

«Комплекс защитных сооружений города Санкт-Петербурга от наводнений»

Информация об объекте: Компания ООО «БПА» приняла участие в масштабном проекте «Автоматизированная система управления технологическими процессами комплекса защитных сооружений города Санкт-Петербурга от наводнений», выполняемом совместно с департаментом I&S компании ООО «Сименс», г. Москва. Сокращенное название проекта «АСУТП КЗС». На первом этапе выполнялись работы по системам автоматизации водопропускных сооружений.

Следует отметить, что объектом автоматизации является достаточно большой комплекс гидротехнических и строительных сооружений вокруг Санкт-Петербурга. КЗС включает в себя водопропускные, судопропускные сооружения и защитные Дамбы. Всего по границе Финского залива и Невской губы расположено: шесть водопропускных сооружений (В1 ... В6) и два сооружения для пропуска судов С1 и С2.

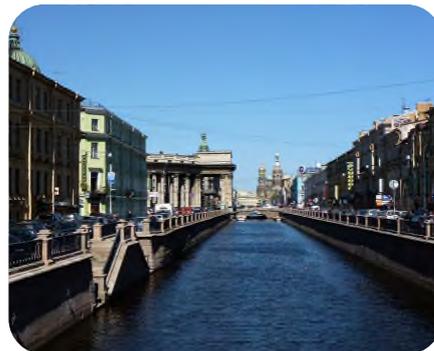
В ходе реализации проекта, компания «Сименс» выступающая заказчиком БПА, выполняла проектирование, разработку и поставку комплекса технических средств (КТС). Компания БПА, выполняла весь комплекс инжиниринговых работ, а конкретно:

- 1 - обследование объектов автоматизации;
- 2 - разработку раздела «Математическое обеспечение»;
- 3 - разработку прикладного программного обеспечения системы АСУТП;
- 4 - пусконаладочные работы на строительной площадке и запуск систем в эксплуатацию.

Описание объекта заказчика:

Комплекс защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений, КЗС, дамба — комплекс дамб и смежных гидротехнических сооружений (водопропускных и судопропускных отверстий), протянувшихся поперёк вершины Финского залива от Бронки до Сестрорецка (посёлок Горская), через остров Котлин, на котором находится город Кронштадт (входит в состав Санкт-Петербурга). Достройка Комплекса, оставленного готовым примерно на 60 %, началась в 2001 году. С 2007 по 2012 года общий объем финансирования проекта составил около 55 млрд. рублей.

Строительством управляет Федеральное казённое предприятие «Северо-Западная дирекция Росстроя — дирекция комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений». Полная протяженность защитных сооружений 25,4 км. Во время самого крупного наводнения, которое когда-либо переживал Санкт-Петербург, уровень воды составил 4,2 метра выше ординара. Максимальная высота подъема воды, который может выдержать комплекс защитных сооружений — 4,5 метра. В течение трех часов после срабатывания системы предупреждения о наводнении затворы КЗС будут полностью закрываться, поэтому возможность подтапливания прибрежных территорий будет исключена на 100 %.



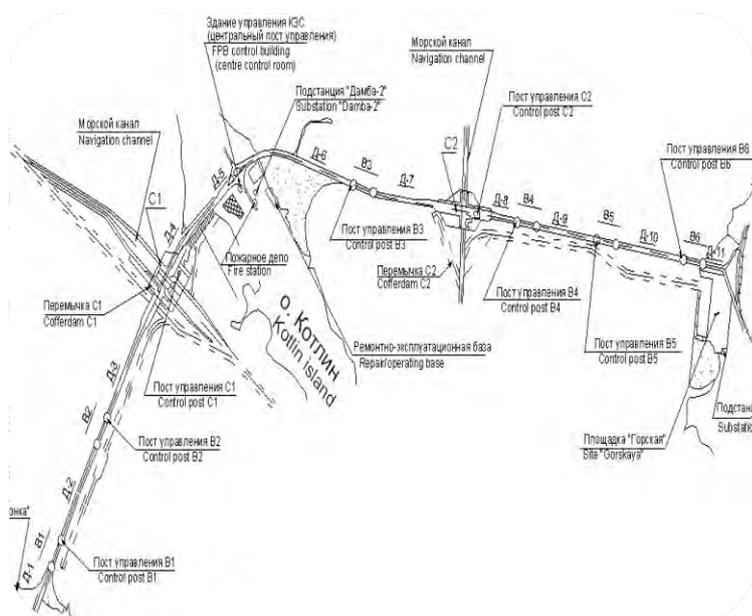
Описание по проекту:



Компанией «БПА», совместно с компанией «Сименс», полностью завершены пусконаладочные работы по водопропускным сооружениям. Все водопропускные сооружения сконструированы из отдельных водопропускных секций длиной 26м -27,2м. Водопропускные пролеты имеют в свету длину – 24,0м. Водопропускные секции расположены со стороны Финского залива. Со стороны Невской губы, к водопропускным секциям примыкают пролеты автодорожного моста. Водопропускные секции совмещены с пролетами моста, по которому проходит автомобильная дорога, длина каждого пролета моста соответствует длине секции, а количество их соответствует числу секций в сооружении. В период наводнений отверстия секций перекрываются глубинными металлическими сегментными затворами. Все водопропускные сооружения В1, В2, В3, В4, В5 и В6 в той или иной мере идентичны и отличаются количеством водопропускных отверстий и их глубиной. Водопропускное отверстие каждой секции ограничено днищем, быками и низом забральной балки и перекрывается глубинным сегментным затвором. Каждое водопропускное сооружение имеет 10 или 12 отверстий шириной по 24м и глубиной 5м или 2,5м, перекрываемых при угрозе наводнения соответственно сегментными затворами шириной 24м и высотой 7,2м или 4,5м.

Водопропускные сооружения В1 и В6 имеют по 12 затворов высотой 4,5м. Водопропускные сооружения В3 имеют 10 затворов высотой 4,5м. Водопропускные сооружения В2, В4 и В5 имеют по 10 затворов высотой 7,2 метров. Все затворы радиального типа.

Непосредственно подъем каждого затвора осуществляют при помощи двух гидравлических цилиндров, расположенных по обеим сторонам затворов. Конструкции затворов достаточно тяжелые, что позволяет им закрываться (опускаться) за счет собственного веса. Вес затвора позволяет проламывать лед толщиной до 0,6 метра.



С целью унификации технических решений, управление затворами осуществляется идентичными электрогидромеханическими системами в составе каждого водопропускного сооружения. В состав данных систем входит: гидравлическое оборудование, механическое оборудование (подхваты, контактные датчики и др.), а также электротехническое оборудование (электродвигатели, трансформаторы, сборки 0,4кВ, автоматические выключатели, электромагниты и др.). Кроме того, в помещениях водопропускных сооружений находятся вспомогательные системы обогрева и вентиляции, а также система пожарной сигнализации и пожаротушения. В составе каждого водопропускного сооружения предусмотрены подпандусные помещения. В отдельном помещении предусматривается организация поста управления водопропускным сооружением.



В свою очередь в составе данного поста управления предусматривается организация и размещение автоматизированного рабочего места дежурного оператора. В другом помещении предусматривается размещение непосредственно программно-технического комплекса автоматизированной системы управления сооружением. Для приведения затворов в движение используется гидравлическое оборудование фирмы ППТ «Инжиниринг», г. Белград, Сербия. Каждый затвор имеет: два главных гидроцилиндра для подъема и опускания затвора; два гидроцилиндра для фиксации задвора; набор электрогидрораспределителей; набор датчиков для управления движением и блокировками. Кроме того, технологией предусмотрена общая для всех двенадцати затворов напорная и сливная магистраль. Для обслуживания напорной магистрали используется маслонапорная установка (МНУ). В состав установки входят два аксиально-поршневых насоса. Таким образом, система позволяет попеременно, используя общую напорную магистраль, поднимать и фиксировать затворы. Опускать затворы можно как по одному, так и одновременно.

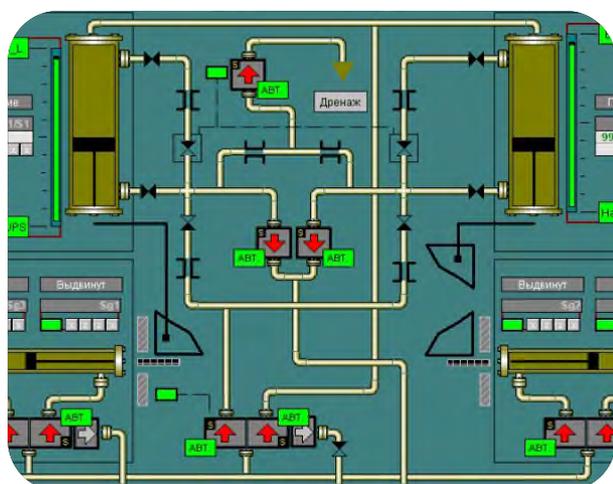
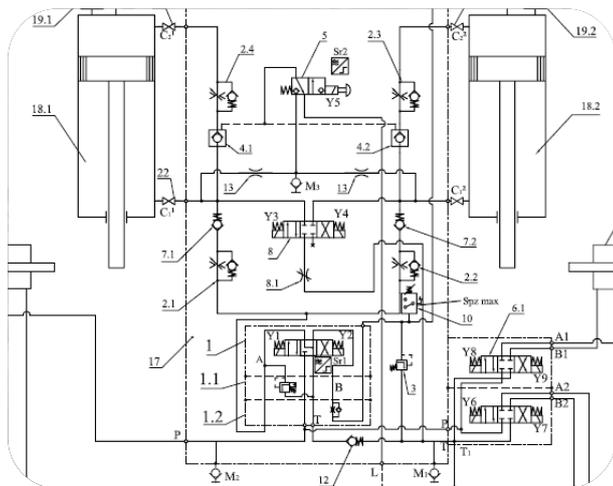
Решения:

Структура системы и описание КТС

КТС системы построен на оборудовании фирмы «Сименс». Датчики, а также силовое гидравлическое оборудование компании ППТ «Инжиниринг», г. Белград, Сербия. КТС построен с использованием программно-технического комплекса PCS7 фирмы «Сименс». В качестве центрального процессора, были выбраны программируемые логические контроллеры S7-414. Связь с модулями ввода вывода, организована по шине ProfiBus DP.

Контроллеры, модули ввода вывода и прочая аппаратура размещены в стандартных шкафах TS8, в помещении аппаратной. На двери шкафа управления размещена панель оператора. На панель выведена информация по состоянию объекта. С панели возможно управление всеми затворами в различных режимах работы. Отличительной особенностью КТС системы является полное резервирование. Резервируются: модули логических контроллеров; сетевые сегменты ProfiBus DP; модули ввода вывода; системы питания.

Комплекты модулей ввода вывода сгруппированы по шкафам. При этом рабочие и резервные комплекты модулей разделены в разных шкафа. Условно, можно сказать что резервирование ввода вывода выполнено на уровне шкафов. Ввод-вывод рабочего и резервного шкафа объединяется на кроссовых шкафах, также спроектированных и поставленных компанией «Сименс». Над резервированным комплектом КТС построена мощная система диагностики, выполненная в виде отдельного шкафа. При этом диагностируется целостность полевых цепей, наличие напряжения на шинах питания и прочая информация о готовности КТС к работе. Система питания представлена отдельным шкафом питания.



Особенности реализации программного обеспечения:

При разработке системы был использован аппаратно-технический комплекс PCS-7 фирмы «Сименс». Использование PCS-7 позволило максимально автоматизировать процесс разработки программного обеспечения. Использовались следующие, стандартные возможности PCS:

- концепция иерархии установки;
- библиотечные функциональные блоки;
- стандартные драйверблоки;
- IEA для автоматической генерации теговых баз и программного кода по шаблону. Т.е. был создан программный код для одного затвора, который потом был размножен для всех двенадцати затворов.

Одна из проблем, при отладке проекта на объекте, была высокая «зашумленность» кабельных линий. Обусловлено это было, в том числе, и большими расстояниями между датчиками и модулями аналогового ввода. Для фильтрации измеренных значений перемещений затворов, специалистами БПА был реализован алгоритм «медианного» фильтра. Применение данного фильтра в сумме с обычным фильтром ФНЧ первого порядка, дало положительные результаты. Качественная фильтрация, позволила эффективно бороться с помехами и при этом сохранить хорошую динамику синхронизации перекоса затворов. При разработке, дополнительно к стандартным блокам, была разработана собственная библиотека функциональных блоков. Также большое количество алгоритмов, увязывающих отдельные функциональные блоки для реализации связного логического управления всем комплексом защитных сооружений.

Все работы по шести водопропускным сооружениям В1 ... В6 были проделаны и завершены. В 2010 году были продолжены работы по вводу в действие по двум сооружениям для пропуска судов С1 и С2. Сопутствующие проекты: на дамбе установлена ветроэлектростанция, состоящая примерно из 30 ветряков, чтобы в 2014 году была достигнута суммарная мощность электростанции 100 МВт.



Реализация и сроки:

Сроки проведения работ с 2008 по 2010 год и, благодаря слаженной работе команды ООО «БПА», подрядчиков и специалистов «Siemens», удалось их выдержать и закончить работы по созданию и запуску в промышленную эксплуатацию АСУ ТП.

Также дополнительно на дамбе установлена ветроэлектростанция, состоящая примерно из 30 ветряков, чтобы в 2014 году была достигнута суммарная мощность электростанции 100 МВт.

Дополнительную информацию
можно получить по следующим адресам:

<http://www.bpa.ru/>

www.bpa.ru

ООО «БПА»
Юридический адрес:
Россия, 117292 г. Москва, проспект Нахимовский 52/27,
помещение Б
Адрес для корреспонденции:
Россия, 115280, г. Москва, БЦ «Омега Плаза»
ул. Ленинская Слобода, дом 19,
тел.: +7(495) 645-79-99
e-mail: info@bpa.ru web: www.bpa.ru