

Михайлова Е. А.

Самарский государственный архитектурно-строительный университет

Mikhailova Ekaterina

Samara State University of Architecture and Civil Engineering

АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ ДОМОВ НА ВОДЕ В НИДЕРЛАНДАХ
ARCHITECTURAL PLANNING AND ENGINEERING FEATURES
OF WATER HOUSES IN THE NETHERLANDS

Обоснована актуальность формирования типологии жилища на воде. Детально рассмотрена проблема освоения береговых территорий и акваторий в Нидерландах. Рассмотрены способы защиты территорий от затопления и подтопления, применяемые в Нидерландах. Проанализированы основные нормативные, экономические, архитектурно-планировочные, инженерные требования к проектированию и строительству на береговых территориях и акваториях в Нидерландах. Рассмотрены примеры зданий и комплексов на береговых территориях и акваториях. Описаны основные особенности проектирования домов на воде. Выявлена архитектурно-планировочная и инженерно-техническая специфика проектирования домов на воде. Предложена классификация факторов, влияющих на проектирование и строительство домов на воде.

The urgency of creating the typology of houses on water is justified. The article examines the problem of the development of coastal areas in the Netherlands. The ways to protect areas from flooding used in the Netherlands are discussed. The basic regulatory, economic, architectural planning and engineering requirements for the design and construction in coastal areas in the Netherlands are analyzed. The examples of buildings in the coastal areas are described. The architectural planning and engineering features of the house design on water are revealed. The authors present the classification of the factors affecting the design and construction of the houses on water.

Ключевые слова: архитектурно-планировочные особенности, инженерная защита территорий, затопляемые территории, береговые территории, Нидерланды, плавучие дома, акватория, польдер, дамба.

Keywords: planning features, engineering protection of areas, flooded areas, coastal areas, the Netherlands, houseboats, water area, polder, dam.

Освоение береговых территорий города всегда находилось на грани между их выгодным расположением и их близостью к порогу затопления. Освоение береговых территорий и сейчас представляет большие трудности в связи со сложностью инженерно-технических решений для их защиты от затопления и подтопления. Тем не менее, обращаясь к современному опыту проектирования и строительства в подобных сложных условиях, мы видим, что создание комфортной жилой среды на стыке двух стихий не только возможно, но и имеет ряд преимуществ. Более подробно этот вопрос следует рассмотреть на примере водной архитектуры Нидерландов [1]. За многолетнюю историю своего существования государство выработало множество конструктивных и архитектурно-планировочных решений для борьбы с постоянными наводнениями, вызванными густой речной сетью и обилием прибрежных низменностей.

Плотны населенные насыпи в Гронингене и деревни на острове Маркен (рис.1,2), а также старые дома, построенные на речных дамбах, наглядно свидетельствуют о том, как люди в Нидерландах

в прошлом научились приспосабливаться к повышению уровня воды. Типология жилищ на воде с тех пор значительно расширилась [2].

Прогнозы экстремальных изменений погоды и климата, а также масштабные стихийные бедствия, такие как ураган Катрина, переориентировали внимание на безопасность жизни у воды. В Нидерландах на протяжении многих столетий эту проблему решали за счет строительства польдеров (польдер (нидерл. polder) — осушенный и возделанный низменный участок побережья). Польдеры обычно располагаются на месте низменных заболоченных морских побережий — маршей, часто ниже уровня моря, защищены от моря или других окружающих водоёмов валами, дамбами и другими гидротехническими сооружениями от затопления морскими и речными водами. Уровень грунтовых вод в польдерах регулируется дренажными устройствами, часто с машинной откачкой воды. Определенные области в Нидерландах можно разделить на те, на которые оказывает влияние Северное Море, те, на которые влияют реки, и те, на которые влияют как приливы и отливы, так и реки. В последней категории

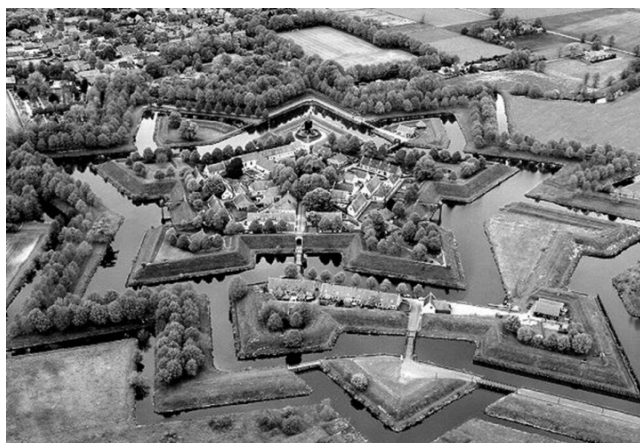


Рис. 1. Намывные территории в г. Гроннинген

уровень воды может повышаться очень значительно. В Нидерландах принимается много дополнительных мер для защиты или использования в своих интересах подъема уровня воды.

Старейшие защитные меры в Нидерландах – это возведение дамб и насыпей. Защищенная от затопления территория использовалась для строительства жилищ на воде. Ответственность в случае наводнения уже давно является темой политических дебатов. Если риск ущерба в районах, подверженных наводнениям несут частные лица, то защищенные от затопления здания, в которых возможные повреждения сведены к минимуму, становятся коммерчески интересными. Нагрузка на голландские дренажные системы водоснабжения и канализации постоянно возрастает. Нынешняя политика правительства заключается в том, чтобы организовать особую систему сбора дождевой воды с ее постепенным отводом на локальном уровне, что должно существенно облегчить нагрузку на дренажную систему города.

Закон требует, чтобы 10 % площади в новых жилых комплексах было отведено для сдерживания дождевой воды, что предлагает новые возможности для строительства домов на воде. Использование водных ресурсов теперь, когда сохранение воды и размещение жилья предполагается вести совместно и на одной территории, становится все более привлекательным для застройщиков. Пока необходимость сохранения воды и жилья увеличивается в Нидерландах, где земли мало, само собой разумеется, что обе программы будут все больше накладываться друг на друга, обеспечивая весомые аргументы в пользу роста строительства водных жилищ. Открытая вода создает особую среду, открывая большие возможности для создания интересных пространств и видовых точек. Жизнь на воде становится настолько популярна,



Рис. 2. Деревня на о. Маркен, Нидерланды

что при перепродаже стоимость таких домов становится выше стоимости домов на берегу.

Широкий канал позади дома создает ощущение пространства и образует естественный барьер между участками. Использование поверхности водоемов для строительства возможно и в городских районах. Повышенная привлекательность жизни на воде после столетий борьбы с затоплением показывает: население чувствует, что уровень воды в настоящее время находится под контролем. Строительство канализации и водоочистных систем, а также правила, регулирующие работу тяжелой промышленности, привели к тому, что каналы и реки уже не являются открытыми канализационными системами. Территории вдоль каналов, ранее занятые промышленными объектами, все больше перепрофилируются в пешеходные зоны набережных. Многие голландские города, центры которых находятся на воде, исторически ориентированы только на один берег, потому что вода выступает в качестве естественного барьера. Сейчас существует тенденция освоения противоположных берегов рек. Она диктует необходимость разработки жилищ на воде между двух берегов.

На протяжении веков, голландцы боролись за контроль над затоплением; растущее население и нехватка сельскохозяйственных земель привели к осушению и рекультивации больших водоемов. Сегодня в крупных городах поверхность воды рассматривается как дополнительное пространство, создаются песчаные насыпи, например, при создании Maasvlakte Tweede в Роттердаме (рис.3,4) и нового района Айбург (Ijburg) в Амстердаме (рис.5). Здание Silodam в гавани Амстердама (рис.6) стоит над водой на бетонных сваях, забитых в дно, что помогло избежать затрат на намыв земли.

Проектирование жилых акваторий открывает дальнейшие преимущества жизни на воде. Мо-



Рис. 3,4. Проект расширения портовой территории Роттердама Maasvlakte Tweede

бильность плавающих домов создает определенную степень свободы; владельцы плавающих домов могут перевозить их с помощью буксира из одного города в другой.

В районе Haarlemmermeer муниципальные организации хотят использовать дополнительно пресную воду в качестве защиты против роста просачивания морской воды; большой уровень воды в польдере должен помочь предотвратить осадку грунта, что происходит в случае, когда торф на поверхности осушенного польдера вступает в контакт с воздухом, высыхает и дает усадку.

Масштабные планы показывают, что рост и структурные улучшения существующей системы водного транспорта могут открыть много мест, которые интересны, но труднодоступны, что делает их привлекательными для освоения.

Жизнь на воде по-прежнему кажется многим специфической и пугает необходимостью постоянного контакта с водой, и по этой причине разработка типологий дома на воде все еще находится на ранней стадии развития, еще не имеет такой же экономической целесообразности, как дома на берегу. Но с развитием новых технологий и популяризацией жизни на воде, а также наличием большого числа заказов на проектирование такого рода объектов в Нидерландах, очевидно, что их число может только расти.

Существует также ряд недостатков жизни на воде, а именно ограниченная доступность причалов и статус движимого имущества, которые рассматриваются как препятствия на пути к финансовой устойчивости плавающего размещения, что затрудняет обеспечение ипотеки. Есть технические трудности, такие как чрезмерная осадка дома, крен или протечка, а также постоянный контакт с водной средой. Такие проблемы несут технический характер и могут быть легко решены за счет применения различных конструктивных и

архитектурно-планировочных решений [3], которые будут рассмотрены ниже.

Плавающий объект в ходе эксплуатации находится в постоянном контакте с водной средой и подвержен таким рискам, как затопление, воздействие волн, льда, ветра, течения и т.д. Все это является важными аспектами проектирования. Вероятность того, что плавучее основание может утонуть из-за волн либо столкнуться с берегом или кораблем вынуждает разработчиков учитывать множество факторов при подборе оптимальных конструктивных решений. При проектировании оснований предпочтение отдается понтонам, состоящим из нескольких полых резервуаров. При такой конструкции риск потопления значительно понижается, так как вероятность того, что все отсеки зальет одновременно, очень мала.

Защита от волн

В жилых районах волны, как правило, умеренные, но на открытой воде и в экстремальных условиях они могут достигать до 1,5 м. Продольные набережных или волнорезы представляют существенную защиту, топь или кустарник перед домом может снизить риск затопления (прил., рис.1).

Стабильность, степень наклона и правильное размещение балласта часто используются как синонимы, но на самом деле это разные показатели, они взаимосвязаны. Стабильность отвечает за то, чтобы объект не перевернулся. Чем ниже центр тяжести и чем больше масса, тем стабильнее объект будет в воде. Большие, плоские поверхности достаточно стабильны. Если объект не уравновешен, то он не может ровно и без колебаний стоять на воде. Отметка пола не будет полностью горизонтальной, что приведет к дискомфорту и неприятным ощущениям жильцов. Направление ветра и геометрия дома могут влиять на устойчивость сооружения. Любой дисбаланс может быть исправлен путем перераспределения массы жи-

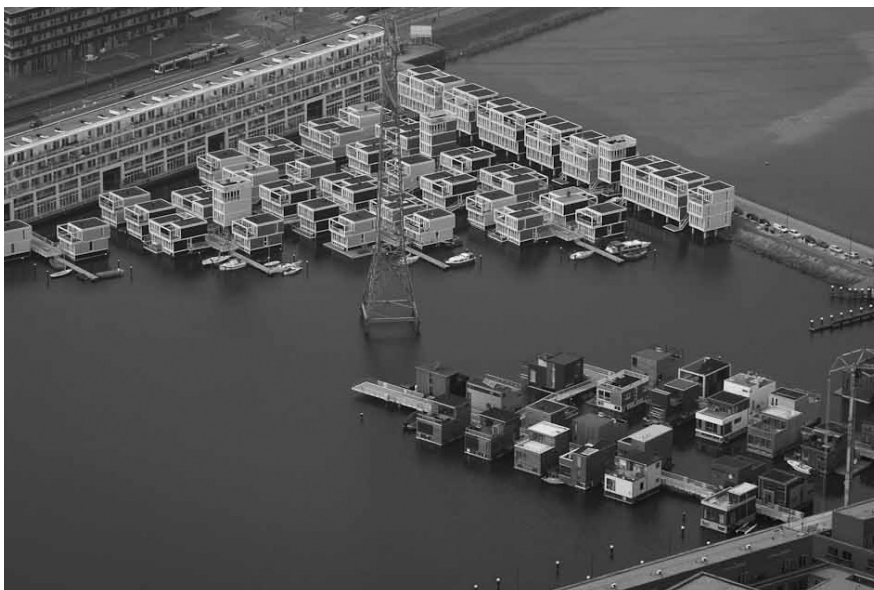


Рис. 5. Район Айбург (Ijburg), Амстердам.



Рис. 6. Жилой комплекс Silodam, Амстердам

лица, например, путем перераспределения воды в балластах или, при необходимости, добавления дополнительных плавучих емкостей.

Гибкие кабели и трубы

Для учета изменений в уровне воды инженеры используют гибкие и удлиненные кабели и трубы для подключения плавучих домов или домов-амфибий к стационарным инженерным сетям. Водоснабжение и обеспечение электричеством не вызывают затруднений, но устройство канализации требует более сложных конструктивных решений. Гибкая труба канализации должна быть оснащена системой очистки сточных вод от твердых веществ перед поступлением в трубу (прил., рис.3).

Швартовочные столбы

Плавающий дом находится в непосредственном контакте с водой. В связи с этим существует множество нюансов, связанных с раскачиванием конструкции из-за волн, шум, возникающий при столкновении с осколками льда, скрип, возникающий внутри дома при его вмерзании в лед в зимний период. Некоторые жители считают это особым очарованием жизни на воде, для других же это становится проблемой. Разработано множество технических решений и устройств, чтобы облегчить дискомфорт «плавучей жизни». Крен и качка, например, могут быть предотвращены путем жесткого присоединения структуры к швартовочному столбу (прил., рис.4).

Высота швартовочных столбов определяется ожидаемым колебанием уровня воды, который может быть больше пяти метров. Столбы могут быть скрыты в конструкции дома.

Заводское изготовление

Если водная территория, предназначенная для размещения жилого района, имеет связь с сетью водных путей, то жилые дома могут быть сборными и буксироваться от места сборки до конечного их расположения, как это произошло с большинством сооружений в комплексе Steigereiland в Айбурге (Ijburg). В этом случае все постройки должны соответствовать размерам шлюзов и мостов, встречающихся на водном пути. Каждая единица должна быть достаточно устойчивой и стабильной для буксировки (прил., рис.5).

Водонепроницаемые насыпи

Защищенные от затопления насыпи должны иметь идеальный уклон в сторону воды, который обеспечивает моментальный отток воды вместе с понижением общего уровня. Растения и материалы должны быть выбраны с учетом возможности затопления; использование растений, которые не смогут выжить после затопления, и материалов, которые с трудом поддаются очистке, ведет к дополнительным затратам и обслуживанию, когда уровень воды поднимается.

Паводок

Паводок может иметь серьезные последствия, потому что качество поступающей воды может быть плохим. Территории мелководья могут удвоиться в условиях паводка. Поскольку водная экосистема с большим трудом справляется с последствиями наводнения, специальное повышение уровня воды используется только в тяжелых чрезвычайных ситуациях.

Конструктивные и архитектурно-планировочные особенности домов на воде

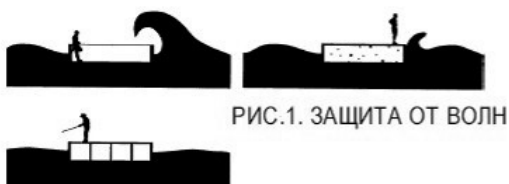


РИС.1. ЗАЩИТА ОТ ВОЛН



РИС.3. ГИБКИЕ КАБЕЛИ И ТРУБЫ



РИС.5. ЗАВОДСКОЕ ИЗГОТОВЛЕНИЕ

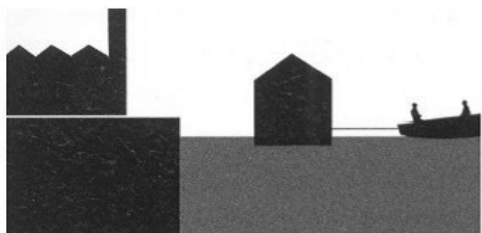
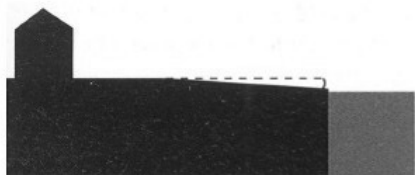


РИС.6. ВОДОНЕПРОНИЦАЕМЫЕ НАСЫПИ



УЧЕТ УРОВНЯ ПАВОДКА

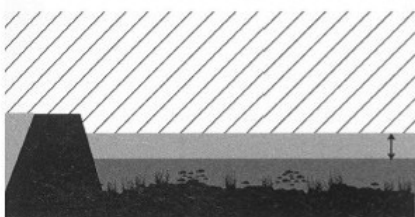


РИС.7. ПЕРЕКРЕСТНЫЕ СВЯЗИ

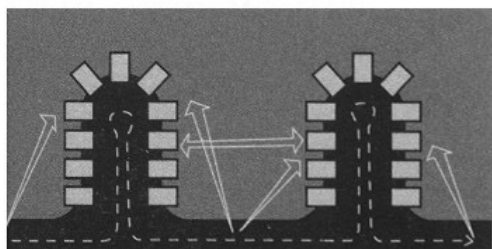
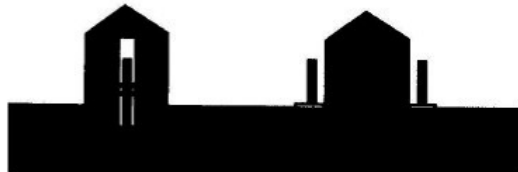


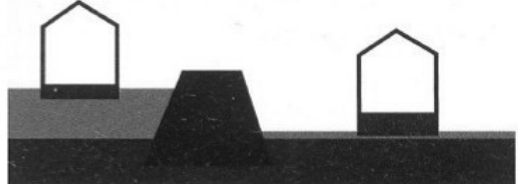
РИС.2. УСТОЙЧИВОСТЬ И БАЛЛАСТ



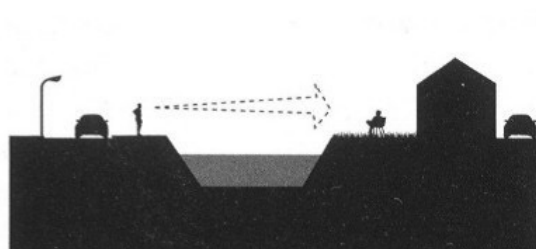
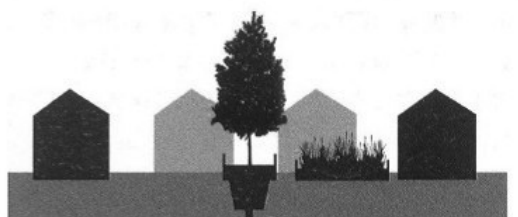
РИС.4. ШВАРТОВОЧНЫЕ СТОЛБЫ



УСТОЙЧИВОСТЬ ПОНТОНОВ



ОЗЕЛЕНЕНИЕ



Озеленение

На большой глубине в качестве мер озеленения может быть использован тростник, посаженный в плавающие боксы. Деревья, которые часто используются для обеспечения конфиденциальности и тени на земле, являются проблематичными на плавающем фундаменте из-за их высокого центра тяжести. Маленькие острова, пристани, косы и специально разработанные конструкции приспособляются для содержания деревьев (прил., рис.6).

Свет и звук

При проектировании на воде необходимо учитывать дополнительный свет, который отражается от воды. Если дом находится близко к воде, то отражение в солнечный день будет играть существенную роль в освещении внутреннего пространства. Звук также имеет свои особенности; над водой он распространяется гораздо быстрее и дальше, соседство не должно быть слишком близким, соответственно расстояние между домами на воде должно быть больше, чем на суше.

Перекрестные связи

Связь между двумя косами или пристанями может превратить водное пространство в сеть маршрутов. Такие поперечные коммуникации часто создают визуальное и физическое разделение между внутренними водными путями и открытой водой, что препятствует свободному передвижению лодок, которые пришвартованы во внутреннем водном пространстве. Плюс таких связей в том, что они повышают пожарную безопасность, так как сеть маршрутов увеличивает количество путей эвакуации (прил., рис.7).

Стоит отметить, что в ходе анализа опыта проектирования и строительства зданий и комплексов на береговых (в том числе затопляемых) территориях было выявлено пять групп факторов, влияющих на проектирование объектов на воде. Архитектурно-планировочные и конструктивные факторы рассмотрены в данной статье, природно-климатические, инженерно-технические, градостроительные и эстетические рассмотрены в других публикациях автора.

Изучение и систематизация передового опыта Нидерландов в области проектирования и строительства на воде может помочь в решении аналогичных проблем береговых территорий во всем мире и, в частности, в России.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Михайлова Е.А. Архитектурно-планировочные особенности проектирования в условиях затопляемых территорий в городах Нидерландов // Строительство и реконструкция. 2016. №№5 (67). С. 92-98.
2. Anne LoesNillesen, Jeroen Singelenberg Waterwonen in Nederland.- Rotterdam: NAI Uitgevers, 2011.
3. Михайлова Е.А. Градостроительные особенности проектирования архитектурных объектов на затопляемых береговых территориях в Нидерландах // Архитектон: известия вузов. Март 2016. №53. С. 3.
4. SPEECH: Вода. 2011. №7. 260 с.
5. DefactoArchitectire&Urbanism [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://d.efac.to/en/urbanism>
6. Donald Watson, Design for Flooding: Architecture, Landscape, and Urban Design for Resilience to Climate Change/ Watson D. USA: Wiley & Sons Inc., 2011. 310.
7. Koen Olthuis, Float!: Building on Water to Combat Urban Congestion and Climate Change/ Koen Olthuis. Amsterdam: Frame Publishers, 2010. 304.
8. Защита от наводнений в Нидерландах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/Защита_от_наводнений_в_Нидерландах.

Для ссылок: Михайлова Е.А. Архитектурно-планировочные и инженерно-технические особенности домов на воде в Нидерландах // Innovative Project. 2016. Т.1, №2. С. 86-91. DOI: 10.17673/IP.2016.1.02.13

For references: Mikhailova E. Architectural planning and engineering features of water houses in the Netherlands. Innovative Project. 2016. Vol.1. No.2. P. 86-91. DOI: 10.17673/IP.2016.1.02.13