

Наличие в комплекте болтового соединения комплекта шайб, их положение не оказывает существенного влияния на предельную и разрушающую нагрузку, а также деформативность нахлесточного соединения.

Деформативность односрезных соединений с самонарезными болтами зависит от материалов, применяемых для них, геометрических размеров соединения, количества, диаметров и расположения болтов.

#### **Список цитированных источников**

1. Катранов, И.Г. Болты или самосверлящие винты в соединениях ЛСТК // Монтажные и специальные работы в строительстве – 2011. – №5. – С. 20–24.

2. Ведяков, И.И. Несущая способность болтовых соединений легких конструкций из холодногнутых профилей малых толщин / И.И. Ведяков, П.Д. Одесский, Д.В. Соловьев // Промышленное и гражданское строительство. – 2010. – №3. – С. 19–22.

УДК 627.51:711.4

*Практика А. О., Прокопович М. А.*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Фоменкова С. Ф.*

### **ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ТЕРРИТОРИЙ ОТ ЗАТОПЛЕНИЯ**

В связи с изменением климата и увеличением населения земли возникла необходимость в поиске и освоении новых территорий для жизнедеятельности. Жизнь человека неотделима от сосуществования с водой. Человек всегда стремился поселиться ближе к воде, поэтому проблема защиты от затоплений существует уже тысячи лет. Однако ситуация обострилась из-за повышения уровня воды в Мировом океане. Городские территории, расположенные на берегах рек и других водоемов, подвергаются различным физико-геологическим процессам в результате воздействия волн и течения рек. Поэтому для строительства на данных территориях необходимо применение современных методов защиты от затоплений.

**Затопление** – образование свободной поверхности воды на участке территории в результате повышения уровня водотока, водоема или подземных вод [1]. Различают временное и постоянное затопление. Затопления городских территорий сопровождаются их подтоплением. Наибольший урон хозяйственной деятельности человека наносят наводнения — это значительное затопление определенной территории земли в результате подъема уровня воды в реке, озере, водохранилище или море, наносщее материальный ущерб экономике, социальной сфере и природной среде.

#### **Традиционные методы борьбы с затоплением территорий:**

- *сплошная подсыпка территории;*
- *обвалование защищаемой территории;*
- *понижение наибольших расходов реки,*
- *регулирование стока и расходов путем устройства водохранилищ;*
- *увеличение пропускной способности реки.*

Инновационные методы борьбы с затоплениями можно подразделить на две основные группы: методы обнаружения и прогнозирования и инженерно-технические методы. Наиболее инновационные решения в данной области принимают страны, зависимые от состояния воды. К ним относятся Нидерланды, США, Италия, Великобритания, Дания, Япония и Китай.

Методы обнаружения позволяют спрогнозировать возможное затопление и уменьшить урон от его воздействия. К ним относятся: метод метеорологических радиолокационных станций и методы моделирования наводнений. Метеорологические радиолокационные станции используются для дистанционного зондирования стихийных бедствий. Однако заранее обнаружить такие бедствия, как наводнения, землетрясения и взрывы довольно сложно. Еще одним методом является моделирование наводнений. Оно помогает выявить наиболее опасные зоны, благодаря проработанной по топографической карте 3Д модели. Примером может служить «MIKE FLOOD» - специализированный программный комплекс, разработанный компанией DHI Water & Environment, для детального моделирования зон затоплений при паводках, прорывах плотин и дамб обвалования, штормовых нагонных наводнений [2].

**Инженерно-технические методы защиты территорий от затопления можно разделить на несколько уровней:**

- защита на уровне страны;
- защита на уровне города;
- защита на уровне районов и комплексов зданий;
- защита здания.

Защиту территории от затоплений на уровне страны можно рассмотреть на примере Нидерландов. 70% территории Нидерландов находится ниже уровня моря. Жители Нидерландов исторически борются с затоплением территории. Важнейшую роль по осушению территорий в Голландии сыграли польдеры. Они осушались с помощью шлюзов, которые открывались в отлив, спуская накопившуюся воду. С 1964 года для осушения земель стали использовать ветряные мельницы. Защита территории страны в наши дни связана с инновационными и масштабными инженерно-техническими сооружениями. Одним из крупнейших проектов XX века является «Зейдерзе». Это система рукотворных дамб и работ по осушению и дренажу. Согласно проекту, была построена дамба, отделившая залив Зейдерзе от Северного моря, благодаря чему были не только минимизированы риски наводнений, но и произошло значительное увеличение площадей для производства сельскохозяйственной продукции.

«Дельта» — это комплекс гидротехнических сооружений на юго-западе Голландии, возведенный с целью защиты земель в дельте Рейна от наводнений. В ходе проекта, реализация которого длилась с 1950 по 1997 год, было создано несколько дамб, шлюзов и штормовых барьеров. Крупнейшим объектом является Масланткеринг или барьер Маслант. Масланткеринг представляет собой судоходный канал длиной 380 м, шириной 360 м и глубиной 17 м, который в случае наводнения перекрывается затворами-батопортами. Барьер управляется автоматизированной системой, которая отслеживает данные по погоде и уровню моря [3].

Защита территорий от затопления на градостроительном уровне чаще всего представлена сложными инженерными сооружениями. Например такими, как комплекс защитных сооружений в Санкт-Петербурге, барьер на Темзе в Лондоне. Интересным примером комплексной городской защиты является «MOSE» в Венеции. «MOSE» — технический проект, предназначенный для защиты от наводнений населенных пунктов на побережье Венецианской лагуны в Италии. Сложность проекта заключалась в том, что барьер не должен изменять обмен водой между морем и лагуной во избежание ущерба для биообразия лагуны и качества воды, а также мешать судоходству и видоизменять ландшафт. Так появилась система «MOSE», состоящая из перемещаемых качающихся плавучих запорных шлюзов, шириной 20 м, длиной 20-30 м и толщиной 5 м, заполненных водой и оставленных в заранее подготовленных бетонных кессонах на укрепленном морском дне. Когда предвидится прилив выше 110 см, шлюзы опустошаются от воды посредством подачи в них сжатого воздуха до тех пор, пока не всплывут над водой, временно изолируя лагуны от моря и

останавливая приливное течение. Шлюзы достигают верхнего положения приблизительно за 30 минут и 15 минут для возвращения в исходное состояние.

Копенгаген подвержен частым климатическим сдвигам и страдает от сильных дождей. Поэтому одна из первоочередных задач – следование Копенгагеном концепции «устойчивого города» (*sustainable city*), т. е. города, построенного с учетом влияния окружающей среды. Так, архитектурное агентство Ramboll Studio Dreiseitl предложило свой проект защиты города от наводнений. Авторы проекта исходят из того, что пытаться остановить воду – бесполезно, но можно контролировать ее движение, направлять её, минимизируя разрушительный эффект. Вместо барьеров, которые продемонстрировали свою неспособность победить стихийное бедствие, авторы проекта предлагают заранее выделить зоны, которые могут быть затоплены («зоны наводнений») и территорий, до которых вода не дойдет («безопасные зоны»). Поляны, прогулочные дорожки и спортивные площадки располагаются на определенной высоте, и между ними образуются территории, которые в случае наводнения превратятся в резервуары для хранения излишков воды. Улицы также выполняются в виде бульваров, проезжие части и велодорожки, которые в повседневной жизни будут использоваться по назначению, а в ситуации наводнений – заполняться водой и превращаться в каналы [4].

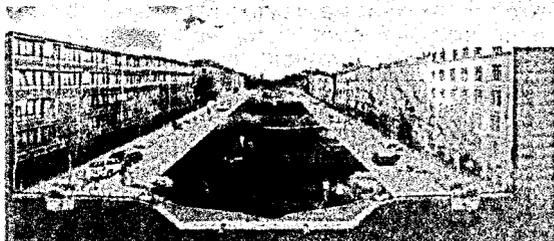
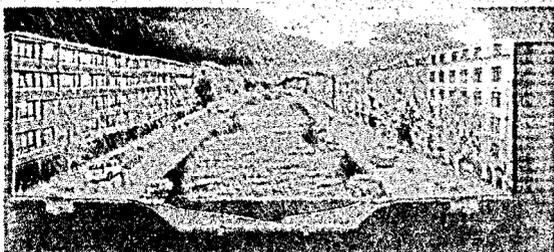


Рисунок 1 - Проект защиты Копенгагена от затоплений



подземное пространство. Противонаводковые системы в Японии доказали свои преимущества перед плотинами. Эти комплексы искусственных сооружений призваны аккумулировать излишки поступающей во время ливневой воды. С помощью целого ряда гидротехнических устройств вода заполняет резервуары системы вместо того, чтобы выплёскиваться из русла переполнившихся рек на окружающие улицы. Над резервуаром обычно располагают спортивную площадку или небольшой парк. Токийский противонаводковый коллектор вмещает в себя 160 тыс. м<sup>3</sup>. Вода из переполненных рек стекает в специальные подземные ёмкости, соединённые туннелями. Емкости действуют как сообщающиеся сосуды. Если все они переполняются, вода поступает в большой подземный зал. А уже оттуда насосами поднимается вверх, выливаясь в крупную реку Эдогава.



Рисунок 2 - Трансформация шоссе в Сеуле

К концу XX века Сеул нельзя было назвать зелёным городом. Жители города часто страдали от респираторных заболеваний. Поэтому в 2003 году утвердили мастер-план работы архитектурного бюро Seo-Ahn Total Landscape, направленный на восстановление реки Чхонгечхон, вместо многополосного шоссе.

Для связи двух берегов Чхонгечхон разработали системы навесных мостов и подземных пешеходных переходов. Природную проблему наполняемости реки решили за счёт специальных насосов, которые качают в Чхонгечхон воду из второй городской реки — Ханган. Река тянется на 6 километров через центр Сеула, между высотными офисными зданиями. Вдоль неё восстановили пешеходную зону, которую поделили на несколько тематических маршрутов: парк камней, репродукции работ художников XVIII века, восстановленный исторический участок, демонстрирующий быт жителей старого Сеула, пространство для современных художников, «Стена желаний», на которой горожане записывают свои мечты. Экономически река Чхонгечхон стимулировала деловую активность в окрестностях. Число точек бизнеса возросло на 3,5 %, а стоимость земли выросла почти в половину. Жители активнее стали селиться в этом районе из-за благоприятной экологической ситуации [5].

Для защиты отдельных домов, промышленных объектов, комплексов зданий и улиц могут быть использованы барьеры. Такие самозакрывающиеся барьеры (SCFB) - это система защиты, предназначенная для отгорожения людей и имущества от затопления. SCFB может быть построена для защиты жилых домов и целых населенных пунктов, а также промышленных или иных стратегических важных зданий.

Таким образом, защита территорий от затоплений является актуальной и необходимой в современной архитектуре и градостроительстве. Создание инновационной системы защиты позволит быстро реагировать на чрезвычайные обстоятельства, с минимальным вмешательством в привычную жизнедеятельность населения. Освоение новых, малопригодных территорий — рациональное природопользование, отвечающее концепции «устойчивого развития». Именно равномерное заполнение городского каркаса позволяет судить о качестве жизненной среды. Включение прибрежных территорий, их активное использование улучшит микроклимат городов и приведет к экономическому развитию районов строительства.

#### Список цитированных источников

1. Соболев, С. В. Городская гидротехника: учебное пособие / С. В. Соболев, А. К. Биторин, А. В. Февралев, Н. П. Сидоров — Н. Новгород: ННГАСУ. — 2010. — 260 с.
2. Программное обеспечение MIKE FLOOD для детального моделирования карт затоплений, последствий гидротехнических аварий, течений, волн, переноса примесей в открытых водоемах и системах рек и каналов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.eecca-water.net/content/view/3406/23/lang.ru/> — Дата доступа: 08.03.2018
3. Самый большой штормовой барьер [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://i-fakt.ru/samyj-bolshoj-shtormovoj-barer/> — Дата доступа: 01.05.2018
4. Не можешь победить, возглавь: стихийное бедствие как украшение города [Электронный ресурс]. — Режим доступа:

<http://www.berlogos.ru/article/ne-mozhesh-pobedit-vozglav-stihijnoe-bedstvie-kak-ukrasenie-goroda/> – Дата доступа: 02.05.2018

5. Иностранный опыт: Раскопанная река в Сеуле [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.the-village.ru/village/city/abroad/123305-inostrannyi-opyt-raskopannaya-reka-v-seule/> – Дата доступа: 01.05.2018

УДК 004:711.4

*Прокопович М. А.*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Мартысюк Н. А*

## ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОДХОД В ГОРОДСКОМ УПРАВЛЕНИИ И ПЛАНИРОВАНИИ

Переход во второй половине XX века развитых стран к преобладанию в экономике инновационного сектора с высокопроизводительной промышленностью, индустрией знаний и высокой долей занятости в сфере услуг привёл к появлению и развитию постиндустриального общества. В таком обществе преобладает концепция главенства информации и технологий во всех сферах человеческой деятельности. Увеличение роли информации и знаний приводит к созданию глобального информационного пространства, обеспечивающего эффективное информационное взаимодействие людей и их доступ к мировым информационным ресурсам.

Влияние информатизации общества проявляется и в сфере архитектуры и градостроительства. Оно может быть представлено маркетинговым успехом объектов архитектуры благодаря интернету. Этот феномен называют «эффектом Бильбао», который связан с развитием целого города благодаря популярности одного объекта архитектуры – музея Гугенхайма. Экономическая отдача через информационное пространство и интернет заставляют заказчиков уделять большее внимание архитектуре и дизайну, создавая и продвигая бренд места. Таким образом образуется взаимосвязь между качеством среды и вовлеченностью пользователей в цифровом пространстве.

Информационные технологии могут быть использованы для архитектурной аналитики. Цифровое пространство насыщено различными данными, которые могут быть полезны при анализе, разработке и проектировании. Применение этих данных в архитектуре и градостроительстве представляет собой **информационный подход** – это один из методов в проектировании, в котором принятие архитектурных решений подкреплено проведенным анализом собранной информации, а продукт деятельности архитектора рассматривается как система, предоставляющая впоследствии данные о самой себе. Можно выделить три направления информационного подхода в проектировании:

- проектирование, использующее данные, – традиционный метод проектирования (используется узкий спектр стандартных данных при разработке проекта);
- проектирование, основанное на данных, – решения принимаются исходя из собранной информации об объекте или территории, создаются цифровые модели, доступные для редактирования смежными специалистами;
- проектирование, управляемое данными, – инновационное направление, представляющее собой циклический процесс взаимодействия архитектора информации и продукта. Оно представлено несколькими концепциями, основные из которых – города, управляемые данными и сетевой урбанизм.