

Рис.7 – Зависимость изменения частоты вибраций вблизи зданий

Вибромониторинг является важным инструментом для контроля и мониторинга состояния оборудования и сооружений. Таким образом, вибромониторинг является актуальным и важным инструментом для обеспечения безопасности и эффективности работы оборудования на строительной площадке рядом со зданиями.

Список использованных источников

1. ВСН 490-87 «Проектирование и устройство свайных фундаментов и шпунтовых ограждений в условиях реконструкции промышленных предприятий и городской застройки».
2. Т.Д.Волков, Н.А. Позднышев. «Вибрационные воздействия при забивке свай в условиях городской застройки».
3. СКБ СтройПрибор, приборы неразрушающего контроля <http://www.stroypribor.com/vibrometr-vibrotest.html>
4. А.Ж. Жусупбеков, А.Р. Омаров «Анализ влияния забивки свай на существующий фундамент».

УДК 721.021.23

АДАПТАЦИЯ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ СТРОИТЕЛЬСТВА: ПРИМЕРЫ ЛУЧШИХ ПРАКТИК И РЕКОМЕНДАЦИИ

Абызбай Дияр Айбекулы

diyar.abyzbay.22@gmail.com

Магистрант специальности «Строительство»
 ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
 Научный руководитель – Д.В. Цыгулев

Современные цифровые модели управления качеством в строительстве включают в себя различные инструменты и методы, такие как системы управления качеством, программное обеспечение для автоматизации процессов контроля качества, технологии Building Information Modeling (BIM), аналитические инструменты и т.д. Применение таких инструментов позволяет рационализировать процессы управления качеством, повысить точность и эффективность проверок и испытаний, а также улучшить коммуникацию и взаимодействие между различными участниками строительного процесса. В целом, использование цифровых моделей управления качеством становится все более необходимым в условиях растущей сложности и масштаба современных проектов строительства. Однако, для успешной адаптации цифровых моделей необходимо понимать особенности их применения и учитывать специфические потребности и требования конкретного проекта или организации. В данной статье мы рассмотрим ключевые аспекты успешной адаптации

цифровых моделей в управлении качеством строительства и дадим рекомендации по выбору и использованию подходящих инструментов и методов.

В дополнение к инструментам и методам, упомянутым выше, концепция уровней BIM также может быть важным аспектом успешной адаптации цифровых моделей в управлении качеством строительства. BIM позволяет создавать подробную совместную 3D-модель здания или инфраструктурного проекта, которая объединяет все соответствующие данные и информацию. Это может предоставить ценный ресурс для управления качеством, позволяя улучшить общение и сотрудничество между заинтересованными сторонами, лучше отслеживать изменения и исправления, а также возможность моделировать работу здания или конструкции. Переходя на более высокий уровень BIM, строительные проекты могут выиграть от улучшения сотрудничества, повышения эффективности и снижения рисков и перерасхода средств. Однако важно отметить, что внедрение BIM требует тщательного планирования и координации между всеми сторонами, участвующими в процессе строительства. Кроме того, внедрение BIM должно соответствовать конкретным нуждам и требованиям конкретного проекта или организации.

В этой статье будут более подробно рассмотрены лучшие практики интеграции BIM в процессы управления качеством и будут даны рекомендации для внедрения в Казахстане.

Концепция уровней BIM (информационного моделирования зданий) является широко признанным стандартом в строительной отрасли для измерения зрелости и сложности реализации BIM проекта [4]. Уровни BIM обычно подразделяются на четыре категории (рис. 1), каждый из которых представляет собой более высокую степень зрелости и сложности BIM:

Уровень 0: этот уровень представляет базовую или несуществующую реализацию BIM, где данные проекта обычно хранятся в отдельных, несвязанных 2D-чертежах или бумажных документах.

Уровень 1: на этом уровне команда проекта использует 3D-модели для создания и управления данными проектирования и строительства, но данные по-прежнему хранятся отдельно от разных заинтересованных сторон и не интегрированы в центральную модель.

Уровень 2: Этот уровень включает в себя создание общей совместной 3D-модели, которая объединяет все соответствующие данные и информацию о проекте. Доступ к модели и ее редактирование могут получить все заинтересованные стороны, а изменения можно эффективно отслеживать и управлять ими.

Уровень 3: этот уровень представляет собой наивысшую степень зрелости BIM, когда общая модель используется для управления и интеграции всех аспектов проекта, включая проектирование, строительство и эксплуатацию. Модель используется для моделирования характеристик здания, оптимизации его энергоэффективности и анализа влияния различных вариантов конструкции.

Концепция уровня BIM обеспечивает полезную основу для измерения зрелости и сложности реализации BIM проекта, а также для постановки целей и задач по улучшению. Принимая более высокий уровень BIM, строительные проекты могут выиграть от улучшения сотрудничества, повышения эффективности и снижения рисков и перерасхода средств.

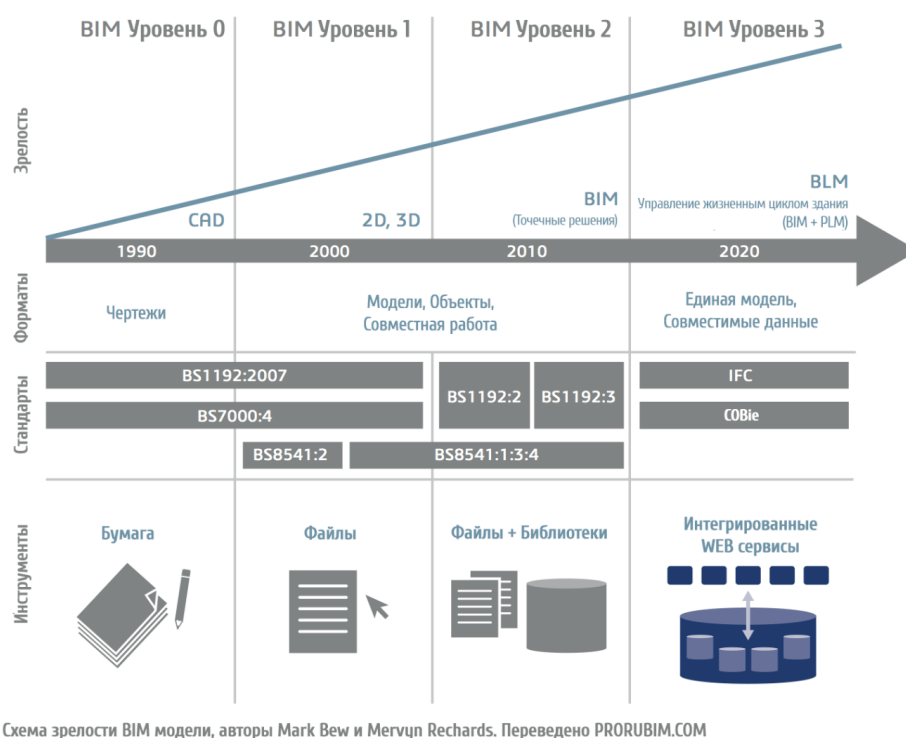


Рис 1. Схемы зрелости BIM моделей [1]

Лидирующими странами, которые активно используют BIM в своей строительной отрасли, являются Великобританию, США, Германию, Австралию и Сингапур. Одной отличительной чертой во всех этих странах в отличие от других является использование общей среды данных. Common Data Environment (CDE) - это центральный репозиторий данных в информационном моделировании зданий (BIM), который хранит и управляет всей информацией, связанной с проектом, которая используется совместно членами проектной группы. Общая среда данных представляет собой единый источник достоверных данных для всех данных проекта, гарантируя, что каждый имеет доступ к самой актуальной и точной информации. Это помогает свести к минимуму ошибки и несоответствия, которые могут возникнуть, когда разные участники проектной группы используют разные версии одной и той же информации. Ее можно реализовать различными способами, включая настольные системы в сети компании или облачные решения, доступные через внутренние или внешние серверы. Облачные решения CDE становятся все более популярными, поскольку они более доступны по цене, проще в настройке и обслуживании, а также обеспечивают большую доступность для всех заинтересованных сторон. Реализация CDE в проекте BIM требует тщательного планирования и управления, чтобы гарантировать, что система правильно настроена, данные должным образом структурированы, а доступ должным образом контролируется для обеспечения безопасности и целостности данных. При правильном внедрении CDE может значительно улучшить сотрудничество и общение между заинтересованными сторонами проекта, повысить эффективность проекта и уменьшить количество ошибок и переделок, что приводит к экономии средств и улучшению результатов проекта. Несколько крупных строительных компаний в Казахстане также начали внедрять BIM и общую среду данных, признавая преимущества улучшенного сотрудничества, уменьшения количества ошибок и повышения эффективности. Например, Казахстанско-Британский технический университет (КБТУ) внедрил лабораторию BIM и CDE для проведения практического обучения своих студентов и преподавателей, а также для сотрудничества с отраслевыми партнерами в реальных проектах. [3]

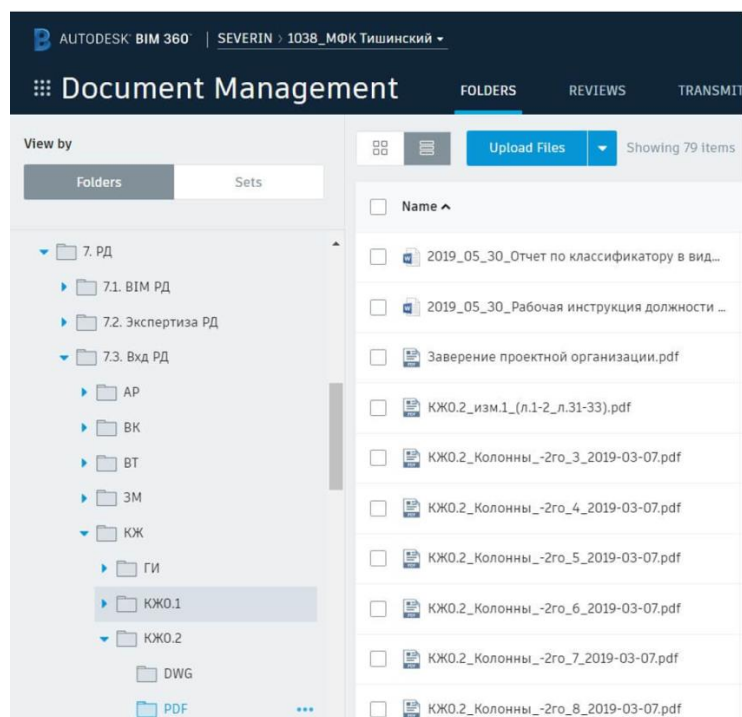


Рис 2. Иллюстрация среды общих данных [2]

Так же, поддержка и осведомленность государства является основным двигателем процесса в развитых странах. Правительство Сингапура создало систему электронной подачи BIM, которая требует, чтобы все новые строительные проекты с общей площадью более 5000 квадратных метров представляли свои модели BIM в Управление по строительству для утверждения. Эта инициатива успешно продвигает использование BIM в строительной отрасли и обеспечивает соответствие моделей BIM определенным стандартам и требованиям.

Кроме того, управление по строительству учредила Академия BIM, которая предоставляет программы обучения и сертификации, чтобы помочь профессионалам и практикам в строительной отрасли развивать свои знания и навыки BIM. Академия также предоставляет услуги в области исследований и разработок для поддержки разработки новых технологий и приложений BIM. [5]

Кроме Сингапура, правительство Великобритании также устанавливает правила по внедрению и улучшению качества строительства с помощью информационных моделей. Чтобы способствовать внедрению BIM в Великобритании, правительство обязало использовать BIM уровня 2 во всех строительных проектах, финансируемых государством, с апреля 2016 года. Это требование требовало, чтобы вся информация, документация и данные о проектах и активах предоставлялись в цифровом формате. с помощью BIM. Правило также требовало использования общей среды данных для управления и обмена цифровой информацией.

Таким образом, для улучшения качества строительства в Казахстане с использованием информационных технологии в первую очередь следует внедрять общую среду данных. Это способствует уменьшению числа ошибок в проекте, повышению эффективности и улучшению качества так как будет одна база для всех действующих сторон (проектировщиков, заказчиков, генеральных подрядчиков и т.д.) . На данный момент общей средой данных в Казахстане пользуются не так много компании и использование ограничивается внутри компании. Для перехода на уровень 2, общая среда данных является основным шагом. Также, практики использования BIM Сингапура и Великобритании показали что вовлеченность государства, очень сильно влияет и подталкивает нишу на переход к цифровому строительству. В этих странах были созданы академии BIM, которая

обучает людей, что в будущем будут развивать строительную отрасль и государство выпустило постановления с конкретными требованиями для проектов где обязательно должны использоваться информационные технологии.

Список использованных источников

1. Глуханюк, И. (2018). *BIM Уровни*. [Электронный ресурс] - URL: <http://prorubim.com/ru/2015/07/bim-levels/>
2. Манин П., Попов. А. (2021). *Top 10 технологий для цифровизации строительства в России 2021*. isicad.
3. Продолжается цифровизация строительной отрасли [Электронный ресурс] – URL: <https://kazniisa.kz/index.php/component/k2/item/481-prodolzhaetsya-tsifrovizatsiya-stroitelnoj-otrasli>
4. Rafał Zieliński, M. W. (2019). AIP Conference Proceedings. *Different BIM levels during the design and construction stages on the example of public utility facilities*.
5. Takashi Kaneta, S. F. (2016). Overview of BIM Implementation in Singapore and Japan. *Journal of Civil Engineering and Architecture* 10, 307-315.

УДК 67.11.29

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ЛЕНТОЧНЫХ ФУНДАМЕНТОВ С УЧЕТОМ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ Г.ПАВЛОДАР

Абишева Асем Кайратовна

abish_assem@mail.ru

докторант 3-го курса кафедры «Строительство»
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Сарсембаева Жаннур Жаксылыковна

sapr011@mail.ru

магистрант 1-го курса кафедры «Строительство»
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Алибекова Нургуль Толеубаевна

nt_alibekova@mail.ru

Ph.D., доцент кафедры «Строительство»
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Аннотация. На территории города Павлодара сложился многоотраслевой промышленный комплекс, ориентированный на использование природных ресурсов и развитие базовых отраслей промышленности. Город, обладая промышленным и культурным потенциалом, в перспективе может стать ведущим центром не только Казахстана, но и Средней Азии. На сегодняшний день стратегия развития г. Павлодар направлена на улучшение качества условий жизни населения, одно из которых развитие жилищного строительства. Возрастающие объемы строительства всех форм собственности этого города способствуют дальнейшему увеличению проектно-изыскательских работ, на начальном этапе которых выполняются инженерно-геологические изыскания, обеспечивающие рекомендации выбора оптимальных конструкций фундамента при возведении зданий и сооружений. В данной статье авторами был проведен анализ взаимодействия грунтового основания и ленточных фундамента, преобладающих в качестве конструктивного решения на территории города. С помощью расчета прочности грунта основания определена максимальная ширина подошвы фундамента на примере одно-, трех-, пяти- и девятиэтажных жилых домов. В результате полученного анализа предложена оптимизация проектных решений с целью