

Заключение

Наличие железа в природных водах в концентрациях, превышающих предельно допустимые, является дополнительным фактором, определяющим состав технологической схемы водоподготовки. Традиционные схемы обезжелезивания и деманганации методом аэрации с фильтрованием на песчаных фильтрах не всегда позволяют достигнуть требуемый эффект очистки воды. Наряду с недостатками эксплуатационного характера технологические схемы обезжелезивания и деманганации требуют разработки мероприятий по интенсификации процессов водоподготовки. Актуальными являются исследования по интенсификации работы и реконструкции технологических схем водоподготовки централизованных и нецентрализованных систем водоснабжения с применением окислительно-сорбционных технологий очистки воды.

В результате выполненных научных исследований было обследовано и проанализировано существующее состояние коммуникаций водопроводной сети и сооружений водоподготовки а-г. Медно и погранперехода «Домачево»; проведены экспериментальные исследования по пробному обезжелезиванию; разработаны рекомендации с целью реконструкции технологической схемы обезжелезивания воды и интенсификации работы соответствующих водоочистных сооружений.

Список цитированных источников

1. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь: статистический сборник / под общ. ред. И. В. Медведевой. – Минск : Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2020. – 202 с.
2. Житенев, Б. Н. Технологические схемы обесцвечивания и обезжелезивания поверхностных вод Белорусского Полесья для использования в целях технического водоснабжения / Б. Н. Житенев, С. В. Андреюк // Сборник материалов Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 18–20 апреля 2012 г. / Брест. гос. техн. ун-т ; под ред. А. А. Волчека [и др.]. – Брест : БрГТУ, 2012. – С. 101–103.
3. Наумчик, Г. О. Разработка метода точного дозирования высоких удельных доз озона при обработке воды / Г. О. Наумчик, С. Г. Белов // Вестник БрГТУ. – 2011. – № 2: Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – С. 73–81.

УДК 696.1

Адамов И. А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Таратенкова М. А.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ НАРУЖНЫХ СЕТЕЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

В настоящее время все большую популярность приобретают технологии информационного моделирования строительных объектов. Информационное моделирование здания – это подход к возведению, оснащению, обеспечению эксплуатации и ремонту здания, который предполагает сбор и комплексную обработку в процессе проектирования всей архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации о здании со всеми её

взаимосвязями и зависимостями, когда здание и всё, что имеет к нему отношение, рассматриваются как единый объект [1]. Лучше всего данная технология описывается на рисунке 1.

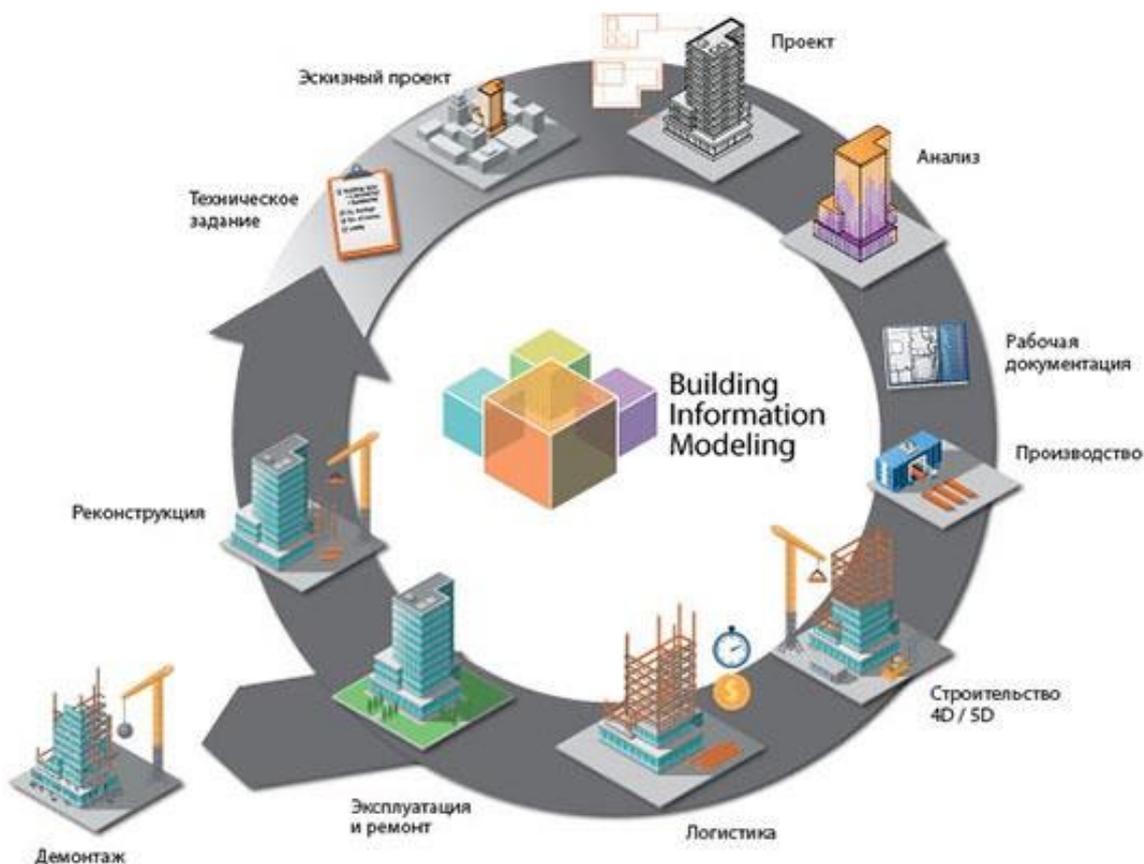


Рисунок 1 – Схема информационной модели здания [2]

Проектирование и монтаж инженерных систем является неотъемлемой частью строительства. Наружные инженерные сети и трубопроводы являются линейно-протяженными объектами при проектировании, строительстве и эксплуатации которых предъявляются высокие требования. Поэтому ошибки и неточности могут существенно затянуть сроки сдачи объект в эксплуатацию. Оптимальным вариантом решения может стать создание модели этих систем на этапе проектирования, что позволит свести погрешности проектирования до нуля и облегчить процесс монтажа.

До сих пор проектирование наружных систем водоснабжения и водоотведения ведется преимущественно в программных комплексах, позволяющие получить 2D-модели данных объектов. Точность и объективность которых зависит от навыков и опыта проектировщика. Применение же BIM-технологий позволит свести к минимуму человеческий фактор при проектировании.

Использование данных технологий в Республике Беларусь сопряжено с рядом вопросов, требующих детальной проработки. Основной вопрос заключается в том, что для BIM-технологий необходимо программное обеспечение. Разработчиками данного продукта и стандартов выступают страны Европы и США, которые учитывают особенности взаимоотношений субъектов строительства в этих странах. Отсутствие привязки к отечественным стандартам приводит к формированию 3D-модели, которую невозможно применить на

практике. Возникает потребности в адаптации данных технологий для нашей республики [3].

На сегодняшний день в стадии согласования находится проект Указа Президента Республики Беларусь «О цифровой трансформации управления жизненным циклом объектов строительства». После подписания Указа будет подготовлен проект постановления Совета Министров Республики Беларусь «О применении технологии информационного моделирования объектов строительства» и согласно данному постановлению с 2023 года все субъекты хозяйствования обязаны при проектировании и строительстве зданий и инженерных сооружений выполнять на основании BIM – технологии. Разработаны следующие BIM-стандарты:

– СТБ ISO TS/12911-2015 «Основные положения руководства по информационному моделированию зданий (ISO/TS 12911:2012, IDT). Но в настоящее время он уже требует актуализации и доработки.

– Образовательный стандарт Республики Беларусь ОСРБ1-530171-2015. Переподготовка руководящих работников.

Создается государственная библиотека базовых элементов, которая будет размещена на Госстройпортале. Ведется работа по обеспечению обязательного представления данных от производителей и поставщиков (по определенным принципам) в библиотеку. Таким образом, планируется создать актуальную базу данных по всей продукции реализуемой и используемой для строительства в Республике Беларусь. На базе программного комплекса Autodesk Revit разработана 3D-модель квартала, состоящего из 4 частных жилых домов, (рисунок 2). Для каждого дома разработан архитектурно-строительный конструктив и выполнен минималистичный дизайн-проект всех комнат домов квартала.



Рисунок 2 – Модель квартала

Каждый дом подключен к центральному водопроводу и канализации через соответствующие колодцы, находящиеся на приусадебном участке. Внутриквартальные сети водоснабжения и канализации представлены в виде информационной модели и показаны на рисунке 3. Выполненная 3D-визуализация позволяет изучить объект до его строительства и, при необходимости, внести коррективы.

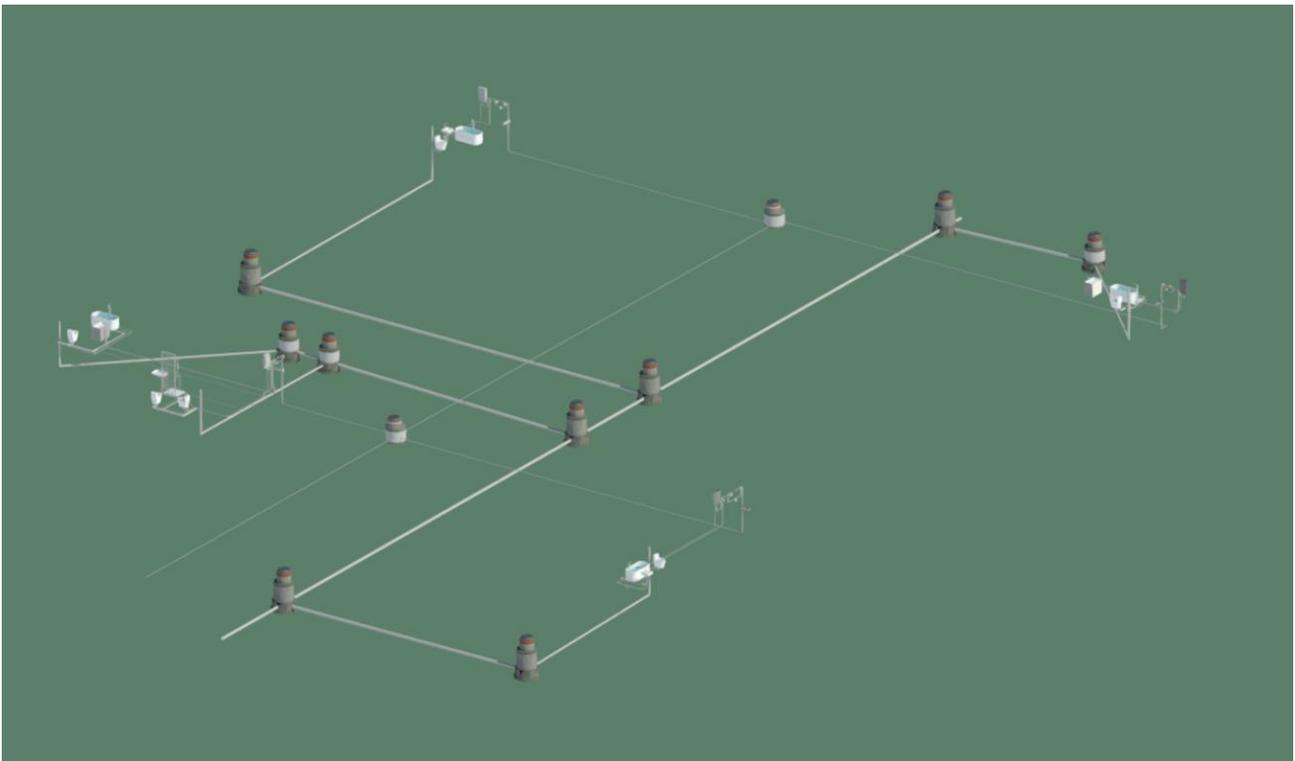


Рисунок 3 – Схема подключения домов к центральному водопроводу и канализации

Внутри каждого дома запроектированы ваннные, туалетные и котельные помещения, в которых разработаны модели подключения санитарно-технических приборов и инженерных сетей водопровода и канализации. По-мимо чертежей и моделей проектируемых инженерных сетей и сооружений, на них получены спецификации оборудования и ведомости материалов, применяемых в проекте. В ходе выполнения проекта были получены спецификации сантехнического оборудования, фасонных частей и трубопроводов запроектированных сетей водопровода и канализации. В качестве примера приведен фрагмент одной из спецификаций (рисунок 4).

Трубопроводы					
А	В	С	Д	Е	Ф
Наименование объединенных параметров	Марка	Единица измер	Днар., мм	tпр., мм	Длина без запаса
Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные без цинкового покрытия, Д=15х2,8 мм	ГОСТ 3262-75	м.	21,3	2,8	3,8
Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные без цинкового покрытия, Д=40х3,5 мм	ГОСТ 3262-75	м.	48	3,5	8,7
Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные без цинкового покрытия, Д=15х2,8 мм	ГОСТ 3262-75	м.	21,3	2,8	23,9
Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные без цинкового покрытия, Д=25х3,2 мм	ГОСТ 3262-75	м.	33,5	3,2	13,1
Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные без цинкового покрытия, Д=32х3,2 мм	ГОСТ 3262-75	м.	42,3	3,2	2,7
Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные без цинкового покрытия, Д=40х3,5 мм	ГОСТ 3262-75	м.	48	3,5	179,3
Решение не найдено	ГОСТ 32414-201	м.			234,9
Трубы из полипропилена канализационные раструбные, Д=40 мм	ГОСТ 32414-201	м.	40	1,8	7,8
Трубы из полипропилена канализационные раструбные, Д=50 мм	ГОСТ 32414-201	м.	50	1,8	20,6
Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные без цинкового покрытия, Д=15х2,8 мм	ГОСТ 3262-75	м.	21,3	2,8	29,0
Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные без цинкового покрытия, Д=15х2,8 мм	ГОСТ 3262-75	м.	21,3	2,8	9,6
Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные без цинкового покрытия, Д=15х2,8 мм	ГОСТ 3262-75	м.	21,3	2,8	7,3
Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные без цинкового покрытия, Д=15х2,8 мм	ГОСТ 3262-75	м.	21,3	2,8	14,1

Рисунок 4 – Спецификация трубопроводов

Применение информационного моделирования наружных систем водопровода и канализации позволяет получить информационную модель, благодаря кото-

рой минимизируются ошибки и неточности при проектировании данных сетей. Процесс корректировки проекта ускоряется, что снижает сроки проектирования. Наличие 3D-модели значительно упрощает монтаж инженерных систем. Что, свою очередь, снижает сроки и строительства и тем самым снижает издержки.

Список цитированных источников

1. Что такое технология BIM? Ее применение в строительстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fb.ru/article/324833/chto-takoe-tehnologiya-bim-ee-primenenie-v-stoitelstve>.

2. Гримитлин, А. М. Энергетическое моделирование – инструмент повышения энергоэффективности зданий / А. М. Гримитлин, Д. М. Денисихина // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры: материалы Всероссийской научно-практической конференции; СПбГАСУ. – СПб, 2018. – С. 93–97.

3. Таратенкова, М. А. Применение информационного моделирования при проектировании внутренних инженерных систем / М. А. Таратенкова, И. А. Адамов // Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания: сборник трудов IV Международной научно-практической конференции, 7–8 октября 2021 года, Брест, Республика Беларусь / ред. кол. А. А. Волчек, О. П. Мешик. – Брест :БрГТУ, 2021. – С. 303–310.

УДК 697.12

Шепетуха В. О., Лавринович А. Н.

Научный руководитель: к. т. н., доцент Новосельцев В. Г.

ПРОБЛЕМЫ ПРИ РАБОТЕ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗДАНИЙ И ИХ РЕШЕНИЯ

Исследования проходили на лабораторном стенде (рисунок 1) с двумя разными видами подключения отопительных приборов:

- Горизонтальная двухтрубная СВО (конвектор и стальной-панельный радиатор при диагональном подключении).
- Вертикальная однотрубная СВО (чугунный радиатор со смещенным участком и алюминиевый радиатор с осевым участком).



Рисунок 1 – Схема экспериментального стенда