



ПОЛИНА НЕУСТРОЕВА



ВНЕДРЕНИЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ – МЕХАНИЗМ ВЛИЯНИЯ НА ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО

ПОЛИНА НЕУСТРОЕВА, ЮРИЙ МОИСЕЕВ, НИКОЛАЙ ШИЛКИН

Человечество при строительстве городов и поселений всегда стремилось использовать передовые механизмы и технологии, позволяющие облегчить свою жизнь. И сегодня высокие инженерные системы позволяют повысить уровень комфорта и благополучия городов. Рассмотрим развитие инженерных технологий в аспекте их будущего влияния на рисунок проектного полотна.

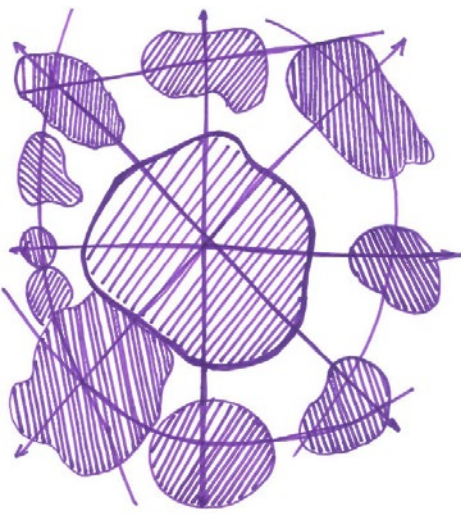


Рис. 1. "Расползание" проектного полотна

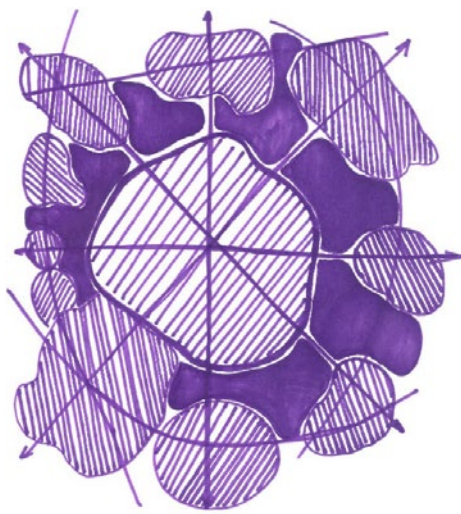


Рис. 2. Образование "чёрных дыр"

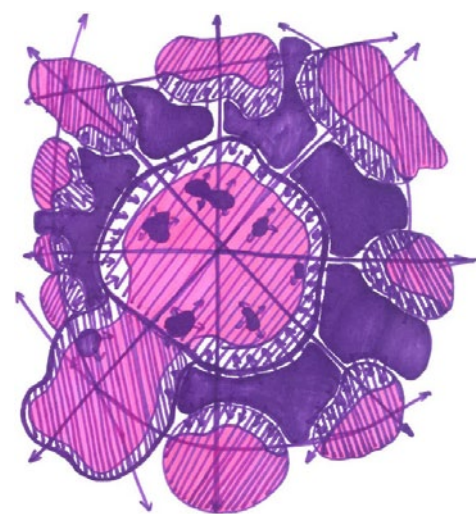


Рис. 3. Влияние неблагоприятной территории на благополучную

Использование инженерных технологий в градостроительстве известно ещё с древности, например осушение долины реки Нил с помощью винтовых приспособлений, изобретённых Архимедом. В наши дни жизнь любого населённого пункта немислима без инженерных систем. Их отсутствие или поломка сразу отбрасывает население назад во времени. Чем выше уровень развития инженерных систем, тем комфортнее и благополучнее жизнь в городе. А это в свою очередь непосредственно влияет на здоровье людей.

Для определения влияния высоких технологий на рисунок проектного полотна рассмотрим только некоторые составляющие внешней системы инженерной инфраструктуры населённых пунктов, а именно системы: электроснабжения, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения, отопления, телекоммуникации. Итак, с развитием технологий происходит, во-первых, «расползание» проектного полотна (рис. 1), во-вторых, образование «чёрных дыр» (рис. 2), которые начинают отрицательно влиять на благополучную территорию (рис. 3). Территория на 40 % используется не эффективно.

Перспективы развития инженерных технологий

Электроснабжение

В электроснабжении все имеющиеся тенденции развития можно разделить на два основных направления: использование альтернативных источников энергии и энергосбережение.

Альтернативные источники энергии способствуют «расползанию» системы расселения. В советский и постсоветский период жизнь «следовала» за электрическими проводами. Аль-

тернативные источники энергии освобождают от привязки к общей системе электроснабжения. Конечно, у них, как у всякой новой технологии, много несовершенств, например, есть проблемы с накоплением (аккумуляцией) энергии солнечных батарей, однако их применение все-равно увеличивается (рис. 4).

Энергосберегающие градостроительные решения включают:

- установление моратория на расширение границ городов в течение 20–30 лет, с целью более рацио-

Рис. 4. Карта Парижа с указанием домов, на крышах которых установлены солнечные батареи



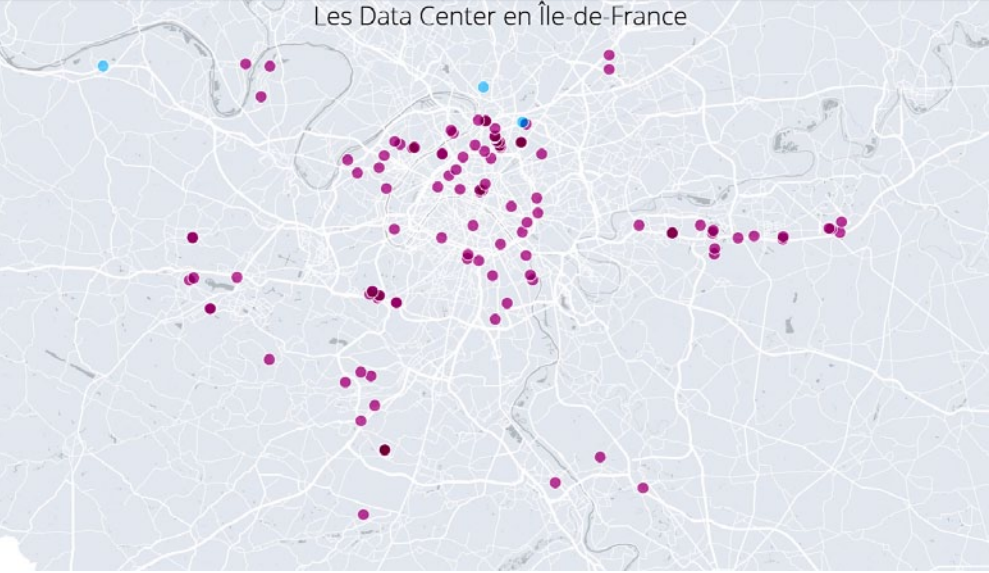


Рис. 5. Схема центров хранения информации

нального использования городских магистральных электросетей и других энергосистем;

- включение в генпланы, программы и бизнес-планы застройки жилых кварталов мероприятий по ликвидации сквозных ветрообразующих пространств;
- организацию замкнутых дворовых и внутриквартальных территорий;
- использование естественной теплоты грунта и развитие подземной урбанизации с целью экономии энергоресурсов. В целях энергосбережения необходимо также правильное размещение и взаиморасположение зданий и жилых комплексов, использование защитных свойств рельефа и т. д.

Теплоснабжение

Тенденции развития в теплоснабжении тоже идут в двух направлениях: первое - оптимизация и экономия тепловой энергии, второе - извлечение тепловой энергии с помощью альтернативных источников.

При использовании теплонасосных технологий независимо от типа теплового насоса (ТН) и типа привода компрессора на единицу затраченного исходного топлива потребитель получает в 1,2–2,5 раза больше тепла, чем при прямом сжигании. Столь высокая эффективность достигается благодаря тому, что ТН преобразует в тепловую энергию низкопотенциальное тепло естественного происхождения

(тепло грунта, грунтовых вод, природных водоемов, солнечную энергию) и техногенных источников (промышленных отходов, очистных сооружений, вентиляции и т. д.) с температурой от +3 до +40 °С, т. е. тепло, которое не может быть напрямую использовано для теплоснабжения.

Большим преимуществом схем теплоснабжения, создаваемых на базе теплонасосных установок (ТНУ) с электрическим приводом, является их высокая экологическая эффективность. Производство тепла с помощью ТНУ характеризуется весьма значительным энергосберегающим эффектом (20–70 % в зависимости от типа ТНУ и замещаемого теплоисточника). Кроме того, оно позволяет приблизить тепловые мощности к местам потребления, т. е. минимизировать протяженность тепловых сетей.

Использование математического моделирования для построения графиков работы теплосетей и систем отопления зданий на основе прогнозов погоды позволяет сделать еще один шаг в развитии инженерных технологий. Например уже сегодня существует облачная программная технология, разработанная финской компанией Leanheat, позволяющая в автоматическом режиме оптимизировать работу сети теплоснабжения.

Газоснабжение

Достойных энергетических конкурентов у газа на данный момент нет. Един-

ственный его недостаток – это конечность ресурса для будущих поколений. Сегодня актуальны: цифровизация газового хозяйства, усовершенствование оборудования, оптимизация расхода. Повсеместно на газораспределительных пунктах внедряется система контроля, устанавливаются специальные датчики, сигналы с которых поступают на контроллеры, расположенные на объектах. Данные о состоянии оборудования передаются в диспетчерский пункт, где они обрабатываются, архивируются и постоянно отслеживается их динамика. Собранные данные передаются в геоинформационную систему и отображаются на электронной карте. Результатом такого взаимодействия является постоянный контроль ситуация на объектах сетей газоснабжения.

Водоснабжение

Все большее внимание в настоящее время уделяется поиску перспективных методов очистки воды: более компактных, дешевых и простых в эксплуатации. К числу таких методов подготовки питьевой воды относятся мембранные методы: ультрафильтрация и нанофильтрация. Различие в методах состоит в уровне очистки воды.

В Париже, а также в некоторых городах США, Швеции, Голландии имеется опыт строительства крупных мембранных установок по улучшению качества воды производительностью от 2 000 до 10 000 м³/ч. Воду после «классических» очистных сооружений пропускают через мембраны, в результате гарантируется ее чистота от болезнетворных бактерий, вирусов и ряда растворенных хлорорганических соединений. В настоящее время ведутся работы по созданию мембранной станции на московских очистных сооружениях.

Одной из проблем городского водоснабжения является состояние самих водопроводных сетей, которые могут загрязнять уже очищенную воду. Поэтому в мировой практике начина-

ет широко использоваться доочистка воды, поступающей из городского водопровода. Применяются мембранные системы и в домашнем водоснабжении. Это многочисленные системы «у крана», системы подготовки питьевой воды в столовых, ресторанах, больницах и т. д.

Неразумное использование источников пресной воды может привести к распространению систем генерации воды, которые пока актуальны лишь в регионах с сухим, жарким климатом. Известны способы регенерации воды из воздуха, добыча воды из айсбергов, технологии сбора дождевой воды и почти фантастические «ловцы облаков».

Телекоммуникационные системы

Самый большой прорыв в последнее время наблюдается в области цифровых технологий. Все более доступными становятся системы Умного дома, разрабатываются концепции перехода от умного дома к умному городу.

«Умный город» можно определить, как интеграцию технологий в окружающую среду, результатом которой является увеличение уровня эффективности процессов во всех областях жизнедеятельности, в целях обеспечения устойчивого развития, безопасности, здоровья населения, а также качества жизни. В основе такой интеграции используется Интернет вещей (Internet of Things, IoT). Установка датчиков, сенсоров и прочих цифровых устройств, их взаимосвязь, позволяют накапливать большие данные, анализ которых позволяет выявлять проблемные места в инфраструктуре города, а также дает возможность системам реагировать на возникающие происшествия в автономном режиме, либо же на основе собранной информации сообщать о случившемся в специализированные службы для ликвидации инцидента и его последствий.

ГОРОДСКОЙ ЛИНЕЙНЫЙ МЕТАБОЛИЗМ



Рис. 6. Современное состояние взаимодействия инженерных систем

Кроме того, сами устройства позволяют реализовывать специфические проекты (например, онлайн выборы), что отражается на повышении уровня жизни.

В рассматриваемый концепт входит множество подсистем в зависимости от целей, которые ставятся в качестве результата интеграции технологий. К таким подсистемам можно отнести в различных вариациях «Умное правительство», «Умная энергетика», «Умная экономика», «Умный транспорт», «Умное образование», «Умные дома» и т. п.

Однако ни один город не может стать по-настоящему «умным» без

обеспечения безопасности его населения. Поэтому в отдельную подсистему выделяется направление «Безопасный город» («Safe city»), а в некоторых случаях оно рассматривается как отдельный концепт, связанный со «Smart city». «Безопасный город» может включать в себя решения, касающиеся здравоохранения, регулирования движения транспорта и пешеходов, поиска, наблюдения, идентификации и обнаружения, «кризис-менеджмента», промышленности и энергетики и т. д. К этому числу можно отнести и безопасность в сфере газоснабжения и газопотребления.

Рис. 7. Взаимодействие инженерных систем



В свою очередь, безопасность в «Умном городе» должны обеспечивать специализированные, основанные на IoT-технологиях, устройства: камеры наружного наблюдения с установленной системой распознавания лиц, «умные» светофоры и системы координации трафика, позволяющие реагировать на изменения в городском дорожном движении, а также корректировать скоростной режим в реальном времени. Помимо этого могут (и должны) использоваться устройства, отслеживающие состояние городских систем жизнеобеспечения, промышленности, опасных производственных объектов, а также обычных зданий и помещений (в том числе и нежилых). IoT технологии – это двигатель, обеспечивающий появление полностью интегрированных систем безопасности граждан. Они ориентированы на удовлетворение потребностей посредством создания удобных интеллектуальных сервисных приложений.

IoT-связанные системы управления информацией основываются на следующих принципах:

1. Мультисервисная интеграция.

Подсистемы, подключенные к IoT, включая видеонаблюдение, контроль доступа, территории и системы пожарной сигнализации, подключены и управляются централизованно. Мощные возможности управления доступом используются для интеграции этих подсистем в области управления данными, сигнализации, передачи мультимедиа и терминальных приложений.

2. Использование больших групп датчиков. Системы безопасности и защиты полагаются на большое количество всевозможных устройств, предназначенных для сбора информации из «физического» мира. В зависимости от желаемой функциональности датчики могут отличаться по форме, доступным возможностям, режимам соединения между собой и системой,

а также по формату собираемых и передаваемых данных.

3. Координация на основе установленных правил. В случае получения оповещения о тревоге или аварийной ситуации, система безопасности, подключенная к IoT, выполняет пошаговую, скоординированную обработку полученных данных на основе предустановленных правил, которые определяют действия, подлежащие выполнению соответствующими подсистемами в различных обстоятельствах.

4. Визуализация команд и диспетчеризации. Система безопасности и защиты, подключенная к IoT, должна отображать в 2D и 3D графическую информацию о чрезвычайных ситуациях. Работа с географической информационной системой (ГИС), подключенная к IoT-системе, позволит улучшить оценку места расположения и масштаба инцидента, его последствий, посредством использования визуализированного командно-диспетчерского интерфейса для персонала аварийных служб.

IoT – это платформа для появления цифровой схемы инженерных сетей, которая в свою очередь станет частью цифрового генерального плана, работающего в режиме реального времени.

Взаимодействие инженерных систем

В настоящий момент взаимодействие инженерных систем выглядит линейно: водоснабжение переходит в водоотведение и канализацию, потребление продуктов – в отходы, энергетическая сфера часто является источником отходов (Рис 5). Динамика этих взаимодействий, скорее отрицательная. Необходимы глобальные изменения, которые будут направлены на взаимодействие всех инженерных систем, превращая городские системы в одну единую.

Предугадать, каким будет мир через десятилетия очень сложно, но можно осознать, каким мы хотим его видеть,

и сделать для этого соответствующие шаги. Эти шаги должны касаться взаимодействия, общего метаболизма всех инженерных систем, их оптимизации, внедрения новых технологий.

Все системы будут заложены в один цифровой генеральный план, который может корректироваться в режиме реального времени. Конечно, это отразится и на инертных законодательных процедурах, но подарит больше времени каждому отдельному человеку на жизнь.

Литература

1. Глазых В. Л. Урбанистика.- 2-е издание, стереотипное. –М.: Издательство «Европа», 2017.
2. Лаппо, Г. М. Урбанизация и формирование систем расселения / Г. М. Лаппо. - М.: 1978.
3. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2002.
4. Программа Организации Объединенных Наций по населенным пунктам (ООН-ХАБИТАТ). Планирование устойчивых городов: направления стратегии. – Лондон, 2009.
5. Организация Объединенных Наций по промышленному развитию.- Rapport sur le developpement industriel. Role de la technologie et de l'innovation dans le dйveloppement industriel inclusif et durable. Vue d'ensemble. - Vienne.: 2016. ●

ОБ АВТОРАХ

Неустроева Полина Константиновна, магистратура МАРХИ, главный архитектор проекта, «Гипрогор»
Моисеев Юрий Михайлович, научный руководитель, доктор архитектуры, профессор МАРХИ
Шилкин Николай Васильевич, канд. техн. наук, руководитель дисциплины «Инженерные системы и среда в архитектуре», профессор МАРХИ

2020

МЕСТО ВСТРЕЧИ

Календарь профильных мероприятий с участием НП «АВОК» 2020

[2-4 сентября]

[24-26 сентября]

Engineerica

Санкт-Петербург

<https://www.engineerica.ru/>

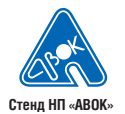


Стенд НП «АВОК»

Aquatherm Tashkent 2020

Ташкент, Узбекистан

<https://www.aquatherm-tashkent.uz/>



Стенд НП «АВОК»

[8-10 сентября]

[6-9 октября]

ЭКВАТЕК

Москва

<https://www.ecwatech.ru/>



Стенд НП «АВОК»

Энергосбережение и энерго-эффективность

Санкт-Петербург

<https://energysaving-expo.ru>



Стенд НП «АВОК»

[8-10 сентября]

[20-22 октября]

Aquatherm Almaty 2020

Алматы, Казахстан

<https://aquatherm-almaty.kz/ru/>



Стенд НП «АВОК»

RENWEX

Москва

<https://www.renwex.ru/>



Стенд НП «АВОК»