

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ
ЕВРОПЕЙСКИХ СТАНДАРТОВ
В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

(г. Минск, БНТУ — 27-28.05.2014)

УДК 624.073

**ВНЕДРЕНИЕ ЕВРОПЕЙСКИХ СТАНДАРТОВ В ТИПОВЫХ
СЕРИЯХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ**

ЛАЗОВСКИЙ Д.Н., БАДАЛОВА Е.Н.

Полоцкий государственный университет
Новополоцк, Беларусь

Внедрение стандартов Европейского Союза требует преобразований и совершенствования в различных областях строительной отрасли. Одних изменений в подходах на стадии проектирования зданий и сооружений недостаточно. Полный переход к европейским стандартам на территории нашей республики станет возможен только после их всеобщего принятия, включая модернизацию производства строительных конструкций и материалов, а также производства работ на строительной площадке.

Приступая к проектированию здания или сооружения по новым нормам, проектировщик сталкивается с вопросом: как применить конструкции, выпускаемые по существующим типовым сериям, разработанным согласно требованиям стандартов, действовавших, зачастую, еще до 2002 года. Очевидным становится необходимость обновления существующих чертежей типовых конструкций, серийно выпускаемых на отечественных предприятиях. Примером таких изменений является разработка рабочих чертежей многопустотных плит перекрытий стенового безопалубочного формования (рис. 1),

проведенная сотрудниками ГП "Институт НИПТИС им. Атаева С.С." совместно с УО "Полоцкий государственный университет".

В результате этой крупномасштабной работы были подготовлены типовые серии, предназначенные для применения при проектировании и строительстве жилых, общественных и производственных зданий, а также для массового производства плит предприятиями строительной индустрии. На настоящий момент плиты изготавливаются на многих отечественных заводах городов Минск, Брест, Витебск, Могилёв, Молодечно, Новополоцк и других. Для производства используется оборудование иностранных фирм Италии, Бельгии и России, которое представляет собой стенд длиной около ста метров, оборудованный системой прогрева (рис. 2).



Рис. 1. Многупустотные плиты безопалубочного формования



Рис. 2. Линия "Тенсиланд" для производства плит безопалубочного формования

Помимо высокой культуры производства огромным преимуществом данной технологии является возможность изготовления из одной отформованной полосы плит любой необходимой длины. Это создает благоприятную возможность использования плит безопалубочного формования для перекрытий зданий нестандартной конфигурации в плане и индивидуальной сеткой разбивочных осей. Для удобства практического пользования этим преимуществом в сериях приведены графики, позволяющие определить значения допустимой расчетной нагрузки на плиты различной длины при заданном армировании (рис. 3).

Класс бетона $C^{30}/_{37}$

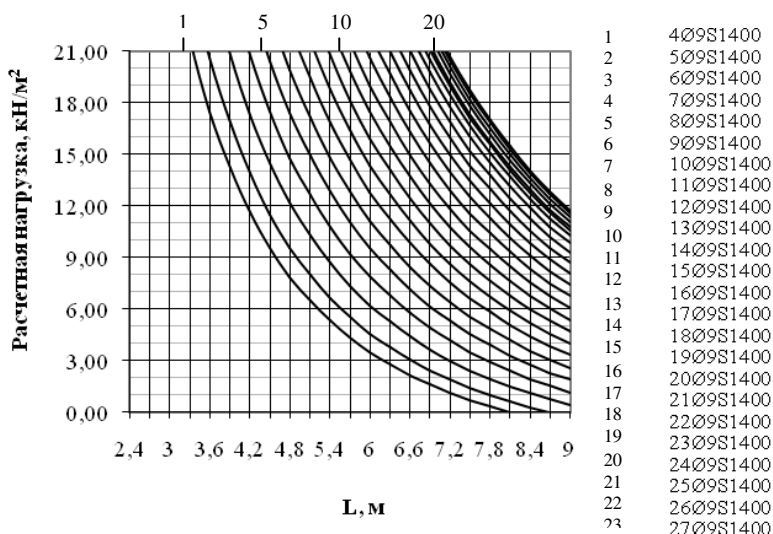


Рис. 3. График зависимости допустимой расчетной нагрузки без учета собственного веса плиты от пролета плиты при различном армировании в её нижней зоне

Расчет плит перекрытий безопалубочного формования был произведен согласно [1]. Впоследствии по мере необходимости для ряда выпускаемой продукции выполнены дополнительные расчеты в соответствии с требованиями европейских норм [3, 4, 5]. Эта необходимость была продиктована появлением рынков сбыта изготавливаемых изделий на территории европейских стран.

Так, например, для выборочной номенклатуры многопустотных плит перекрытий, выпускаемых ПРУП "Новополоцкжелезобетон" на оборудовании "Вибропресс" (Россия), были произведены следующие расчеты:

1. проверка прочности плит на растрескивание при передаче усилия предварительного напряжения на бетон (п. 4.3.3.2.1 [3]);
2. проверка прочности на срез по наклонному сечению V_{Rd} (п. 4.3.3.2.2.1 [3]);
3. проверка прочности на срез по наклонному сечению V_{Rdn} при одновременном действии среза и кручения (п. 4.3.3.2.2.2 [3]);
4. проверка прочности на срез при продавливании (п. 4.3.3.2.4 [3]);
5. расчет предельной сосредоточенной нагрузки F_{calc} для проведения физических испытаний (приложение J [3]).

Проведенные расчеты показали, что включенные в выборочную номенклатуру плиты серии Б1.041.1-5.09 длиной от 2680 мм до 7180 мм соответствуют требованиям стандартов СТБ EN 1168-2012 [3], СТБ EN 13369-2012 [4], ТКП EN 1992-1-1-2009 (02250) [5]. Испытание прочности на срез проведено для плиты с расчетным пролетом 4 м, армирование которой в растянутой зоне составляло 75% от максимального количества, возможного для данного поперечного сечения. Испытаниями подтверждена прочность поперечного сечения: значение фактической разрушающей нагрузки превысило значение расчетной нагрузки на 7.1%.

Рабочие чертежи многопустотных плит безопалубочного формирования – не единственные типовые серии, разработанные сотрудниками УО "Полоцкий государственный университет" в этот переходный период. Например, в 2012 году по заданию Новополоцкой производственно-строительной фирмой "Аист" ООО разработана типовая серия "Монолитное перекрытие "ДАХ" со съемной опалубкой". В настоящее время эта фирма осуществляет производство системы сборно-монолитного перекрытия "ДАХ" в соответствии с серией Б1.146.1-1.02, разработанной согласно требований [2]. Система сборно-монолитного перекрытия "ДАХ" включает в себя сборные железобетонные балки, керамзитобетонные блоки, выполняющие функцию несъемной опалубки, и монолитную плиту (рис. 4). Идея разработки типовой серии на выполнение монолитного перекрытия "ДАХ" состоит в исключении из системы перекрытия керамзитобе-

тонных блоков и использовании съемной металлической опалубки (рис. 5), что влечет за собой экономию материалов и энергосбережение. Это позволит расширить область применения перекрытия "ДАХ" и использовать его при строительстве и реконструкции не только жилых, общественных и производственных, но также зданий сельскохозяйственного назначения.

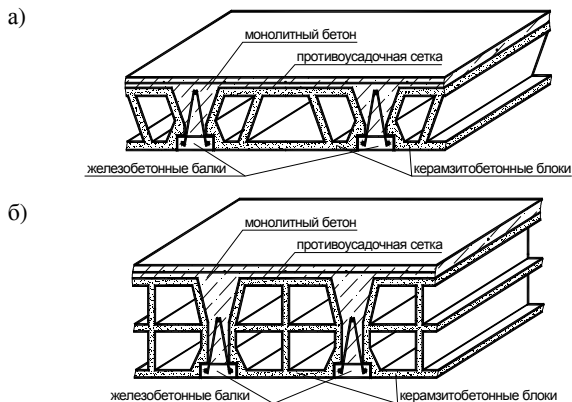


Рис. 4. Сборно-монолитное перекрытие "ДАХ" высотой: а) 220 мм (ДАХ-I), 240 мм (ДАХ-Ia); б) 270 мм (ДАХ-II), 340 мм (ДАХ-III)

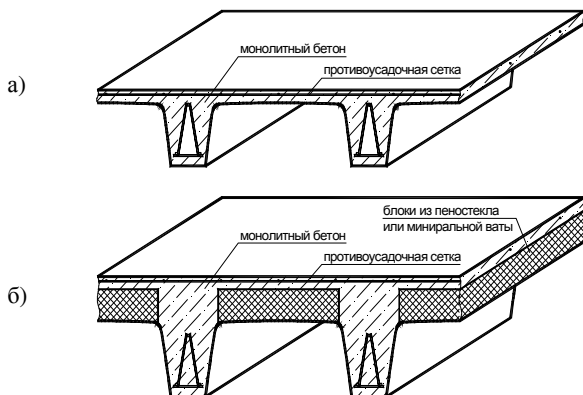


Рис. 5. Монолитное перекрытие "ДАХ" высотой: а) 200 мм (ДАХ-IV), 240 мм (ДАХ-V), 280 мм (ДАХ-VI); б) 330 мм (ДАХ-VII), 380 мм (ДАХ-VIII)

Действительно, разработанная в соответствии с требованиями норм Европейского Союза [5] серия "Монолитное перекрытие "ДАХ" со съёмной опалубкой" требует меньшего расхода арматуры каркасов по сравнению со сборно-монолитным перекрытием, запроектированным по СНиП 2.03.01-84* "Бетонные и железобетонные конструкции" (рис. 6). В большей мере это связано с уменьшением собственного веса перекрытия в 1,5 раза. В пересчете на увеличенный собственный вес обнаруживаем следующую сходимость расчетов по прочности нормальных к продольной оси сечений. Для пролетов 3,6 м и 4,8 м наблюдается увеличение расхода арматуры каркасов для монолитного перекрытия "ДАХ-V" по сравнению со сборно-монолитным перекрытием "ДАХ-Ia" в 1,06 и 1,03 раза. Для остальных пролетов расход арматуры для сборно-монолитного перекрытия "ДАХ-Ia" превышает расход арматуры для монолитного перекрытия "ДАХ-V" в 1,02...1,13 раза.

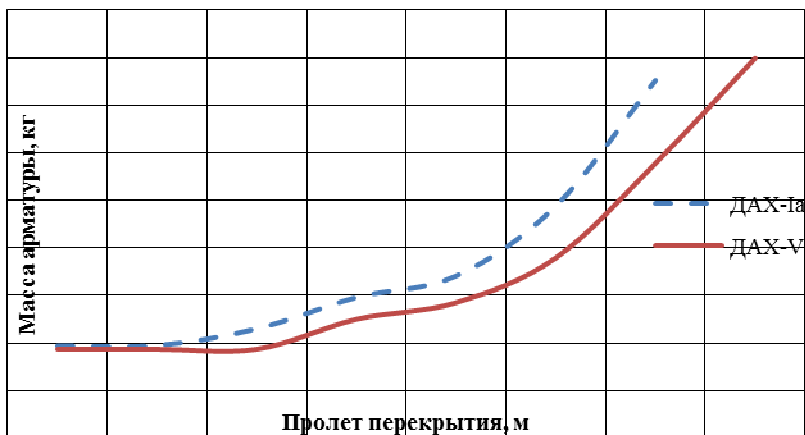


Рис. 6. Расход арматуры каркасов на 1 м² перекрытий "ДАХ-Ia" и "ДАХ-V" под максимальную расчетную нагрузку без учета собственного веса перекрытия 6 кПа

ТКП EN 1992-1-1-2009 (02250) предъявляет более жесткие требования по сравнению с ранее действовавшими нормами к сопротивлению поперечной силе. Это видно из расчета прочности наклонных сечений монолитного перекрытия высотой 330 мм ("ДАХ-VII") в сравнении со сборно-монолитным перекрытием высотой 340 мм ("ДАХ-III"). Для перекрытия "ДАХ-III" пролетом

7,8 м максимальная расчетная нагрузка без учета собственного веса перекрытия составляет 10 кПа, в то время как для перекрытия "ДАХ-VII" того же пролета максимальная расчетная нагрузка без учета собственного веса перекрытия равна 6 кПа. Ограничение по применению монолитного перекрытия под большую нагрузку продиктовано требованиями прочности конструкции на действие поперечной силы.

Приведенные примеры подтверждают, что за последнее время проделан значительный объем работ по внедрению европейских стандартов в строительной отрасли Республики Беларусь. Подготовлена нормативная база, имеются примеры внедрения, готовятся инженерные кадры по европейским нормативным документам.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНБ 5.03.01-02. Бетонные и железобетонные конструкции. – Введ. 2003-07-01. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2003. – 139 с.
2. СНиП 2.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции. – Введ. 1986-01-01. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 80 с.
3. СТБ EN 1168-2012. Изделия железобетонные сборные. Плиты многопустотные. - Введ. 2013-01-01. – Минск: Госстандарт, 2013. – 51 с.
4. СТБ EN 13369-2012. Изделия бетонные и железобетонные сборные. Общие требования. - Введ. 2013-01-01. – Минск: Госстандарт, 2013. – 53 с.
5. ТКП EN 1992-1-1-2009 (02250). Еврокод 2. Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий. - Введ. 2010-01-01. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2010. – 191 с.