InterConPan-2022

Технологический суверенитет для индустриального домостроения в Российской Федерации

InterConPan-2022

Technological Sovereignty for Industrial Housing Construction in the Russian Federation

АО «ЦНИИЭП жилища» (Москва) и объединенная редакция журналов «Строительные материалы»® и «Жилищное строительство» (Москва) при поддержке Комитета Торгово-промышленной палаты РФ по предпринимательству в сфере строительства выступили организаторами ***XII Международной научно-практической конференции «InterConPan-2022: инновации для индустриального домостроения»,*** *которая прошла* ***28–29 июня 2022 г.*** *в Конгресс-Центре Торгово-промышленной палаты в Москве. В мероприятии приняли участие более 170 специалистов строительно-инвестиционных компаний, домостроительных предприятий и проектных организаций, представители машиностроительных и инжиниринговых компаний, поставщики программного обеспечения, ученые вузов и научно-исследовательских институтов из 27 регионов Российской Федерации и трех зарубежных стран. Партнерами конференции в этом году стали ООО «Петро Билдинг Системс» (Санкт-Петербург); ЗАО «Рекон» (Чебоксары); Allbau Software GmbH (Германия); ООО «ШНЕЛЛ РУС» (Италия). Производственный партнер – ГК «МонАрх» (Москва).*

JSC «TSNIIEPzhilishcha» (Moscow) and the joint editorial board of the journals «Construction Materials»® and «Housing Construction» (Moscow) with the support of the Committee of the Chamber of Commerce and Industry of the Russian Federation on Entrepreneurship in the field of construction were the organizers The XII International Scientific and Practical Conference «InterConPan-2022: innovations for industrial housing construction», which was held on June 28–29, 2022 at the Congress Center of the Chamber of Commerce and Industry in Moscow. The event was attended by more than 170 specialists of construction and investment companies, house-building enterprises and design organizations, representatives of machine-building and engineering companies, software suppliers, scientists from universities and research institutes from 27 regions of the Russian Federation, three foreign countries. The partners of the conference were Petro Building Systems LLC (St. Petersburg); Recon CJSC (Cheboksary); Allbau Software GmbH (Germany); SCHNELL RUS LLC (Italy). The production partner is Monarch Group of Companies (Moscow).

Особое место среди технологий строительства жилья занимает индустриальное домостроение, позволяющее максимально быстро возводить большой объем комфортного жилья по доступной для массового потребителя цене. Данная технология полностью отвечает задачам Стратегии развития строительной отрасли и ЖКХ до 2030 г., которая обсуждается и дорабатывается в Минстрое РФ.

Участники конференции заслушали более 20 докладов и обсудили ключевые вопросы развития отрасли:

– снижение зависимости индустриального домостроения от поставок импортного оборудования, развитие отечественных технологий, их своевременное и эффективное внедрение для обеспечения технологического суверенитета;

– внедрение цифровых технологий в проектирование, производство и строительство;

– современное «типовое» проектирование: разработка, внедрение и широкое использование при возведении зданий и сооружений научно обоснованных типовых объемно-плани-

ровочных и конструктивных решений, модульных зданий комплектной поставки, что позволит развить эффективные методы широкого повторного использования надежных, технологичных и отработанных проектных решений, обеспечивая рациональное использование материальных и финансовых ресурсов при сокращении сроков строительства;

– нормативно-технические документы в области индустриального домостроения и использования модульных зданий и сооружений, а также вопросы упрощения нормативного правового регулирования строительства зданий с применением модульных технологий.

Более тридцати докладов заслушано в ходе работы XII Международной научно-практической конференции «InterConPan-2022: инновации для индустриального домостроения».

Коллеги обменивались опытом и обсуждали вопросы технологического суверенитета в области индустриального домостроения.

Исполняющий обязанности директора Федерального центра нормирования и стандартизации Минстроя России **А.В. Копытин** (Москва) отметил, что в утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации 27.09.2021 № 2692-р дорожной карте «Реинжиниринг правил промышленного строительства» определен упрощенный порядок градостроительной деятельности – сокращенный состав проектной документации и осуществление экспертизы только в части привязки модульного здания к земельному участку. А декларируемый в Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2030 г. с прогнозом на период до 2035 г. запуск массового строительства индивидуальных жилых домов индустриальным способом требует «включения в план мероприятий по реализации национальных проектов технологий индустриального домостроения, в том числе технологий сборно-монолитного каркаса, блочно-модульного строительства и деревянного домостроения, а также современных строительных материалов,

включая алюминиевые, композитные и полимерные и полученные за счет вторичной переработки сырья или отходов строительства и сноса».

Проекты монолитно-сборных домов для первоочередной застройки малоэтажных поселков представил д-р техн. наук, научный руководитель АО «ЦНИИЭП жилища» (Москва) **С.В. Николаев.** Он рассказал об опыте строительства пилотного дома, на котором отработаны технологические и ценовые вопросы. Монолитно-панельный дом со сборно-монолитными петлевыми соединениями и многопустотными плитами перекрытий – это симбиоз двух видов строительства: от монолитного домостроения взято бетонирование узлов соединений панелей для надежного восприятия усилий в узлах соединений и создания надежной преграды для протеканий и промерзаний, от панельного – заводское гарантированное качество наружных, внутренних стен, перекрытий, бетонных лестниц и перегородок. При этом комфортное жилье стоит на 15–20% ниже самого дешевого панельного жилья и строится в два-три раза быстрее монолитного: от инвестирования строительства до въезда в дом не более 1,5 месяцев. Применение сборно-монолитных соединений позволяет достичь абсолютной герметичности горизонтальных и вертикальных стыков в доме, исключить сварочные работы и тем самым обеспечить экологичность возведения зданий. Полученные результаты позволяют определить (в ценовых параметрах 2021 г.) себестоимость строительства в 45 тыс. р./м^2 и сроки строительства до 1,5 месяцев для домов с закрытым тепловым контуром.

На эффективности использования отечественных кассетных установок остановился **В.В. Мошкин** – ген. директор ООО «Петро Билдинг Системс» (Санкт-Петербург). Он отметил, что в сравнении с горизонтальным формованием минимум в десять раз меньше задействуется производственной площади: кассетная установка на 20 отсеков занимает 150 м^2. Поверхность панелей не требует дополнительной обработки. Кантования изделия не требуется. Использование магнитной бортоснастки позволяет быстро переналаживать оборудование под другие проекты. Ремонтопригодная система

обогрева позволяет устранить неполадки без разрезания рубашки, а эффективная термообрабока изделия с двух сторон положительно влияет на производительность оборудования. Производительность оборудования до двух оборотов в сутки кассетной установки на 20 отсеков позволяет производить 200 тыс. м^2 стеновых панелей в год.

Ген. директор Концерна «КРОСТ» (Москва) **А.А. Добашин** сделал акцент на промышленно-строительном суверенитете. Строительная отрасль РФ имеет зависимых от импорта позиций: из материалов – стекло, пигменты, химия (20%); из изделий – муфты, грувлоки, саморезы, инструмент (40%); из конструкций – высокопрочные закладные (10%); из оборудования – краны, лифты, опалубка, кондиционеры, насосы, генераторы, линии для производства ЖБИ, датчики, станки ЧПУ, строительная техника, оборудование для испытаний (80%). Это приводит к перенастройке технологической цепочки, а в итоге к срыву поставок, росту стоимости, увеличению сроков сдачи объекта. Еще в 2021–2022 гг. Концерн «КРОСТ» локализовал производство высокоточной опалубки для производства сборного железобетона на основе итальянских технологий. В результате срок изготовления уменьшился в четыре раза, стоимость – в два раза. Сотрудничество с НИИСФ РААСН позволило ввести в эксплуатацию климатическую камеру, предназначенную для испытаний большеразмерных фрагментов ограждающих светопрозрачных конструкций зданий на водонепроницаемость, воздухопроницаемость, ветрозащищенность. До конца 2021 г. такие испытания приходилось осуществлять на зарубежных экспериментальных базах. С помощью этой установки можно осуществлять испытания конструкций площадью до 75 м^2, фрагментов сооружений высотой на три этажа.

Кроме того, Алексей Алексеевич рассказал о комбинаторике как методе проектирования современной промышленной коллекции зданий, позволяющей вычислять необходимое количество элементов и их комбинаций в каждом домокомплекте; число видов работ, выполняемых параллельно как на заводе, так и на строительной площадке; необходимое количество операций при производстве индустриальных элементов для оптимизации производства. Благодаря комбинаторике весь строительный процесс можно разложить на типовые операции, оптимизировать трудовые и временные затраты на каждую операцию, в конечном счете фундаментально ускорить строительство.

Эстетическим качествам жилых домов предложил уделять больше внимания **В.А. Шембаков,** ген. директор ЗАО «Рекон» (Чебоксары), поставляющего комплекс отечественного оборудования для индустриального возведения зданий. Достижение архитектурной выразительности отдельных индустриальных элементов возможно за счет использования фиброцемента в наружных четырехслойных панелях, выполненных на универсальном стенде. Он отметил, что при соединении современных технологий, обеспечивающих прочность конструкций, с архитектурной выразительностью в итоге будут выполнены базовые требования строительства – безопасность, сейсмоустойчивость, функциональность, энергоэффективность и ресурсосбережении.

Об опыте возведения высотных крупнопанельных домов подробно рассказал **Е.В. Румянцев,** руководитель управления R&D Департамента Продукта ООО «ПИК-Строительные Технологии» (Москва). В соответствии с СП 276.1325800.2016 «Здания и комплексы высотные. Правила проектирования» здание, имеющее «пожарную» высоту более 75 м, является высотным, а по ГрК РФ здание высотой более 100 м является уникальным. Известно, что современные требования нормативных документов по проектированию сборных ж/б конструктивных систем зданий (СП335, СП356) не распространяются на высотные здания, а СП 276.1325800.2016 содержит прямой запрет на использование сборных железобетонных конструктивных систем и допускает использование сборных конструкций только в качестве несъемной опалубки, а также при обосновании в качестве плит перекрытий, лестничных площадок и маршей. Известен отечественный опыт возведения сборных зданий в Челябинске (75 м) и Екатеринбурге (80 м). В докладе была представлена разработанная система мониторинга конструкций при возведении 33-этажного дома до 100 м высотой: при контролировании несущих конструкций (внутренних и наружных стен) необходимо контролировать вертикальные относительные деформации, косвенно – напряжения, изменения вертикальной нагрузки струнными датчиками деформаций; при контролировании конструктивной системы здания в совокупности необходимо контролировать угловые деформации (крен), параметры колебаний (частоты и амплитуды) цифровыми двухосевыми наклономерами и трехкомпонентным акселерометром. При возведении пилотных домов особенное внимание было уделено выполнению вертикальных сты-

ков с помощью перевязки стеновых панелей, заливке стыков с помощью «холодных» самоуплотняющихся мелкозернистых бетонных смесей.

В докладе **Д. Хайретдинова** (Allbau Software GmbH) было отмечено, что если рассмотреть развитие сборного проекта от получения исходных данных проектирования к выдаче производственных данных и планированию, то обычно эти стадии разделяются ручными операциями, на которых теряется производительность – ручная загрузка в машину шаблонов сеток, очистка чертежа изделия для графопостроителя, ручной ввод объемов комплектующих с чертежа в карточку изделия 1С и т. д. В Allplan Precast же эти операции соединены бесшовно, и производительность не только не теряется, но наращивается, в частности за счет применения специализированных модулей и функций в Allplan Precast для OpenBIM, которые вошли в состав пакетов для удобного заимствования модели архитектора, автопробивания проемов, работы с альбомом типовых узлов, проектирования объемных изделий, в том числе и лестниц.

Обзор вариантов производства объемных модулей и опыта их применения сделал член Комитета по предпринимательству в сфере строительства Торгово-промышленной палаты РФ **Р.Х. Морзаганов.** Он отметил преимущества использования опрокидывающейся поршневой формы при индустриальном производстве: сокращение сроков производства; более высокий объем производства (4–5-кратное бетонирование изделий в сутки в одной форме); высокое качество поверхности всех сторон; отсутствие дополнительной установки панелей крыши или пола; уменьшенные площади для окончательной отделки. Последующая сборка плоских элементов в объемный блок с установкой инженерных коммуникаций и чистовой отделкой позволяет организовать универсальное производство любых плоских и объемных элементов; изготавливать объемные блоки разной конфигурации и размеров с финишной отделкой на заводе; создавать объекты жилого и общественного назначения с разнообразной архитектурой; возводить и малоэтажное и многоэтажное жилье.

В проекте решения XII Международной научно-практической конференции «InterConPan-2022» участники отметили, что индустриальное домостроение превосходит по скорости, качеству и экономичности все другие методы строительства жилья – кирпичное, монолитное, крупноблочное. Только крупнопанельное и объемно-блочное домостроение от малоэтажного до высотного способно в короткие сроки решить главную социально-экономическую задачу государства – обеспечение населения России качественным и недорогим жильем. Для бесперебойной работы предприятий, производящих железобетонные конструкции, необходимо обеспечить технологический суверенитет: наладить бесперебойную поставку современного оборудования на заводы и отработать схему восстановления вышедшего из строя импортного оборудования. Отмечено, что одна из главных задач – подготовка высококвалифицированных инженеров-технологов-строителей. Существующая в строительных вузах России двухуровневая система «бакалавр–магистр» готовить таких специалистов практически не может. В настоящее время предприятия стройиндустрии испытывают острый дефицит инженеров-технологов, которых выпускали строительно-технологические факультеты строительных вузов страны. В соответствии

с Постановлением ЦК КПСС и Правительства СССР от 1954 г. «О производстве бетонных и железобетонных изделий для сборного строительства» к 1989 г. в СССР действовало 6 тыс. заводов и комбинатов общей мощностью 150 млн м^3 бетонных изделий и конструкций для всех видов строительства. В настоящее время в каждом регионе РФ имеется работающий завод ЖБК, КПД или ОБД. Поэтому наступило время перехода технических вузов России на подготовку полноценных инженеров, а для строительной индустрии – инженеров-технологов-строителей по учебному плану и программам, соответствующим современному уровню развития науки и технологий. Участники конференции предложили, в частности, разработать новый учебный план и рабочие программы дисциплин по специальности «Индустриальное домостроение» к началу 2023/24 учебного года на основе базовых государственных архитектурно-строительных университетов, а ведущие проектные институты и предприятия сборных железобетонных конструкций, КПД и ОБД просить обеспечить студентам специальности «Индустриальное домостроение» возможность прохождения практики и последующее устройство на инженерные должности на своих заводах.

В рамках конференции состоялся круглый стол, посвященный обсуждению вопросов комплексного проектирования и организации сопровождающих производств. Особенное внимание участники круглого стала уделили снижению материалоемкости изделий КПД и вопросам использования пористых заполнителей для производства изделий КПД. Коллеги обменялись мнениями о производстве крупногабаритных модулей и перспективах отечественного производства оборудования для обеспечения технологического суверенитета.

О возможности индустриальных технологий при восстановлении разрушенных в чрезвычайных ситуациях жилых, общественных и промышленных объектов известно много. Необходимо отметить возможность быстрой ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций за счет оперативного развертывания мобильного производства, сокращения сроков нового строительства и восстановительных работ; высокой гибкости производства в результате применения универсального оборудования для изготовления индивидуальных и стандартных ж/б изделий индустриальным способом, изготовления конструкций по индивидуальным проектам восстановления утраченных элементов зданий (перекрытий, внутренних, наружных стен и лестнично-лифтовых узлов). Эта технология уже предлагается некоторыми застройщиками.

29 июня 2022 г. участники «InterConPan-2022» в рамках выездной сессии посетили инновационный завод по производству крупных модулей ГК «МонАрх».

Технополис модульного домостроения изготавливает модули площадью до 100 м^2 разных габаритов.

В докладе зам. ген. директора ООО «Концерн МонАрх» **А.С. Мещерякова,** который он сделал на пленарном заседании 28 июня, было отмечено, что максимальная длина модуля 15,5 м, максимальная ширина 7,5 м, максимальная высота 3,5 м. Основные особенности технологии заводского производства сверхгабаритных модулей: бесперебойность производства в оптимальных условиях; заводское качество, которого сложно достичь в условиях строительной площадки; контролируемая себестоимость. 90% операций по возведению дома происходят в заводских условиях. В результате достигается более 95% заводской готовности квартир и мест общего пользования с отделкой, сантехническими и электромонтажными работами.

Участники InterConPan-2022 посетили шоу-румы одно-, двух-, трехкомнатных квартир в эксплуатирующемся офисном центре; побывали в первом экспериментальном семиэтажном двухсекционном доме. Специалисты ООО «Комбинат Инновационных Технологий – МонАрх» подробно рассказали о технологии крупноразмерного модульного домостроения, с помощью которой **впервые в мире** изготовлены сверхкрупногабаритные модули площадью свыше 100 м^2; освоены крупногабаритные модули (до трех этажей) лестничных клеток с полной отделкой и устройством фасадов в заводских условиях; организовано производство трехэтажного блока лифтов с начинкой оборудования и комплектующих в заводских условиях.

Самый распространенный вопрос, который возникал у участников конференции: как обеспечить доставку готовых блоков к месту монтажа? Оказалось, что данная технология уменьшает нагрузки на городскую дорожную сеть при транспортировке сверхкрупногабаритных модулей на объект. Например, при возведении одного дома необходимо 120–150 ночных рейсов вместо 1 тыс. дневных. При этом снижаются шумовые воздействия на окружающую среду в процессе возведения здания: все отделочные работы уже выполнены. Причем в заводских условиях можно добиваться энергосбережения и энергоэффективности. Специалисты ГК «МонАрх» декларировали строительство одного здания выше нулевого цикла за один месяц вместо одного года и, как следствие, ускорение сроков окупаемости проекта. Кроме того, данная технология пригодна для возведения домов в районах Крайнего Севера за счет сокращения трудоемкости работ на стройплощадке в несколько раз и быстрого перевода готовых объектов на постоянное энергоснабжение.

Объединение профессионалов гарантирует успех!
Оставайтесь с нами! Ждем встречи в 2023 году!