

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ СЕМИНАР

**ВОПРОСЫ ВНЕДРЕНИЯ НОРМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И
СТАНДАРТОВ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА
В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

(г. Минск, БНТУ — 22–23.05.2013)

УДК 624.014.001.24(476.7)

**АДАПТАЦИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ
КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ В УСЛОВИЯХ
ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ЗАРУБЕЖНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

ДРАГАН В.И., ДРАГАН А.В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

В течении последних лет специалисты проектных институтов и производители сборного железобетона, работающие в области индустриального домостроения, встали перед необходимостью совершить качественный скачок в решениях и подходах, применяемых при проектировании нового поколения жилых домов и производстве сборных железобетонных изделий для них.

Это было вызвано следующими условиями:

- назревшей необходимостью приведения проектов массового применения в соответствие с изменившимися архитектурно-планировочными, конструктивными, пожарно-техническими и другими требованиями, а также повысившимися требованиями к теплозащите зданий и энергосбережению;
- поставленной в республике задачи увеличить объемы строительства жилья в рамках принятой программы реконструкции заводов КЖД.

- переходом на применение современных технологий, используемых предприятиями по выпуску сборного железобетона за рубежом с привлечением к модернизации ДСК ведущих зарубежных фирм.

До недавнего времени, одним из основных условий, которое проектировщики должны были выполнять по требованию заказчика, являлось сохранение существующей технологии производства, и все модернизации и корректировки сводились к изменению начинки панелей. Это было вызвано стоимостью бортоснастки, затраты на которую несоизмеримы со стоимостью проектных работ. При замене изношенной бортоснастки, которая в силу этих же причин производилась частями, повторялись профили и решения уровня 25-30 летней давности. Причем в ряде случаев, эти профили разрабатывались еще для однослойных панелей. без учета современных толщин слоев, конструкции анкеров и т. п.

Применение зарубежных технологий, тем более самых универсальных, не гарантирует само по себе успешного решения тех задач, которые стоят перед нашими предприятиями.

Поэтому без серьезного анализа и определения условий, при которых применение этих технологий для решения наших задач в данном объеме будет эффективным обойтись нельзя.

Надо отметить, что при разработке объемно-планировочных решений главной задачей является решение задачи энергосбережения. Как правило, современные крупнопанельные здания в Германии, Швеции, Финляндии имеют простые очертания, минимальный периметр наружных стен, балконы и лоджии выходят за отапливаемый прямоугольный контур здания. Крепление балконов и лоджий к основным конструкциям здания и перекрытиям обеспечивается применением специальных элементов типа Halfen-Deha, Shock . которые минимизируют мостики холода, а также специальных колонн-стоек. Размеры таких балконов позволяют удобно использовать их для отдыха.

Оконные проемы имеют максимальную площадь остекления на фасадах, обращенных к югу. Этажность таких домов, как правило 3-5 этажей. Во всех домах, выше 2-х этажей предусмотрены лифты.



Рисунок 1 Пример застройки крупнопанельных домов в г. Тампере (Финляндия)

Упрощенный внешний облик таких зданий успешно компенсируется высокими качествами отделки, благоустройством и комфортом проживания. Главным при решении градостроительных задач является не уплотнение существующей застройки, а создание комфортной среды проживания, способной привлечь жителей в этот район.

Перед изготовителями конструкций за рубежом не ставится задачи «осчастливить» потребителя дешевым жильем. Здесь они находятся в равных условиях со всеми остальными участниками строительного рынка. Тем не менее, КПД живет и здравствует. Это вызвано, прежде всего, высокой скоростью строительства и качеством продукта по всем параметрам.

Заводы сборного железобетона за рубежом – это зачастую небольшие предприятия с ограниченными производственными площадями, работающие в условиях постоянно меняющейся номенклатуры.

Для того, чтобы реализовывать различные проекты, не меняя при этом компоненты оборудования, необходимо, чтобы решения конструкций и узлов строго соответствовали ряду определенных требований.

В настоящее время ни на строительстве в Германии, ни в Финляндии, ни в Италии уже не встречаются противодождевые гребни,

выполненные в металле сложные сдвиговые шпонки, и, за редким исключением, подъемные петли привычного вида из гнутых гладких стержней.

Непрерывным атрибутом универсальной технологии являются подъемные устройства многоразового использования, гильзы для пропуска коммуникаций, закладные устройства для монтажных подкосов (фото), широкая номенклатура изделий для скрытой электропроводки (типа «Keiser») - эти компоненты во многом и обеспечивают скорость оснащения форм.

При этом борта, используемые на предприятиях, которые производят изделия КПД имеют максимально упрощенную конструкцию.

Как правило, это профили 2-х видов:

- универсальный прямой профиль с одной или двумя фасками для изготовления изделий всех видов толщиной от 80 мм и более для изготовления изделий всех видов
- универсальный профиль с фасками и продольной шпонкой для изготовления плит перекрытий и внутреннего слоя наружных стеновых панелей.



Рисунок 1. Панели перекрытия с упрощённым профилем

Часто борта изготавливаются таким образом, чтобы на противоположных сторонах были профили разных типов. Это позволяет

использовать один и тот же бортовой элемент для изделий с разным боковым профилем.

Из подобных универсальных бортов на поддоне набирается нужный контур изделия. Недостающие участки, неизбежно возникающие при этом способе формообразования, заполняются специальными плоскими элементами с профилем, соответствующим основному, или пенопластовым элементом, приклеенным к поддону.

При отсутствии металлических бортов нужной высоты используют водостойкую фанеру. При этом для устройства фасок используется специальный рулонный профиль ПВХ, крепящийся к фанере степлером или обычными гвоздями. Следует отметить, что как только появляется изделие или элемент стандартных очертаний и габаритов действительно массового изготовления, фирма предпочитает изготовить индивидуальную форму, совместимую с технологией

Производители стремятся также максимально увеличивать длину применяемых бортовых элементов, если идет массовое изготовление длинных панелей – например для строительства промышленных зданий. Этим делается для сокращения времени на оснащение поддонов и повышает устойчивость бортов во время укладки бетона, вибрации, транспортировки и т.д.

Таким образом, эффективность производства обеспечивается не только декларированной универсальностью оснастки, но и за счет выполнения целого комплекса мероприятий, включающих разработку соответствующих опалубочных систем, рецептурой применяемых бетонных смесей, сопутствующей широкой номенклатурой закладных и подъемных устройств, гибких связей, пенополистирольных плит, специально предназначенных для применения в конструкциях КЖД.

Без соблюдения этих условий производство перестает быть мобильным и не справляется с задачей массового скоростного производства.

Следовательно, для создания панельного стенового ограждения, лишенного недостатков предыдущих поколений конструкций и узлов, необходимо также следовать этим принципам. К усложняющим факторам применения технологий в наших условиях можно отнести отсутствие перечисленной выше фурнитуры, или неприемлемость ее применения по ценовым условиям.



Рисунок 2. Производство стеновой панели нестандартной формы при помощи системы универсальный бортов и циркулирующих поддонов.

Рассмотрев все варианты использования предлагаемых технологий, сопоставив задачу массовости производства с необходимостью адаптации привычных решений к особенностям оборудования, а также сопоставив затраты на изготовление бортов, главным условием в переоборудовании существующих заводов является разработка системы профилей и соединений, пригодная для всех видов оборудования – циркулирующих поддонов, стенов и кассет.

Принципы проектирования бортовых систем:

- отказ от противодождевых гребней и применение стыка т.н. «плоского» типа с одинаковым нижним профилем для всех панелей;
- изготовление цокольных панелей одинаковой с этажными панелями толщины;
- использование составных боковых бортов-разделителей, позволяющих изготавливать панели разной высоты – для типового этажа и чердака, а также технического подполья и подвала;
- применение плит лоджий без напуска на продольные наружные стены, что не требует изменений их опалубки,
- отказ от подрезки по контуру в плитах перекрытия, необходимость в которой отсутствует по определению.
- узлы и стыковые соединения должны быть запроектированы таким образом, чтобы ни в вертикальных, ни в горизонтальных стыках панелей не происходило снижения термического сопротивления.

Кроме того, конструкция панелей и узлов должна максимально исключать человеческий фактор, как при изготовлении изделий, так и при их монтаже.

Известно, что изделие, при изготовлении которого производитель не испытывает трудностей, конструкция которого технологична и рациональна, гарантирует надежные эксплуатационные показатели.

Планировочные решения жилых домов, опалубочные чертежи панелей наружных стен, плит перекрытий и узлов изначально разрабатывались для изготовления изделий на стандовых линиях.

Учет технологических аспектов изготовления бортов, с учетом возможностей производителя позволяет значительно удешевить контрактную стоимость оборудования.

В дальнейшем применение современных технологий позволяет значительно расширить номенклатуру производимых изделий. Универсальность бортов позволяет без проблем выпускать изделия любых форм, для осуществления поставленной объемно-планировочной задачи при проектировании.

Использование готовых подъемных устройств и закладных деталей заметно сокращает время на бортоснастку изделий. Что заметно ускоряет и упрощает производство крупнопанельных изделий на заводе и соответственно решает задачу выхода на заданную проектную мощность.



Рисунок 3. Экспериментальная 3-х слойная наружная стеновая панель длиной 12м с термическим сопротивлением $4.5 \text{ м}^2 \text{ С/Вт}$

Например удачное переоборудование Мозырского ДСК, позволило ему выйти на проектную мощность 70 000 м² в августе 2009 г, успешно решая задачи по строительству жилых домов нового поколения в Мозыре, Гомеле и Гомельской области, Смоленске, Курске.

В настоящее время завод может выпускать 85 000 м² общей площади жилья.

При этом расширяется номенклатура блок-секций и выпускаемой продукции. С помощью универсальной опалубочной системы на имеющемся оборудовании могут выпускаться любые наружные стены, если они толщиной 350 мм и предназначены для зданий с высотой этажа 2.8 м.

Так, для системы энергосберегающих индивидуальных домов для Мозырского ДСК запроектирован и в 2012 г изготовлен опытный образец наружной стеновой панели длиной 12,0 м с термическим сопротивлением 4.5 м² С/Вт.

Т. е., оказалось, что вопреки сложившемуся мнению о стендовом производстве, как менее универсальном, запроектированные на основе изложенных принципов линии в наших условиях оказались не только эффективными и мобильными, но и экономичными.