-сжатого железобетонного элемента

Делендик С.Н.

Белорусский национальный технический университет

Вопрос, связанный с автоматизацией проектирования будет актуален еще много лет. Различные вспомогательные программные обеспечения ускоряют, а также уменьшают риск появления ошибки в процессе расчета и конструирования, как отдельных элементов, так и сооружения в целом. Основными недостатками разрабатываемых программ являются их ненадежность и слабый учет дополнительных важных факторов влияющих на конечный результат.

Предлагается выполнить автоматизацию процесса расчета и конструирования железобетонного внецентренно-сжатого элемента по методике СНБ 5.03.01-02 "Бетонные и железобетонные конструкции" с помощью пакета Visual Basic for Excel. Заложенный алгоритм предполагает учет гибкости элемента, учет продольного изгиба, определение требуемой площади продольной арматуры в элементе и в конечном итоге размещение подобранной арматуры в сечении.

В результате проделанной работы получена интуитивно понятно пошагово выполняемая программа, позволяющая в короткий период времени решить поставленную перед ней задачу.

УДК 624.012.46

Об учёте податливости соединений при расчёте железобетонных колонн

Рак Н.А.

Белорусский национальный технический университет

Ранее действующие нормы проектирования железобетонных конструкций (СНиП 2.03.01-84) в самом общем виде регламентировали только требования к прочности и долговечности соединений, оговаривая,