

УДК 626

ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

К.А. Чунеева¹, А.А. Избасарова²

^{1,2} Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург (Российская Федерация)

Аннотация. Многие гидротехнические сооружения, находящиеся на территории Санкт-Петербурга, являются частью культурного наследия. И это не удивительно, ведь, исторически Санкт-Петербург должен был стать большим городом-портом, располагающимся на Балтийском море. Строительство гидротехнических сооружений, а также связанные с этим гидротехнические работы, начались в Санкт-Петербурге с первых же дней его существования и не прекращаются и по сей день. Совокупность расположенных на территории Санкт-Петербурга гидротехнических сооружений образует сложную систему, состоящую из технически разнородных объектов. Для обеспечения безопасности гидротехнических сооружений регулярно проводятся необходимые мероприятия, направленные на их содержание, эксплуатацию и капитальный ремонт. При проектировании и строительстве гидротехнических сооружений руководствуются теоретическими знаниями, разработками, нормами и правилами гидротехники, а также других технических наук. Данная сфера строительства чрезвычайно важна и перспективна. В статье рассмотрены вопросы истории строительства гидротехнических сооружений Санкт-Петербурга с учетом трудностей, вызванных наводнениями, описаны наиболее значимые гидротехнические сооружения Санкт-Петербурга, приведены основные нормативные документы в сфере строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений.

Ключевые слова: строительство, гидротехнические сооружения, ГЭС, Санкт-Петербург, порт, канал, гидроэлектростанция, Комплекс защитных сооружений, ГЭС.

Ссылка для цитирования: Чунеева К.А., Избасарова А.А. Гидротехнические сооружения Санкт-Петербурга: история и современность // Инженерные исследования. 2021. № 2 (2). С. 16-23. – URL: <http://eng-res.ru/archive/2021/2/16-23.pdf>

HYDRAULIC STRUCTURES OF ST. PETERSBURG: HISTORY AND MODERNITY

К.А. Chuneeva¹, А.А. Izbasarova²

^{1,2} Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University, St.Petersburg (Russian Federation)

Abstract. Many hydraulic structures located on the territory of St. Petersburg are part of the cultural heritage. And this is not surprising, because historically St. Petersburg was supposed to become a large port city located on the Baltic Sea. The construction of hydraulic structures, as well as the related hydraulic engineering works, began in St. Petersburg from the very first days of its existence and has not stopped to this day. The set of hydraulic structures located on the territory of St. Petersburg forms a complex system consisting of technically diverse objects. To ensure the safety of hydraulic structures, the necessary measures are regularly carried out aimed at their maintenance, operation and overhaul. When designing and building hydraulic structures, they are guided by theoretical knowledge, developments, norms and rules of hydraulic engineering, as well as other technical sciences. This area of construction is extremely important and promising. The article discusses the history of the construction of hydraulic structures in St. Petersburg, taking into account the difficulties caused by floods, describes the most significant hydraulic structures in St. Petersburg, provides the main regulatory documents in the field of construction and operation of hydraulic structures.

Keywords: construction, hydraulic structures, St.Petersburg, port, canal, hydroelectric power station, Complex of protective structures.

For citation: Chuneeva K.A., Izbasarova A.A. Hydraulic structures of St. Petersburg: history and modernity // Inzhenernyye issledovaniya [Engineering Research]. 2021. No. 2 (2). Pp. 16-23. – URL: <http://eng-res.ru/archive/2021/2/16-23.pdf>

ВВЕДЕНИЕ

Исторически г. Санкт-Петербург должен был стать большим портом, располагающимся на Балтийском море. Построив на Балтике портовый город, Россия обеспечивала себе статус морской державы, получала возможность торговать с другими странами Европы, а также вести с ними научно-технический и культурный обмен [1, 2]. Однако стихийные бедствия каждый раз разрушали то, что с таким трудом возводилось на берегах Невы. Пришлось придумать способы защиты от стихии: поднимать и укреплять берега, строить заградительные плотины и дамбы, производить серьезные намывы грунта, прокладывать каналы [3]. Строительство гидротехнических сооружений началось в Санкт-Петербурге с первых же дней его существования и не прекращаются и по сей день.

Гидротехнические сооружения – это сооружения, которые подвергаются воздействию водной среды, предназначенные для использования водных ресурсов, защиты от наводнений и разрушений берегов, набережные, пирсы, причалы, сооружения систем технического водоснабжения [4, 5].

В Российской Федерации существует несколько нормативно-правовых актов, связанных с гидротехническими сооружениями: Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений» от 21.07.1997 № 117-ФЗ, СП 58.13330.2019. Свод правил. Гидротехнические сооружения. Основные положения. СНиП 33-01-2003, ГОСТ 19185-73. Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения, «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 08.12.2020), Федеральный закон «О морских портах в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 08.11.2007 № 261-ФЗ и др.

В соответствии с Федеральным законом «О безопасности гидротехнических сооружений» Правительство РФ в октябре 2020 г. утвердило критерии классификации гидротехнических сооружений, что нашло отражение в Постановлении Правительства РФ от 05.10.2020 № 1607 «Об утверждении критериев классификации гидротехнических сооружений» (вступает в силу с 1 января 2021 г. и действует до 1 января 2027 г.). В документе выделены четыре класса гидротехнических сооружений:

I. Классы гидротехнических сооружений в зависимости от их высоты и типа грунта оснований.

II. Классы гидротехнических сооружений в зависимости от их назначения и условий эксплуатации.

III. Классы защитных гидротехнических сооружений в зависимости от максимального напора на водоподпорное сооружение.

IV. Классы гидротехнических сооружений в зависимости от последствий возможных гидродинамических аварий.

В данной работе особое внимание уделяется морским гидротехническим сооружениям Санкт-Петербурга, так как именно они играют ключевую роль в жизни города с самого первого дня основания. К морским гидротехническим относятся сооружения, которые постоянно или временно находятся на морской акватории. Также важно отметить, что понятие «порт», которое наиболее часто упоминается в данной работе, не тождественно понятию «гидротехническое сооружение», т.к. в составе порта есть объекты, которые являются гидротехническими, но есть еще и множество других. Все вместе это будет «объекты инфраструктуры морских портов». Таким образом, используя понятие «порт», мы подразумеваем морские (речные) гидротехнические сооружения в составе порта..

ПЕРВЫЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Порт на Стрелке Васильевского острова. В начале 1720 года на северной стороне Стрелки Васильевского острова появился порт (рис. 1). Были произведены намывы береговой территории, созданы причалы, выстроены каменные амбары, гостиный двор, биржа, таможня. Почти на всех участках, примыкавших к акваториям петербургских гаваней, отмечают наиболее высокий уровень намыва грунта. Это производилось для предотвращения затоплений и размывания причальных стенок во время многочисленных наводнений.

Гребной порт (Галерная гавань). После окончания Северной войны нужно было найти место, где смог бы базироваться галерный флот России. Петр I выбрал западную часть Васильевского острова – так на берегу Финского залива появился Гребной порт (Галерная гавань).

Был вырыт больших размеров бассейн, ограниченный двумя дамбами канал, соединивший бассейн с заливом (рис. 2). Дамбы были созданы с использованием свайно-ряжевых конструкций, на концах были построены две небольшие башни с флагштоками, которые выполняли функцию навигационных знаков при входе в канал. Так же на побережье был подсыпан грунт и сооружен земляной вал, укрепленный сваями и обложенный камнем для защиты порта от наводнений.

Позднее, в 40-е годы XVIII в., была заложена Галерная верфь, дамбы облицевали каменными плитами. Галерная гавань являлась базой военного гребного флота.



Рис. 1. Тучкова набережная Васильевского острова. XIX век, фотография¹
Fig. 1. Tuchkov Embankment of Vasilevsky Island. 19th century, photography

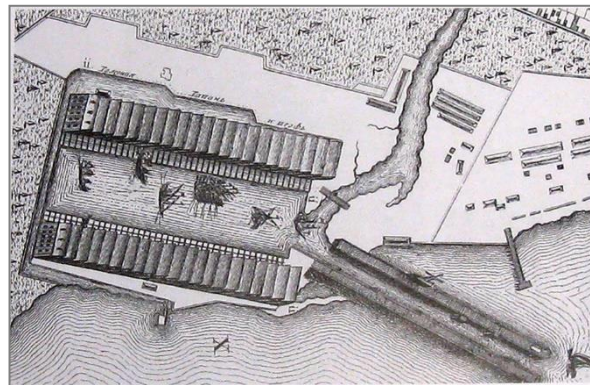


Рис. 2. Бассейн Галерной гавани и Шкиперский канал. Фрагмент плана², 1753 г
Fig. 2. Basin of Galernaya harbor and Shkipersky channel. Fragment of the plan, 1753

Кронштадтский порт. Из-за малых глубин Невской губы Петр I начал создавать главный морской порт Санкт-Петербурга не на Неве, а на острове Котлин. Соорудили причалы, складские помещения, длинный мол, намыли земляные дамбы. В работах также использовались ряжи, множество свай и фашинов. Свайно-ряжевые конструкции стоят в основаниях гаваней и по сей день. С 1714 года в Кронштадтском порте (рис. 3) стали зимовать русские военные корабли, и до 80-х годов XIX века, т.е. до появления Морского канала, данный порт являлся главным коммерческим портом г. Санкт-Петербурга.

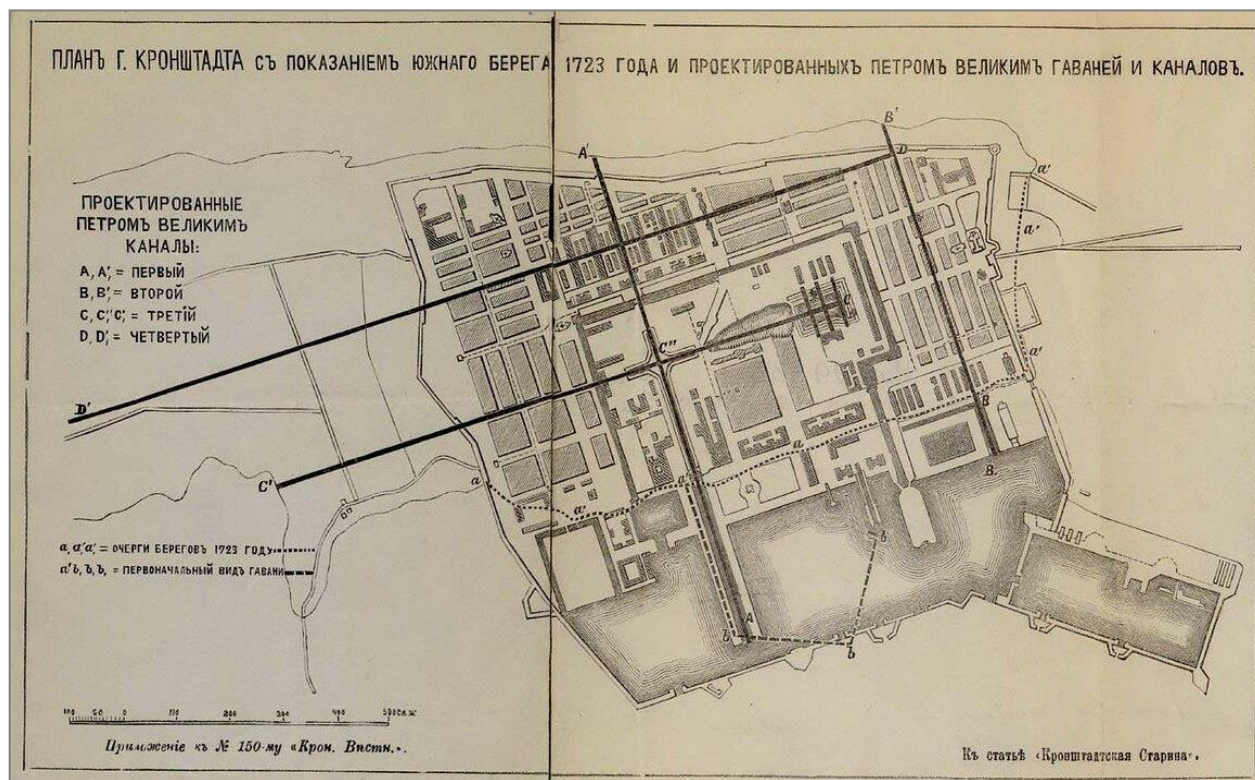


Рис. 3. План г. Кронштадте³, 1723 г.
Fig. 3. Plan of the city of Kronstadt, 1723

¹ Петербург-Ленинград. Васильевский остров [Электронный ресурс]. – URL: <https://tunnel.ru/post-peterburg-leningrad-vasilevskijj-ostrov> (дата обращения 07.08.2021)

² 296 лет назад указом Петра I был основан Санкт-Петербургский военный порт [Электронный ресурс]. – URL: https://function.mil.ru/news_page/country/more.htm?id=12144361@egNews (дата обращения 07.08.2021)

³ Канал имени Петра Великого с гидротехническими сооружениями в Кронштадте [Электронный ресурс]. – URL: <https://anashina.com/kanal-imeni-petra-velikogo-v-kronshtadte/> (дата обращения 07.08.2021)

Морской канал. Путь к причалам на Неве был довольно сложным, извилистым, вызывающим значительные затруднения для прохождения крупных судов. Чтобы суда с большой осадкой могли достигнуть портов на Неве, необходимо было использовать камели, но это было довольно неудобно. Царь Петр I мечтал построить специальный канал, благодаря которому большие суда могли бы проходить из акватории Финского залива непосредственно в реку Неву. Однако в то время еще не существовало специальной техники, способной обеспечить устройство канала в Невской губе. Строительство канала возобновилось лишь в 1877 г. при Александре II. На строительстве использовались копры, экскаваторы, целая дноуглубительная флотилия: пароходы, шаланды, баржи, землесосы, паровые землечерпательные насосы. Основная часть грунта, поднятого на поверхность, шла для насыпки дамб, ограждающих канал, которые сооружались с использованием свай и ряжей. Канал представлял собой выемку в морском дне длиной 32 км, средней глубиной 8 м, шириной от 64-105,5 м. Морской канал (рис. 4) разделяется на три части: открытую, защищенную дамбами и портовую.

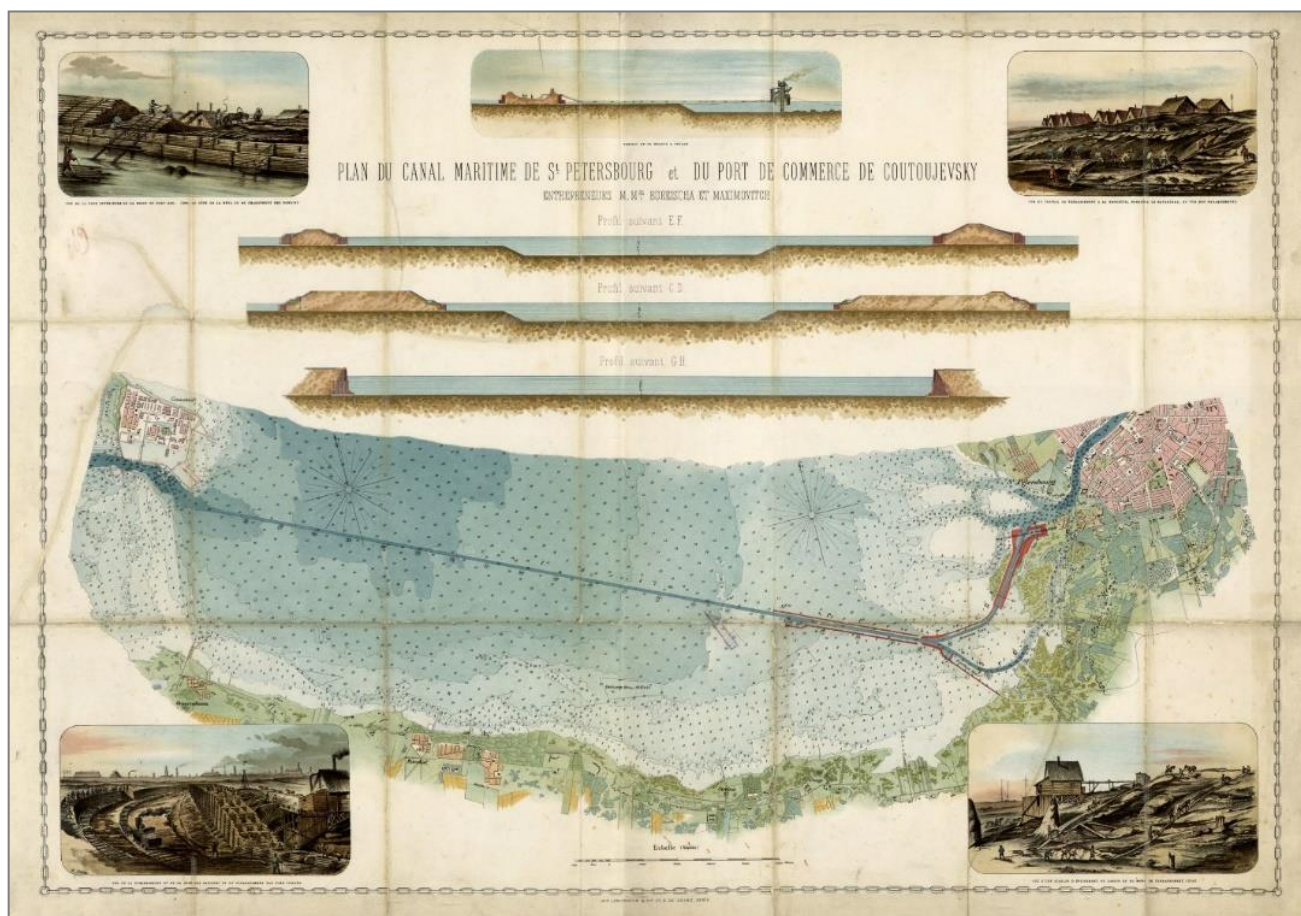


Рис. 4. План Морского канала и порта на Гутуевском острове с указанием рельефа дна, глубин и застройки прилегающей территории, 1885 г. [6]

Fig. 4. Plan of the Sea Canal and the port on Gutuevsky Island with an indication of the bottom topography, depths and development of the adjacent territory, 1885

Морской порт. Одновременно со строительством Морского канала на Гутуевском и затем Канонерском островах начались работы по созданию гаваней, причалов, дебаркадеров, электростанций. В 1885 г. были созданы Морская пристань и Гутуевская гавань. Постепенно к Гутуевскому острову присоединяли соседние, создавали острова-дамбы. После серьезных наводнений уровень основной территории порта был поднят посредством подсыпки грунта. Основные работы по строительству Петербургского морского порта (рис. 5) завершились к 1914 г. В результате город стал к началу 20 века подлинным транспортным центром страны, важнейшим пунктом пересечения торговых путей России и Европы.



Рис. 5. Фрагмент плана выезда пожарной дружины, на котором видна территория Морского порта, Морской канал и расхождение дамб канала⁴, 1881-1884 гг.

Fig. 5. Fragment of the fire brigade departure plan, which shows the territory of the Seaport, the Sea Canal and the divergence of the canal dams, 1881-1884.

СОВРЕМЕННЫЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Сайменский канал. Сайменский канал соединяет озеро Сайма в Финляндии и Выборгский залив в России. Строительство канала начали еще в 1845 году. В те времена это была невероятно масштабная и трудновыполнимая задача, с которой русские, финские и шведские инженеры успешно справились. В период царской России, около 70 процентов грузооборота всех каналов приходилось на Сайменский канал. Эксплуатация канала благоприятно сказалась на развитии Великого княжества Финляндского. После получения Финляндии независимости, грузооборот через канал прекратился ввиду напряженных отношений между двумя странами. Возобновился он лишь к 1968 году после реконструкции. На сегодняшний день грузооборот колеблется от 1,3 до 1,7 млн тонн в год, а количество пассажиров снижается из-за визовых ограничений. С недавних пор канал стал круглогодичным.

Морской порт Высоцк. На протяжении долгого времени Тронгзундская гавань (портовый город Высоцк назывался Тронгзундом до 1917 года) являлась внешним районом Выборгского порта. Позже порт Ураса (Высоцк в 1917-1948 гг.) принимал суда почти круглый год, с середины апреля до середины января. После присоединения Выборгского района к СССР, долгое время порт пустовал, до долгожданного введения в эксплуатацию в 80-х годах прошлого века. С середины 90-х годов порт Высоцк активно развивается, строятся новые терминалы, а в 1992 году порт Высоцк стал самостоятельным портом, так как до этого считался частью Выборгского порта.

Морской порт Выборг. Благодаря своему удачному расположению в середине Балтийского торгового пути, этот порт быстро стал главным транзитным перевалочным пунктом для русского Северо-Запада еще в XVI веке. Выборгский порт расположен в Выборгском заливе, который, в свою очередь, переходит в Финский залив. В порт ведет канал Высоцк-Выборг протяженностью около 22 км. Порт специализируется на широком спектре грузов, которые принимает круглогодично, в период с декабря по апрель производится ледокольное обеспечение. Порт так же принимает и пассажирские суда, курсирующие между Выборгом и Финляндией, существует причал с павильоном для проведения таможенного досмотра пассажиров. В ближайших планах вернуть порту былое значение в логистике Северо-Запада России, по производственным мощностям, не уступающим крупнейшим балтийским портам.

⁴ Канонерский остров [Электронный ресурс]. – URL: <http://kanonerk.narod.ru/hystory001.html> (дата обращения 07.08.2021)

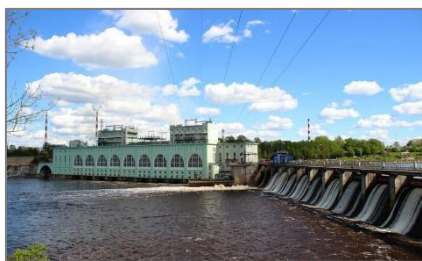
Комплекс защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений. Пожалуй, важнейшим гидротехническим сооружением Санкт-Петербурга является КЗС – комплекс защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений. С возведением данного комплекса было предотвращено свыше 20 наводнений. Он протяжен вдоль Финского залива, по границе с Невской губой, в его состав 11 каменно-земляных дамб, 6 водопропускных сооружений, 2 судопропускных сооружения, автомагистраль с 2 развязками и 7 мостами, а также автомобильный тоннель. Длина КЗС по акватории - около 22 км, его основу составляют трапецевидные дамбы. Жемчужиной КЗС по праву считается судопропускное сооружение С-1. Вместе с пропуском судов эта часть комплекса защищает город от наводнений с помощью двух батопортов, всплывающих и преграждающих путь воде при угрозе наводнения. Под основанием С-1 проходит участок КАД - тоннель протяженностью почти 2 км. Тоннель представляет из себя шестиполосную дорогу, где предусмотрено только автомобильное движение, кроме того, он оснащен 47 инженерными системами безопасности, что делает его уникальным в рамках России [7].

Морской порт «Большой порт Санкт-Петербурга». Морской порт «Большой порт Санкт-Петербурга» (рис. 9) - это один из крупнейших портов Северо-Западной части России, который располагается в Невской губе Финского залива и устьевой части реки Нева. Главный морской путь порта состоит из Большого Корабельного фарватера, Кронштадтского Корабельного фарватера и Санкт-Петербургского морского канала. Площадь территории: 745,9 га. Площадь акватории: 616,93 кв. км. В состав Большого порта Санкт-Петербурга входят: Морской торговый порт, Нефтяной терминал, Рыбный порт, заводы Санкт-Петербурга, Лесной порт, портовый пункт Горская, портовый пункт Бронка, город Кронштадт и порт Ломоносов.

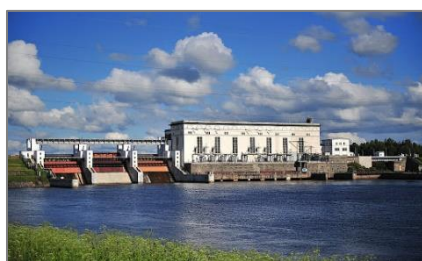
Морской порт «Усть-Луга». Самый крупный порт в Балтике по грузообороту, находящийся в 70 км от границы Санкт-Петербурга – «Усть-Луга» создавался как порт, который восполнит потерю портовых мощностей после развала СССР. Условия навигации в месте расположения порта позволяют почти круглогодично производить эксплуатацию порта с коротким периодом ледовой проводки. Территория порта разделена на отдельные терминалы, специализирующиеся на перевалке определенных грузов. Грузооборот порта постоянно растет, в том числе и из-за перетока из Таллинского порта. Порт считается одним из самых удобных на Балтике из-за наличия глубоководного двустороннего подходного канала, позволяющего судам без задержек заходить в порт и покидать его по мере выполнения грузовых операций. Высокоразвитая железнодорожная инфраструктура и удобная логистика так же делают этот порт незаменимым для Северо-Западного региона и всей страны.

ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

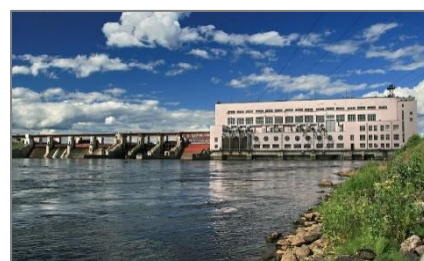
Каскад Ладожских ГЭС. В состав каскада входят Волховская ГЭС, Верхне-Свирская ГЭС и Нижне-Свирская ГЭС (рис. 6). Установленная электрическая мощность каскада составляет 343 МВт. Электростанции каскада расположены на реках Свирь и Волхов, впадающих в Ладожское озеро. Идея об использовании в гидротехнических целях этих рек возникла еще в начале XX века. Полностью каскад был сформирован в 2010 году, спустя годы после начала эксплуатации всех трех гидроэлектростанций. На сегодняшний день каскад Ладожских ГЭС обеспечивает судоходство по реке Свирь, а также генерацию электроэнергии.



а)



б)



в)

Рис.6. Каскад Ладожских ГЭС⁵: а - Волховская ГЭС, б - Верхне-Свирская ГЭС, в - Нижне-Свирская ГЭС
Fig. 6. Cascade of Ladoga HPPs: а - Volkhovskaya HPP, б - Verkhne-Svirskaya HPP, в - Nizhe-Svirskaya HPP

Каскад Вуоксинских ГЭС. В состав каскада Вуоксинских ГЭС входят Светогорская (рис. 7) и Лесогорская ГЭС, расположенные на реке Вуокса. Проекты обеих ГЭС были начаты еще финскими

⁵ Каскад Ладожских ГЭС [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tgc1.ru/?id=152> (дата обращения 09.09.2021)

инженерами, затем же гидроэлектростанции перешли к СССР. Установленная мощность каскада составляет 240 МВт, его работа покрывает пик суточного трафика нагрузки энергосистемы Северо-Запада, а также экспорт энергии в соседнюю Финляндию.



Рис.7. Каскад Вуоксинских ГЭС⁶: а – Светогорская ГЭС, б – Лесогорская ГЭС
Fig. 7. Vuoksinsky HPP cascade: a - Svetogorskaya HPP, б - Lesogorskaya HPP

Нарвская ГЭС. Данная электростанция расположена на реке Нарва, ее установленная мощность составляет 124,8 МВт. Строительство началось в 1950 году после ряда попыток ранее составить проект. ГЭС использует падение Нарвы в районе Нарвских водопадов, а сооружения гидроэлектростанции образуют Нарвское водохранилище. Нарвская ГЭС расположена на территории России и Эстонии, что создало некоторые проблемы с территориальной принадлежностью после распада СССР.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги, можно утверждать, что гидротехнические сооружения играют немаловажную роль в развитии Санкт-Петербурга, а также в его защите от природных стихийных бедствий. Как и при своем основании, Санкт-Петербург остается важным связующим звеном между Россией и Европой.

По сей день Санкт-Петербург неотделим от его портов, ГЭС и других гидротехнических сооружений, столь необходимых, как для безопасности жителей, так и для экономического развития страны [8-10]. Гидротехнические сооружения применяются как в защитных конструкциях, так и в целях осуществления выработки электроэнергии. Данная сфера строительства чрезвычайно важна и перспективна, в связи с чем строители-гидротехники будут востребованы всегда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев Ю.С., Полторак С.Н. Создание Санкт-Петербурга - стратегический замысел Петра I // История Петербурга. 2018. № 73. С. 3-5.
2. Шиф Л.И. Город-порт. Санкт-Петербург. Век XVIII - начало XX. – СПб.: Клаудберри, 2019. – 304 с.
3. Крицук Л.А., Беляев Н.Д., Макаримова А. Конструкции старинных набережных и способы их ремонта // В сборнике: Неделя науки СПбПУ. Материалы научной конференции с международным участием. Инженерно-строительный институт. 2018. С. 41-44.
4. Рассказов Л. Н., Орехов В.Г., Анискин Н.А., Малаханов В.В., Бестужева А.С., Саинов М.П., Солдатов П.В., Толстиков В.В. Гидротехнические сооружения. Часть 1. Учебник для вузов. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. – 576 с.
5. Ляпичев Ю.П. Гидротехнические сооружения: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008. – 302 с.
6. Курносова О. Б. К 130-летию открытия Морского канала из Кронштадта в Санкт-Петербург // Судостроение. – 2015. – № 3(820). – С. 86-89.
7. Крамаренко Н.А., Кудряшева И.Г. Обеспечение надежности и безопасности эксплуатации гидроэнергетических сооружений // В сборнике: Гидроэлектростанции в XXI веке. сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 472-480.
8. Kozinec G.L. Generalization of the methodology of studying the durability of segmental gates // Power Technology and Engineering. 2018. T. 52. № 4. С. 395-399.
9. Жосан А., Папин В. Проблемы современного мостостроения // Инженерные исследования. – 2021. – № 1(1). – С. 20-25.
10. Руссу М.В., Портных М.Д., Гамаюнова О.С. Исторический аспект строительства мостов Санкт-Петербурга // Творчество и современность. 2020. №1 (12). С. 44-53.

⁶ ООО "Базис". Реализованные проекты [Электронный ресурс]. – URL: <http://bazis-spb.com/realiz-proekt> (дата обращения 09.09.2021)

REFERENCES

1. Vasiliev Yu.S., Poltorak S.N. The creation of St. Petersburg - the strategic plan of Peter I // Istoriya Peterburga [History of St. Petersburg]. 2018. No. 73. Pp. 3-5.
2. Shif L.I. Port city. St. Petersburg. Century XVIII - early XX. - SPb.: Cloudberry. 2019. - 304 p.
3. Kritsuk L.A., Belyaev N.D., Makarimova A. Structures of old embankments and methods of their repair // In: SPbPU Science Week. Materials of a scientific conference with international participation. Civil Engineering Institute. 2018. Pp. 41-44.
4. Rasskazov L.N., Orekhov V.G., Aniskin N.A., Malakhanov V.V., Bestuzheva A.S., Sainov M.P., Soldatov P.V., Tolstikov V.V. Hydraulic structures. Part 1. Textbook for universities. - M.: Publishing house of the Association of building universities. 2008. - 576 p.
5. Lyapichev Yu.P. Hydraulic structures: Textbook. allowance. - M.: RUDN, 2008. - 302 p.
6. Kurnosova O.B. To the 130th anniversary of the opening of the Sea Canal from Kronstadt to St. Petersburg // Sudostroyeniye [Shipbuilding]. - 2015. - No. 3 (820). Pp. 86-89.
7. Kramarenko N.A., Kudryasheva I.G. Ensuring the reliability and safety of operation of hydropower facilities // In: Hydroelectric power plants in the XXI century. collection of materials of the V All-Russian scientific-practical conference. 2018. Pp. 472-480.
8. Kozinec G.L. Generalization of the methodology of studying the durability of segmental gates // Power Technology and Engineering. 2018. T. 52. No. 4. Pp. 395-399.
9. Zhosan A., Papin V. Problems of modern bridge construction // Inzhenernyye issledovaniya [Engineering research]. - 2021. No. 1 (1). Pp. 20-25.
10. Russu M.V., Portnykh M.D., Gamayunova O.S. The historical aspect of the construction of bridges in St. Petersburg // Tvorchestvo i sovremennost' [Creativity and modernity]. 2020. No. 1 (12). Pp. 44-53.

ОБ АВТОРАХ

Кристина Алексеевна Чунеева - студентка. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ). 195251, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д.29. E-mail: chuneeva.ka@edu.spbstu.ru

Азалия Аскарровна Избасарова - студентка. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ). 195251, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д.29. E-mail: izbasarova.aa@edu.spbstu.ru

ABOUT THE AUTHORS

Kristina A. Chuneeva – student. Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University (SPbPU). 195251, Russia, St.Petersburg, Polytechnicheskaya st., 29. E-mail: chuneeva.ka@edu.spbstu.ru

Azalia A. Izbasarova – student. Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University (SPbPU). 195251, Russia, St.Petersburg, Polytechnicheskaya st., 29. E-mail: izbasarova.aa@edu.spbstu.ru