

Донченко О. М., канд. техн. наук, проф.,
Карпович Н. А., аспирант

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ШИРОКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ КОНСТРУКЦИОННО-ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ БЕТОНОВ – ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ СНИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛОЕМКОСТИ И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Nila-white-city@yandex.ru

Снижение материалоемкости строительства является крупнейшей народнохозяйственной проблемой, реализация которой обеспечит коренное повышение его эффективности и возможно на основе активного внедрения достижения научно-технического прогресса.

Народно-хозяйственная значимость проблемы определяется тем, что строительство является одной из самых материалоемких отраслей народного хозяйства страны. Масса ежегодно вводимых в России и странах – СНГ объектов достигает 1,0 млрд. т. В строительстве используется более 25 % вырабатываемых черных металлов, 80 % цемента, 30 % древесины, 15 % полимеров и синтетических смол, 2 % электроэнергии. Строительство ежегодно перерабатывает 1,5 млрд. т. материалов: цемента, песка, извести, гипса, легких искусственных заполнителей, металла, дерева, керамики, мягкой кровли, асбестоцемента. Затраты на их переработку составляют более 25% стоимости строительства.

Ключевые слова: *Материалоемкость, снижение массы, трудозатраты, конструкционно-теплоизоляционные ячеистые бетоны.*

Объем перевозимых строительных грузов сейчас уже намного выше, чем в любой другой отрасли народного хозяйства. Дальнейший рост строительства связан с таким увлечением объема перевозок, что через некоторое время неизбежно может вызвать большие затруднения на транспорте с учетом огромных расстояний, на которые приходится перевозить материалы. Так, несмотря на наличие у нас большого количества цементных заводов, расположенных от западных границ с Белоруссией до Дальнего Востока и от Мурманска до Северного Кавказа, цемент приходится перевозить в среднем на 400-500 км, чтобы доставлять его потребителю.

С учетом доставки на заводы стройматериалов и промежуточные перевозок готовых материалов на заводы стройиндустрии для получения на стройке 1,0 т. строительных деталей приходится осуществлять на разные расстояния и разными видами транспорта перевозку в среднем 3,5 т грузов. Все это требует больших энерго- и трудозатрат на транспорте и на переработке материалов.

Поэтому основной составляющей мероприятий по совершенствованию работы строительного комплекса является резкое снижение массы материалов, как это характерно для капитального строительства наиболее развитых стран с максимальным применением наиболее эффективных конструкций и изделий. Так, в США, Германии, Японии стоимость материалов в структурной себестоимости конструкций находится в пределах 30-40 %, в России – 45-50%

при примерно равных энергетических и общецеховых расходах.

В первую очередь это касается самого главного материала современного строительства – железобетона, так как дальнейшее значительное его увеличения на 1 млрд. руб. сметной стоимости очень накладно.

Надо стремиться к уменьшению его массы при сохранении объема за счёт применения эффективных составляющих материалов для получения большей отдачи на единицу приведенных затрат.

Прежде всего, необходимо дальнейшее повышение прочности бетона для уменьшения сечения конструктивных элементов и особенно тяжело нагруженных. Сейчас средняя прочность бетона железобетонных изделий у нас составляет 25МПа, но уже разработаны методы массового получения цементных бетонов прочностью 100 МПа, полимерцементных вакуумированных – 150 МПа, силикатных автоклавных в 200 МПа, пластбетонов – до 300 МПа, т.е. прочностью строительной стали. Серьёзным ресурсом здесь является дальнейшее развитие производства высокопрочных автоклавных силикатобетонных армированных элементов, дающий большую экономию за счет устранения из бетонной смеси наиболее дорогих компонентов – щебня и цемента, сокращая стоимость бетона на 30-35%, а массу на 25%.

Другим весьма эффективным мероприятием является применение легких бетонов на искусственных заполнителях из обожженных и вспученных материалов – керамдора, керамзита,

аглопорита, шлака, шлаковой пемзы, зольного гравия, шунгита, перлита и др. Бетон класса В 30 на таких заполнителях имеет объемную массу 1600-1800 кг/см³ против 2200-2400 на обычных гранитных и известковых заполнителях. Замена в несущих конструкциях обычного тяжелого бетона легкими позволяет снизить их весовые показатели на 25-30 %. В огромном большинстве наших областей искусственные пористые заполнители обходятся значительно дешевле стоимости обычного щебня, производимого за тысячи километров с карьеров Урала, Карелии, Кавказа. Использование 50-60 млн. м³ искусственных заполнителей, что весьма реально, снизило бы материалоемкость строительства на 20-30 млн. т. ежегодно.

Получение высоких марок бетона и массовое использование легких искусственных заполнителей естественно потребует некоторой перестройки цементных заводов на выпуск высокопрочной (ВПЦ), быстротвердеющего (БТЦ) и особо быстротвердеющего (ОБТЦ) цементов и реконструкции заводов ЖБИ, но позволит без массового строительства новых предприятий получить большой народно-хозяйственный эффект.

Однако ещё более значительного эффекта и снижения объемной массы бетона можно достичь путем массового применения конструкционно-теплоизоляционных ячеистых бетонов, изготавливаемых по автоклавной технологии, являющихся наиболее эффективным материалом на основе извести, цемента и песка. При широкой гамме весовых показателей – от 300 до 1200 кг/м³ они получают высококачественные сборные изделия для наружных и внутренних стен, перегородок, покрытий и перекрытий зданий различного назначения. Низкая величина их коэффициента теплопроводности от 0,08 до 0,38 Вт/м⁰ С, высокая паропроницаемость – от 0,26 до 0,10 мг/(м час Па) и достаточная проницаемость на сжатие – от класса В 0,5 до В 15 делает их самыми эффективными для наружных стен зданий и наилучшей альтернативой устройству наружных многослойных стен с внутренним утеплителем, отрицательные свойства которых общеизвестны.

К другим положительным свойствам этих бетонов относятся их позитивные качества. Они легко пилятся, режутся, колются, гвоздятся, что при эксплуатации стен делает их незаменимыми. На Западе такие бетоны применяются уже очень давно под названием поробетона. По сравнению с силикатным кирпичом они более

влагостойки, поскольку их поры при изготовлении и вспучивании бетонной массы становятся закрытыми. Их несомненные преимущества перед всеми остальными разновидностями бетона заключаются в том, что при вспучивании их объем увеличивается втрое. Следовательно, на заводы-изготовители необходимо привозить только третью часть исходных материалов, а возможность использования их отходов в изготовлении новых изделий – не имеют никакие другие строительные материалы.

Развитие их производства до 50 млн. м³ позволит получить экономию в массе до 60-100 млн.т. ежегодно. Задача научных работников и проектировщиков в сжатые сроки закончить поиски наиболее эффективных методов изготовления подобных конструкций и разработать достоверные методы их расчета.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СТО 501-52-01-2007 «Проектирование и возведение ограждающих конструкций жилых и общественных зданий с применением ячеистых бетонов в Российской Федерации». Часть Стандарт организации. Ассоциация строителей России, Москва, 2007.
2. СТО 873 13302.13330-001-2012. Издание официальное. «Конструкции с применением автоклавного газобетона в строительстве зданий и сооружений. Правила проектирования и строительства». Стандарт организации. Национальная ассоциация производителей автоклавного газобетона., Санкт-Петербург, 2012 г. - 86 с.
3. Гомон М. «Поробетон. Руководство», Белгород 2010. - 272 с.
4. Донченко О.М., Дегтев И.А. К развитию теории трещиностойкости и сопротивления кладки при сжатии. – М., Известие высших учебных заведений. Строительство. 2000, с 16-21.
5. Донченко О.М., Дегтев И.А., Савченко В.И. Прочность и трещиностойкость кладки при центральном сжатии. В кн.: Расчет строительных конструкций и сооружений. – М., 1983 с.3-19.
6. Донченко О.М., Дегтев И.А., Периев Ю.С. Исследования прочностных и деформативных свойств кладки из мелких пенобетонных камней при центральном сжатии. Промышленное и гражданское строительство – 2007. №8 с. 26-27.