

1. Лебедев С.Ю. жылу оқшаулағыш сылақтың тиімділігін модельдеу. – М.: Кронус, 2020. - 51 б.
2. Логанина В.И., Фролов М.в., Арискин м. в. толтырғыш түрінің жылу оқшаулағыш сылақтардағы жылу беру механизміне әсері // В. Г. Шухов атындағы БМТУ хабаршысы. – 2017. - №5. – 37-43
3. Козлов С.Д., Коридзе в. г., Бондарь а. в. жылы сылақ. Үйдің қабырғаларын оқшаулау // ғылым және тәжірибе Бюллетені. - 2017. - №5 (18). – 174-180.
4. Колесник Е.С. монолитті-қаңқалы ғимараттардың сыртқы қабырғаларының жылу оқшаулағыш қабатының қалыңдығын берілген жылу беру кедергісінің рұқсат етілген шамасының өлшемімен анықтау // Құрылыс және техногендік қауіпсіздік. - 2012. - №41. – 92-99.
5. Николенко А.Н. жылу оқшаулағыш сылақты қолдана отырып, ғимараттардың қоршау конструкцияларының тораптарын жылудан қорғауды арттыру // ғылым және практика Бюллетені. - 2017. - №5 (18). – 227-234.
6. Уильям Н.Х. Жылу оқшаулағыш сылақтың тиімділігін эксперименттік зерттеу // Құрылыс ғылымы. - 2020. - 5(7). - 80-85.
7. Хон С.В. Желдетілетін ауа саңылауы бар төселген сыртқы қабырғалардың жылу қорғау қасиеттерін арттыру / Хон С. В., Хуторной А. Н., Кузин А. Я.. - Томск: Том. мемлекеттік архит.-салады. ун-т, 2004. - 154 б.
8. Березнюк А. Н. Ресурстарды үнемдеуді ескере отырып, құрылыс пен қайта құрудың ұйымдастырушылық-технологиялық шешімдерін жетілдіру / Березнюк А.Н., Папирный Р.Б., Шаленный В.Т. // Приднестр мемлекеттік Құрылыс және сәулет академиясының хабаршысы. - 2011. - 3. - 22-28.

РЕЗЮМЕ

Теплоизоляционная штукатурка способствует энергоэффективности ограждающих конструкций. Таким образом, в первую очередь это становится защитой стен от воздействия погодных условий. Новые решения, такие как штукатурка на основе опоки, могут внести значительный вклад в эту область, достигнув более высокого уровня тепловых характеристик и уменьшив желаемую толщину. Целью данной работы является изучение необходимости и обоснованности теплоизоляционной штукатурки. Таким образом, оштукатуривание на основе обожженной опоки улучшает теплоизоляционные свойства стен и, как следствие, снижает затраты энергии на отопление в тепловой фазе использования ограждающих конструкций.

RESUME

Thermal insulation plaster contributes to the energy efficiency of enclosing structures. Thus, first of all, it becomes the protection of the walls from the effects of weather conditions. New solutions, such as flask-based plaster, can make a significant contribution to this area by achieving a higher level of thermal performance and reducing the desired thickness. The purpose of this work is to study the necessity and validity of thermal insulation plaster. Thus, plastering on the basis of burnt flask improves the thermal insulation properties of walls and, as a result, reduces energy costs for heating in the thermal phase of the use of enclosing structures.

УДК 69.001.5

Обучающийся: Ескалиев М.Ж., аспирант

Уфимский государственный нефтяной-технический университет, г.Уфа

Научный руководитель: Мухаметзянов З.Р., руководитель, д.т.н., профессор

Уфимский государственный нефтяной-технический университет, г.Уфа

ПРОБЛЕМЫ И ПРЕИМУЩЕСТВА ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В МОДУЛЬНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются вопросы, эффективная организация и планирование быстровозводимых модульных комплексов. Использование информационного моделирования зданий (BIM) для организаций, документирования и изготовления систем МЕР в модульных конструкциях представляет эффективный подход к решению данных направлений. С помощью тематических исследований четко определены преимущества и проблемы внедрения BIM в модульном строительстве.

Ключевые слова: конструкция, модуль, BIM, строительство, технология

В настоящее время строительство и эксплуатации быстровозводимых модульных комплексов в странах СНГ набирает большую популярность. Данным направлением активно занимаются многочисленные учебные, научные и проектные учреждения Минстроя, Минобороны, МЧС [1,2]. Значительный вклад в развитие быстровозводимых модульных конструкций внесли такие ученые как Васильев А. И., Шнитковский А. Ф., Жмарин Е. Н., Адам Ф. М., Рыбаков В. А. и другие. Благодаря исследованию, было достигнуто успехи по оптимизации строительства быстровозводимых модульных комплексов, тем не менее, при сборке модульных конструкций в строительном площадке возникает проблема эффективной организации монтажа механических, электрических и сантехнических систем (МЕР).

Модульная конструкция относится к заводским строительным элементам, полностью собранным или изготовленным на заводе-изготовителе вдали от рабочей площадки, а затем транспортированным и собранным на месте строительства [3]. Модульное здание чаще всего состоит из нескольких комнат с трехмерными блоками, предварительно собранными вместе с отделочными работами, в которых установлены электрические, механические и водопроводные компоненты [4]. Большинство строительных исследований, проведенных в РФ и во всем мире, свидетельствует, что использование модульной конструкции дает много значительных преимуществ, в том числе:

1. Время строительства - процесс изготовления за пределами площадки происходит на заводе, поэтому мероприятия по подготовке площадки могут выполняться параллельно. Это может значительно помочь сократить общее время выполнения проекта.

2. Качество. Процессы, контролируемые заводом-изготовителем, гарантируют, что продукция имеет заданное качество. Кроме того, внутренняя среда защищает здания и их компоненты от экстремальных климатических явлений и разрушений.

3. Безопасность - с заводскими условиями гораздо проще контролировать здоровье и безопасность.

4. Ценность - более быстрое завершение проектов может принести клиентам более ранний доход, а также снизить затраты на объект из-за меньшего количества времени на стройплощадке.

5. Экологичность - меньшее количество нарушений на стройплощадке, строго контролируемый поток материалов и строительных отходов, а также заранее спланированный сборка / разборка могут помочь в сокращении воздействия строительства на окружающую среду. Сборные конструкции очень надежные, потому что они сокращают количество производимых отходов [5].

Тем не менее, организация и изготовление механических, электрических и сантехнических систем (МЕР) в модульном строительстве всегда были одной из наиболее сложных задач, возникающих в процессе поставки модульных конструкций [6].

В целях решений данных проблем эффективным подходом является использование технологий BIM для организации, документирования и изготовления систем МЕР в модульных конструкциях. Модульная строительная компания KBS из штата Мэн успешно реализовал проект, интегрировав технологию BIM в процесс проектирования и строительства, как показано на рисунке 1 [7].

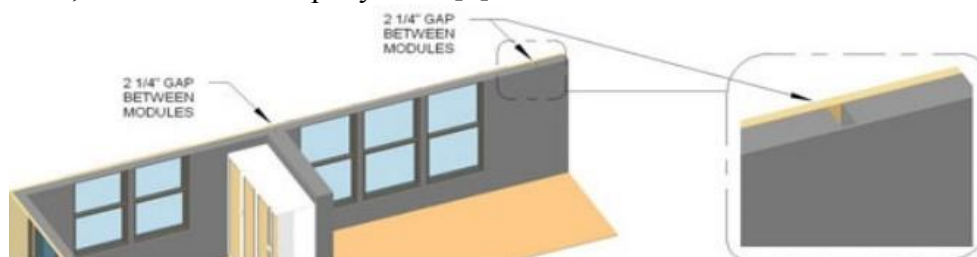
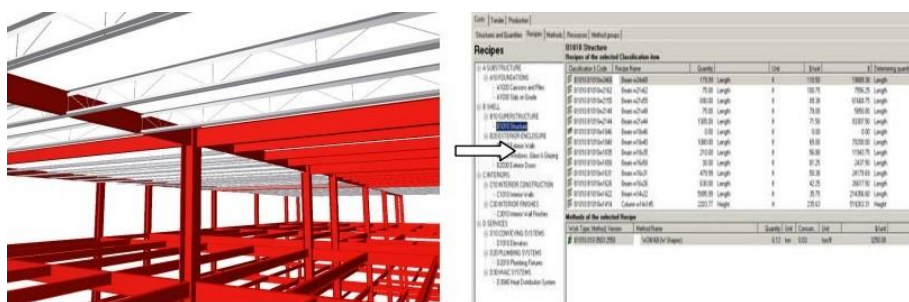


Рисунок 1 – архитектурная модель для детального представления модульных стен

BIM обычно определяется как процесс создания вычислимого и интеллектуального трехмерного набора данных и обмена информацией между строительством и проектированием. Как показано на рисунке 2, с помощью технологии BIM создается точная виртуальная модель здания с точной геометрией и соответствующими данными, необходимыми для подсчета количества материалов, изготовления и установки на строительной площадке [8].



а) BIM-модель строительных конструкций

б) Автоматический подсчет количества материалов из модели BIM

Рисунок 2 – Моделирование и извлечение данных с применением BIM

Использование технологии BIM позволяет создавать интеллектуальные цифровые модели зданий, таких как пространства, стены, балки, колонны и системы МЕР. Кроме того, технология BIM позволяет создать модель, которая содержит информацию, относящуюся к физическим, функциональным и сметным данным здания. Например, модель BIM будет содержать информация о геометрии, местонахождении, поставщике, графике эксплуатации и технического обслуживания, расходах и требованиях к свободному пространству для установки кондиционирования воздуха [9].

Внедрение BIM-систем в модульном строительстве обычно включает ряд преимуществ:

- возможность создавать 3D-представление геометрии строительных модулей, их расположения;
- позволяет строителям и пожарным службам использовать 3D-модели со связанными данными для проверки соответствия нормам.
- облегчает создание рабочих чертежей, которые могут быть легко созданы после завершения модели BIM
- облегчает одновременное создание строительной документации, изображений моделей, быстрых примеров, внешней и внутренней отделки и системы МЕР

строительных модулей. Через эту единую информационную платформу BIM способствует сотрудничеству между командой дизайнеров, консультантами, строителями и клиентами.

–обеспечивает автоматическое создание и изменение оценки стоимости, количественной оценки материалов и цен при внесении изменений для каждого модуля здания.

–предоставляет полный график строительства для заказа материалов, изготовления, доставки и установки на месте каждой системы здания. Благодаря интеграции 3D-рендеринга, 4D (3D-модель + календарный график) можно легко создать на этапе проектирования и строительства.

–возможность определять помехи в системе здания, которые могут быть визуально представлены. Например, воздухораспределительный канал физически мешает бетонной балке.

Следующие ниже тематические исследования документируют внедрение BIM в два разных типа коммерческих проектов. Также обсуждаются конкретные варианты использования BIM, облегчающие координацию MEP в модульных конструкциях. Имена проектов и имена владельцев были анонимизированы для защиты конфиденциальности. Руководителем строительства была компания Rogers Builders со штаб-квартирой в Шарлотте, Северная Каролина. В компании работает более 350 сотрудников, и последние 10 лет подряд она входит в число 100 лучших фирм по управлению рисками по стране по версии Engineering News Record (ENR) и входит в 10 лучших медицинских подрядчиков по версии Modern Healthcare. Компания установила BIM-систему для каждого проекта без дополнительных затрат для владельца. Rogers Builders утверждает, что стоимость разработки и поддержки моделей BIM с использованием собственных ресурсов составляет 0,1% от общей стоимости проекта.

Пример 1: Проект развития здравоохранения, Шарлотт, Северная Каролина, США (рисунок 3)

Объем проекта: 44 миллиона долларов, 10219.33 м², проект развития сферы здравоохранения.

Модульная конструкция: сборные бетонные панели используются для плиты перекрытия.

Стоимость внедрения BIM: 44000 долларов США.

Экономия на внедрении BIM: 220 000 долларов США

Платформа BIM: NavisworkTM



а) Конструктивный модель

б) Архитектурный модель

в) Модель MEP

Рисунок 3 – Модели BIM в проекте расширения здравоохранения

В этом проекте BIM модель содержит архитектуру, конструктив и системы MEP. Он был разработан, чтобы предоставить динамическую платформу для междисциплинарного сотрудничества, как показано на рисунке 3. На протяжении всего этапа управления проектом Roger Builders использовала модели BIM для проектирования затрат, выкупа субподрядчиков, координации MEP и обнаружения конфликтов. Конкретные преимущества, определенные с использованием модели BIM в этом проекте, включают:

– Четко определенный объем работ субподрядчика

- Автоматическое извлечение количества конструкций и систем МЕР
- Упрощение создание чертежей конструкций и систем МЕР
- Между МЕР и конструктивными системами 560 конфликтов было выявлены до изготовления.

Пример 2: Проект средней школы, Гастония, Северная Каролина, США

Объем проекта: \$ 38 миллионов, проект средней школы 20438.67 м²

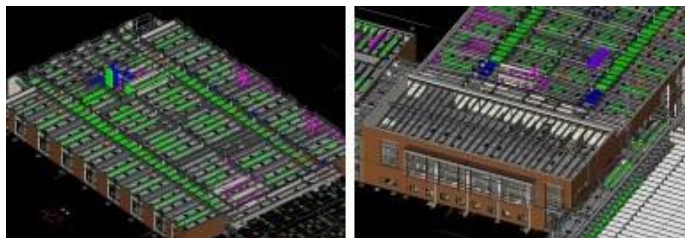
Модульная конструкция.

Способы доставки: Дизайн-Сборка

Стоимость внедрения BIM: 38000 долларов США.

Платформа BIM: NavisworkTM

Комплексная BIM-модель с пересекающейся архитектурной и структурной моделью, инженерными сетями была создана специалистами Rogers Builders на этапе проектирования проекта, как показано на рисунке 4. BIM-модель широко использовалась для координации проектирования, уточнения объема работ субподрядчиков, проектирования затрат, координации МЕР и последовательности проектов.



а) BIM-модель первого этажа б) BIM-модель второго этажа

Рисунок 4 – Проект средней школы с применением технологий BIM

Все системы МЕР было выполнено через платформы BIM. Значительно удобно иметь полностью интегрированную архитектуру, структуру и системы МЕР в одном 3D-файле, что снижает вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором, и обеспечивает визуальную проверку на наличие затруднение для обнаружения ошибок. При использовании технологий BIM для этого проекта на этапе проектирования было выявлено 258 ошибок, как показано на рисунке 5. Каждый учебный модуль тщательно изготавливается за пределами площадки с системами сантехники и электропроводки. После установки каждого учебного модуля начинался процесс отделки и мебелировки.

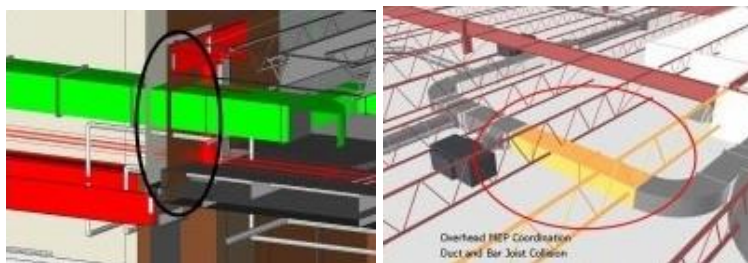


Рисунок 5 – Дефекты построения моделей воздуховодов

Согласно этим тематическим исследованием определяем, что наиболее эффективное использование технологий BIM – это организация и управление проектированием, пошаговая анимация и обнаружение ошибок. Это в большей части относится к проекту

модульного строительства, требующей точной координации проектирования, особенно для систем МЕР.

Сам процесс внедрения является важной задачей использования BIM в строительном проекте, независимо от возможностей программного обеспечения. Разработка точной модели BIM требует больших ресурсов и глубоких знаний методов и процессов строительства. Руководителям строительства обычно требуется много времени, чтобы обучить крупных субподрядчиков, поставщиков материалов интегрировать системы BIM в свою рабочую платформу.

За исключением финансовых и организационных вопросов, команда проекта также столкнулась с юридическими проблемами. Использование технологии BIM поощряет междисциплинарное сотрудничество, которое отличается от определения ответственности для каждой стороны и дальнейшего распределения вопросов ответственности между сторонами. Кроме того, использование моделей BIM вместо традиционных контрактных документов вызывает вопросы о страховом покрытии и раскрытии конфиденциальности. Контроль и владения над моделью, использование и распространение модели, а также права интеллектуальной собственности – вот некоторые из вопросов, которые необходимо решить при внедрении BIM в строительной отрасли.

Заключение. В результате исследования технологии BIM в модульном строительстве имеет ряд преимуществ, такие как упрощение процесса планирования, проектирования, разработки чертежей. Также легче выявить физические конфликты между конструкцией, механическими, электрическими и водопроводными системами (МЕР) на раннем этапе. Таким образом предлагается провести дальнейшие исследования, позволяющие сосредоточиться на организационных, юридических вопросах, связанных с внедрением BIM-моделей в строительные проекты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мухаметзянов З.Р., Олейник П.П. Формирование организационно-технологических решений при строительстве отраслевых комплексов - Промышленное и гражданское строительство – 2019. – № 11. – С. 35-41.
2. Мухаметзянов З.Р., Разяпов Р.В. Разработка организационных решений на основе технологического взаимодействия между строительными работами и процессами - Научный журнал строительства и архитектуры. – 2018. – № 1(49). – С. 65–71.
3. Pasquire, C.L., and Gibb, A.G.F. (2002) Considerations for assessing the benefits of standardization and pre-assembly in construction. *Journal of Financial Management of Property and Construction*, 7(3), 151-161.
4. O'Brien M, Wakefield, R., and Beliveau, Y. (2000) Industrial the residential construction site, U.S. Department of Housing and Urban Development Office of Policy Development and Research
5. Vebables, T. et al (2004) Modern methods of construction in Germany. Report of a DTI global watch mission.
6. Tatum, C.B., and Korman, T. M (2000) Coordinating Building Systems: Process and Knowledge. *ASCE Journal of Architectural Engineering*, Volume 6, No. 4, December 2000, pp. 116-121.
7. KBS, 2009, www.bimx.com/2009/10/modular-construction-bim.html
8. Eastman, C; et al (2008) BIM handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors, John Wiley and Sons, NY, 2008.
9. CRC Construction Innovation (2007) Adopting BIM for Facilities Management: Solutions for Managing the Sydney Opera House, Cooperative Research Center for Construction Innovation, Brisbane, Australia.

Мақалада құрастырмалы модульдік кешендерді тиімді ұйымдастыру және жоспарлау мәселелері қарастырылады. Модульдік құрылыста MEP жүйелерін ұйымдастыру, құжаттау және құрастыру үшін Building Information Modeling платформасын (BIM) пайдалану осы мәселелерді шешудің тиімді тәсілі болып табылады. Зерттеулер арқылы модульдік құрылыста BIM платформасын енгізудің артықшылықтары мен қиындықтары анық анықталған.

RESUME

The article discusses the issues of effective organization and planning of prefabricated modular complexes. Using Building Information Modeling (BIM) to organize, document and fabricate MEP systems in modular designs seems to be an effective approach to solving these problems. Through case studies, the benefits and challenges of implementing BIM in modular construction are clearly identified.

ӘОЖ 624.02

Білім алушы: МаксUTOва А.Б., Узаккайрова Б.Б., Сапа А.М., Опағали Қ.Қ., студенттер

Ғылыми жетекші: Шингужиева А.Б., жетекші

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ.

ІРГЕТАСЫ ЖОҚ ҮЙ САЛУ ЖӘНЕ ОНЫ ІСКЕ АСЫРУ ЖОЛДАРЫ

АННОТАЦИЯ

Бұл мақалада іргетасы жоқ ғимараттар мен құрылыстарды салу мәселелері қарастырылады. Сондай-ақ, осындай балама дизайнға арналған технологиялармен қатар ұсынылатын әдістер бар. Осы технологиялардың құрамы мен қолданылатын материалдардың маңыздылығы қарастырылады. Олар сондай-ақ іске асыру жолының мүмкіндіктерін көрсетеді. Үйді іргетасыз шешудің тиімділігі туралы сұрақтарға жауап береді және т.б.

***Түйін сөздер:** құрылыс, үй, іргетас, топырақ, технология.*

Іргетасы жоқ үй - бұл біртүрлі болып көрінетін бастама. Өйткені, үйдің негізі құрылымның маңызды бөліктерінің бірі болып табылады. Ол өте маңызды функцияны орындайды, салынған үйдің жүктемесін жерге біркелкі таратады. Қазір қолданылып жүрген бетон іргетасы шамамен екі ғасыр бұрын пайда болды. Демек, біздің ата-бабаларымыз онсыз қандай да бір жолмен жасаған. Қазіргі уақытта іргетасы жоқ үйді қалай салуға болады? Қалай болғанда да, сіз арнайы топырақ дайындаусыз жасай алмайсыз. Бетон тірек құрылымының кейбір баламаларымен танысайық.

Жеке тұрғын үй құрылысында үйдің тәуелсіз негізі ретінде іргетас өткен ғасырдың 60-жылдарында кең таралды. Бұрын ағаш үйлер жерге, тегістелген жерге орналастырылған. Төменгі бір-үш қатар жерге сирек тереңдетілді.

Бүгінгі таңда әртүрлі рамалық сәндвичтерден үй салу технологиясы бар. Оларды іргетасы жоқ жақсы дайындалған, гидрооқшауланған жерге қауіпсіз орналастыруға болады. Әрине, нюанстар бар (мұздату аймағы, сүйреу технологиясы, жел эрозиясы), бірақ, негізінен, тіпті солтүстік ендіктерде де іргетасы жоқ үйлер орналастырылған. Маңызды шарт, мұндай үйдің түбінде аяздан сенімді қорғаныс болуы керек.

Іргетасы жоқ үй салу мүмкін бе?

Бетон негізі жоқ үй