

диоксид кремния марки «Ковелос» (ТУ 2168-002-143442699) (насыпная плотность 140 г/л), гидрофобизирующие кремнийорганические жидкости, стекло жидкое натриевое (ГОСТ 13078-81), серная кислота (ГОСТ 2184-77). В качестве гидрофобизирующих кремнийорганических жидкостей применяли: полигидросилоксан марки 136-41 (ГОСТ 10834), этилсиликонат натрия (ГОСТ 26371) и фенилсиликонат натрия.

Размер частиц используемых дисперсных порошков определяли на лазерном анализаторе размеров частиц Nanotrac 253 (США). Эффективность проведения адсорбционного модифицирования поверхности частиц дисперсного диоксида кремния оценивали по изменению гидрофобности (ГОСТ Р 52129) и насыпной плотности (ГОСТ 9758).

Для проведения сравнительных исследований были получены две серии гидрофобизированных порошков. В первой серии экспериментов первоначально был получен диоксид кремния из водного раствора жидкого натриевого стекла, а затем проведена гидрофобизация его поверхности кремнийорганическими жидкостями. Во второй серии экспериментов в качестве дисперсного диоксида кремния использован коммерческий продукт, используемый в лакокрасочной промышленности, аморфный диоксид кремния марки «Ковелос», поверхность которого была гидрофобизирована аналогичным образом. Образцы для исследования изготавливали следующими методами.

Установлено, что наиболее эффективным гидрофобизатором, как для аморфного осажденного диоксида кремния, так и для промышленно выпускаемого диоксида кремния марки «Ковелос» является полигидросилоксан. Модифицированные им порошки характеризуются высокой насыпной плотностью (30–40 г/л), низкой размерностью (20–25 мкм) и высокой степенью гидрофобности (99,3–99,5 %). Снижение насыпной плотности и размера частиц полученного порошка связано с тем, что во время интенсивного смешивания компонентов смеси в результате соударения образованных агломератов частиц друг с другом происходит их частичное разрушение и нагревание под действием сил трения. Это способствует возрастанию поверхностной энергии дисперсных продуктов и создает предпосылки для химического взаимодействия силанольных ОН- групп, всегда присутствующих на поверхности частиц диоксида кремния, с функциональными группами полигидросилоксана или этилсиликоната натрия или межмолекулярного взаимодействия с образованием водородных связей.

Полученные гидрофобизированные порошки диоксида кремния вводили в ненасыщенную полиэфирную смолу в количестве 1–8 мас. %. Установлено, что гидрофобизированный диоксид кремния заметно повышает механическую прочность композитов уже при содержании 2–4 мас.%. Особенно сильно этот эффект выражен при использовании полиорганосилоксана.

Анализ данных показывает, что использование в качестве тиксотропной добавки гидрофобизированного диоксида кремния вместо стандартного и значительно более дорогого аэросила приводит к заметному повышению показателей получаемых полимербетонов. Разработанные составы были испытаны при изготовлении опытных партий изделий санитарно-технического и строительного назначения.

УДК 624.01/04.

ПЛИТЫ БЕЗОПАЛУБОЧНОГО ФОРМИРОВАНИЯ СТЕНДОВОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ В ИНДУСТРИАЛЬНОМ ДОМОСТРОЕНИИ

Т. М. ПЕЦОЛЬД

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

В. В. ТУР

Брестский государственный технический университет, Республика Беларусь

Внедрение в жилищное строительство индустриальных методов возведения жилых домов из элементов заводского изготовления прочно установило принцип «от проекта – к изделию», т.е. на основе проектов крупнопанельных жилых домов разрабатывались рабочие чертежи изделий, а к ним разрабатывались металлические формы для изготовления этих изделий.

Индустриальный метод строительства жилых зданий позволил при удовлетворительном качестве выпускаемых конструкций добиться высоких темпов заводского производства и монтажа зданий.

Поточно-агрегатная технология имеет существенный недостаток – это жесткая регламентация форм-оснастки, что не позволяет вносить какие-либо изменения в возможные варианты фасадов, планировочные решения, этажность, которые крайне необходимы для городской застройки среды обитания. На заводах КПД скапливается огромный объем форм-оснастки, который требовал ремонта.

Таким образом, любые проектные новшества требовали изготовления новой оснастки, что приводило к огромной металлоемкости, а износ форм при эксплуатации – к нарушению монтажных допусков.

В середине 90-х годов прошлого века началось постепенное внедрение конструктивных каркасных систем из сборного и сборно-монолитного железобетона, которые частично позволяли ответить на запросы архитекторов – это свободная планировка квартир и возможное разнообразие фасадов. Но и они имели свой недостаток. Консервативность конструктивных схем жилых домов крупнопанельного домостроения сохранялась до наших дней, хотя отдельные изменения фасадов зданий и были внедрены.

В переломный период строительной индустрии – 90-е годы – активно обсуждалось решение о закрытии традиционного КПД или переводе его на каркас. «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.» совместно с БНТУ был против такого решения и работали над конструктивными системами, позволяющими решать планировку квартир различного уровня комфортности, внедрять различные конструктивные решения жилых зданий и различную заводскую технологию. В результате этой работы определились основные конструктивные системы:

- традиционное КПД с шагом внутренних поперечных стен 3,0 и 3,6 м;
- неполный каркас на основе КПД;
- КПД с продольными несущими стенами;
- КПД с широким и переменным шагом внутренних поперечных стен;
- полный каркас нового поколения;
- полный каркас на основе серии 1.020;
- сборно-монолитный каркас с плоскими дисками перекрытия с применением самонапрягающегося бетона;
- сборно-монолитный каркас с применением сборных вертикальных конструкций – колонн, диафрагм жесткости, шахт лифтов, наружных стен и перегородок.

Проектирование промышленных жилых зданий необходимо вести с учетом нормативных требований СНБ 5.03.01-02 «Бетонные и железобетонные конструкции», а также с учетом европейских норм EN. Учитывая, что это привело к дополнительному расходу стали по сравнению с действующими типовыми проектами «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.» совместно с БНТУ и Брестским техническим университетом провел научно исследовательскую работу по калибровке частных коэффициентов нагрузки и выпустил рекомендации Р 5.03.065.10 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций жилых зданий промышленного домостроения». Это позволило существенно снизить требуемый расход арматурной стали.

Одна из основных задач при проектировании жилых зданий нового поколения – это снижение расхода тепла на отопление и вентиляцию при их эксплуатации. Проектирование, строительство и эксплуатация экспериментального жилого дома в г. Минска позволяет утверждать, что снижение расхода тепла возросло в три и более раз.

В настоящее время «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.» запроектированы жилые здания на основе следующих домостроительных систем промышленного домостроения:

- традиционное КПД для современного строительства – серия 152М (г. Гомель), развитие серии 90 (г. Брест и г. Новополоцк);
 - с продольными несущими стенами – развитие серии 108 (г. Витебск);
 - неполный каркас – развитие серии 90-3 (г. Могилев);
 - КПД с широким и смешанным шагом внутренних поперечных стен (проект);
 - КПД с продольными несущими стенами (проект);
 - полный каркас (нового исполнения) г. Новополоцк, г. Светлогорск, г. Брест;
 - полный каркас на базе серии 1,020 – г. Могилев, г. Минск.
- КПД с широким шагом внутренних поперечных стен, с продольными несущими стенами и полный каркас нового поколения запроектированный с плитами перекрытия безопалубочного формования.

Следует отметить, что изготовление плит безопалубочного формования за последние три года существенно увеличилось. За 2011 год было выпущено и реализовано более 1,5 млн м² плит и их

производство растет за счет пуска новых производств и за счет увеличения мощности существующих линий. В Беларуси освоено уже четыре технологии производства плит безопалубочного формования – это «Махрот», «Weilen», «Вибропресс» и «Эхо». С участием Полоцкого государственного университета разработаны четыре типовые серии плит.

Намечено развить всю технологию индустриального домостроения вокруг самого прогрессивного способа изготовления плит перекрытия стендового производства – безопалубочного формования.

На новых заводах индустриального домостроения предусматривается изготовление стендовым способом и предварительно напряженных ригелей каркаса, армированных канатами.

Современная гибкая технология изготовления полносборных зданий предусматривает широкое использование магнитных бортов, ограничивающих контуры изделий. Они могут сочетаться с передвижаемыми поддонами (паллетами) или с неподвижными стендами. В настоящее время оба варианта уже реализованы по проектам Института НИПТИС и других проектных институтах на заводах в г. Гомель, Мозырь, Витебск; готовятся к пуску новые технологии в Бресте, Новополоцке и др.

Кроме этого, институт проводит работы по внедрению сборномонолитных конструкций с использованием самоупражняющегося бетона в изгибаемых конструкциях.

Внедрение новых технологий обеспечивает, кроме гибкости производства индустриальных изделий, снижение металлоемкости технологии в разы. Кроме того, налаживается компьютерное управление изготовлением изделий.

Это позволило максимально унифицировать конструктивные системы, значительно упростить заводскую технологию и монтаж зданий.

Освоение всего комплекса передовой гибкой технологии создает возможность выпуска на одном заводе различных конструктивных систем и возвратиться к проектированию по принципу «от изделия к проекту», что позволяет разнообразить продукцию заводов индустриального домостроения и улучшить качество массового строительства по всем градостроительным аспектам.

УДК 711

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСВОЕНИЯ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА В РАЗВИТИИ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ Г. ГОМЕЛЯ

С. Ф. ПЛОТКО, Т. С. ТИТКОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Крупнейшей проблемой растущих городов является недостаток свободных территорий, необходимых для строительства новых объектов. В этой связи возникает необходимость интенсивного освоения городского подземного пространства. Особенно это важно для развития транспортной инфраструктуры, которая пока не позволяет в должной мере удовлетворить растущие потребности населения. Сложности в работе транспорта крупных городов являются причиной множества негативных экономических, экологических и социальных последствий.

Основные проблемы транспортного обслуживания г. Гомеля обусловлены недостаточным развитием магистральной улично-дорожной сети. Низкий уровень развития транспортной системы города, отсутствие планировочного единства, взаимодействия отдельных видов транспортных систем привели к значительным перепробегам транспорта, к чрезмерным затратам времени на поездки, к транспортной усталости пассажиров.

Интенсивное пользование индивидуальными автомобилями еще более усугубляет ситуацию в городе: усложняется работа массового пассажирского транспорта, образуются заторы движения на перекрестках, на перегонах не только в часы «пик» в центре города, но и в течение дня, в срединной и даже в периферийной зонах города. В качестве примера можно привести пересечения улиц Фрунзе – Барыкина – Интернациональной, Хмельницкого – Барыкина – Речицкого шоссе, Дорожной – Луначарского.

Немало трудностей возникает в связи с отсутствием резервных территорий для размещения и хранения автомобилей и парковок. Наиболее остро эта проблема стоит в центре города, а также в микрорайонах, запроектированных до 2000 г.