ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

УРАЛЬСКИЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР

г. Челябинск

www.cheltec.ru

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

ЗАВОД ДЛЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ФОТОАЛЬБОМ

2016

Завод для локализации производства насосного оборудования

Строительство завода для локализации производства насосного оборудования.

В 2015 году Уральский инжиниринговый центр реализовал один из крупнейших в нефтегазовой отрасли России проектов - запуск **«Завода для локализации производства насосного оборудования. Сборочное производство. Испытательный центр»**. Срок выполнения от подписания договора до запуска испытательного центра — 6 месяцев.

По заказу предприятия «Транснефть нефтяные насосы», нашей компанией осуществлялась комплексная работа по созданию главной части проекта: **испытательного центра**, не имеющего аналогов в России.

ООО «УрИЦ» были выполнены проектные работы, изготовление и поставка, монтаж и пусконаладка оборудования всей технологической части испытательного центра.

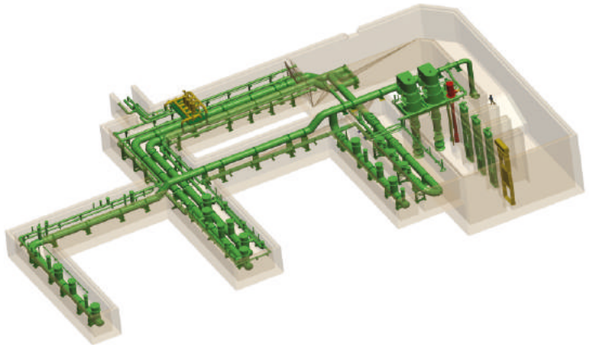


Рис. 1. Система трубопроводов

Плановая производительность завода – 160 магистральных и 20 вертикальных подпорных насосов в год. Производимые насосы с подачей от 600 до 10000 м^3/час предназначены для перекачивания нефти по магистральным трубопроводам. Технологическая схема испытательного центра позволяет проводить испытания двух магистральных насосных агрегатов одновременно, при суммарной потребляемой мощности до 25 МВт.

Испытательный центр предназначен для автоматизированного, посредством системы управления, проведения различных видов испытаний динамических насосов, в т.ч. в составе комплектных насосных агрегатов типа МНА, ПНА, ГНА и ЦНСА, путём определения и контроля установленного перечня номенклатурных показателей.

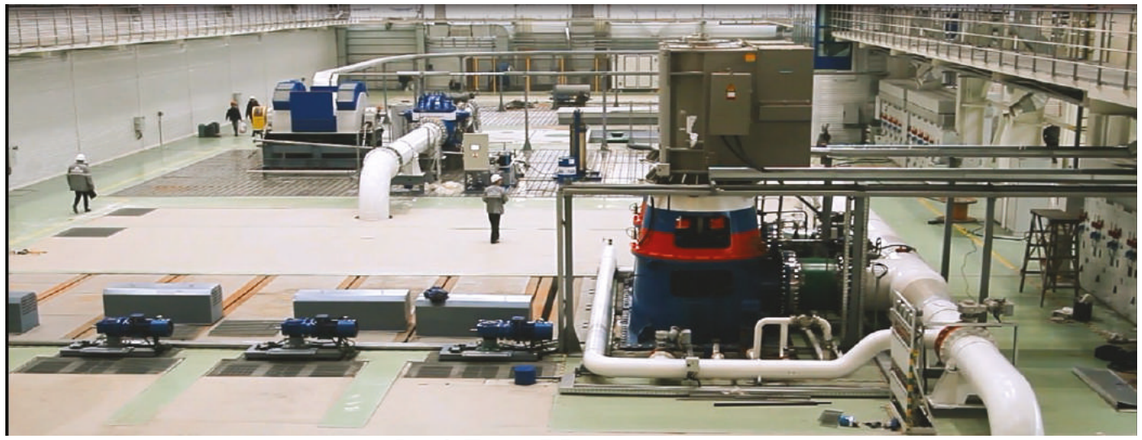


Рис. 2. Пролет Б-В испытательного центра

УРАЛЬСКИЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР

Испытательный центр с площадью корпуса 4500 м2, имеет открытую схему (со свободным уровнем перекачиваемой жидкости в открытом бассейне) для проведения различных видов испытаний и обеспечивает возможность выполнения монтажа/демонтажа до четырёх магистральных и четырёх вертикальных испытываемых насосных агрегатов, при средней расчётной продолжительности проведения испытания порядка 3 часов и максимальной продолжительности до 72 часов. Трубопроводная система испытательного центра, за исключением непосредственно подводящих и отводящих патрубков испытываемых насосов, расположена ниже отметки 0,000 (в каналах), при этом технологические площадки и каналы в полу, которые не несут на себе нагрузки от технологического оборудования, закрыты съемными настилами, а инженерные сети и оборудование, находящиеся ниже уровня пола имеют доступ для проведения осмотра и обслуживания.

Испытательный центр включает в себя:
- трубопроводную систему;
- энергоснабжение 10/6 кВ, 25 МВт;
- энергоснабжение 10/0,4 кВ;
- АСУ ТП (1620 каналов);
- центральный пульт управления.

Основное оборудование:
- бассейн оборотной воды объёмом 2615 м3;
- стационарные подпорные насосы (2шт. х 4МВт + 1шт. х 400кВт);
- трубопроводная система (включая запорно-регулирующую арматуру и расходомеры);
- площадки с чугунными плитами (2х27=54шт.) с Т-образными пазами для крепления при испытании горизонтальных испытываемых насосов;
- бассейн с несущими балками для установки вертикальных испытываемых насосов.

Рис. 3. Этапы строительства

Вспомогательное оборудование:
- система фильтрации воды;
- система шлюзов для испытаний вертикальных насосов при различном уровне погружения;
- градирня с мощностью теплоотвода до 15 МВт;
- три агрегата для воздушного охлаждения антифриза с мощностью теплоотвода до 1,5 МВт;
- система дренирования.

Технологическое оборудование:
- стенд гидростатических испытаний;
- станция промывки трубной обвязки;
- приспособление сборки-разборки роторов насосов.

Технические характеристики испытательного центра:

Максимальная подача испытываемых насосов – 16000 м^3/час;

Максимальное давление:

при испытании магистральных насосов – 7 МПа;

при испытании подпорных насосов – 1,6 МПа;

при испытании секционных насосов – 32 МПа;

Максимальная мощность ЭД испытываемого насоса – 12 МВт;

Максимальный диаметр трубопроводов – 1000 мм;

Испытательный центр включает: Обеспечиваемые уровни напряжения: 0,4 кВ, 6 кВ, 10 кВ;

Расчётная масса испытываемого насосного агрегата – 50 тн;

АСУ ТП:

Для контроля и управления оборудованием испытательного центра была разработана и введена в эксплуатацию автоматизированная система управления с комплектом КИП, позволяющая проводить испытания с 1 классом точности измерений, в различных режимах, с обеспечением безопасности в соответствии с высокими требованиями АО «ТРАНСНЕФТЬ».

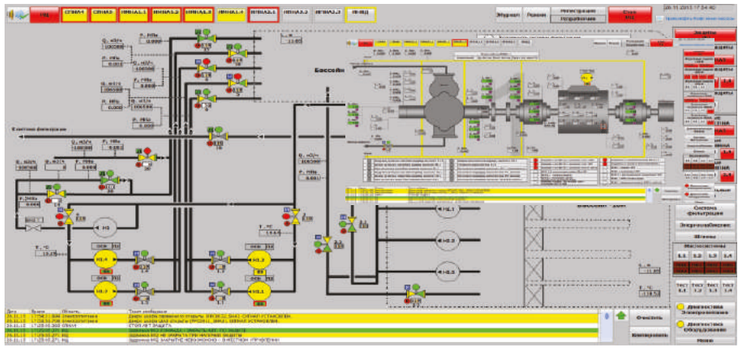


Рис. 4. Главный экран АСУ ТП

Рис. 5. Первый насос на испытаниях

Основные измеряемые параметры:

- Подача перекачиваемой среды (по показаниям с 9-ти расходомеров);
- Частота вращения вала насоса;
- Давление (по показаниям с 30-ти датчиков давления).
- Мощность:
  - по крутящему моменту на валу насоса;
  - потребляемая электродвигателем;
- Параметры электроэнергии:
  - напряжение;
  - сила тока;
  - частота тока;
- Температура:
  - перекачиваемой среды;
  - элементов насоса;
  - элементов электродвигателя;
- Шум;
- Вибрация.

УРАЛЬСКИЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР

Этапы реализации проекта:

Специалисты УрИЦ были задействованы на всех этапах реализации проекта: от постановки задачи и формирования строительных заданий до комплексного пуска объекта в эксплуатацию.

В кратчайшие сроки были разработаны основные технологические решения, сформированы строительные задания на разработку подземной части испытательного центра: фундаментов, ж/б бассейна глубиной 10 метров и сухих каналов для технологических трубопроводов, а также на строительство внутренних помещений и энергосетей. Спроектированы, поставлены и смонтированы все необходимые вспомогательные объекты, комплект технологической оснастки и пр..

Рис. 6. Монтаж стендовых подпорных насосов

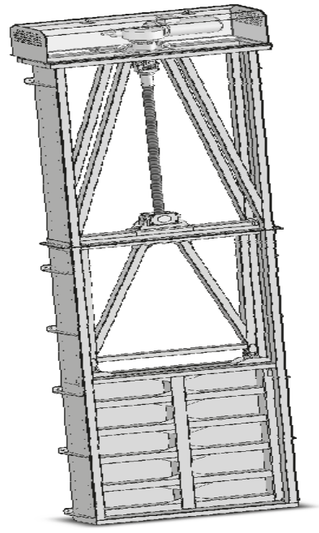
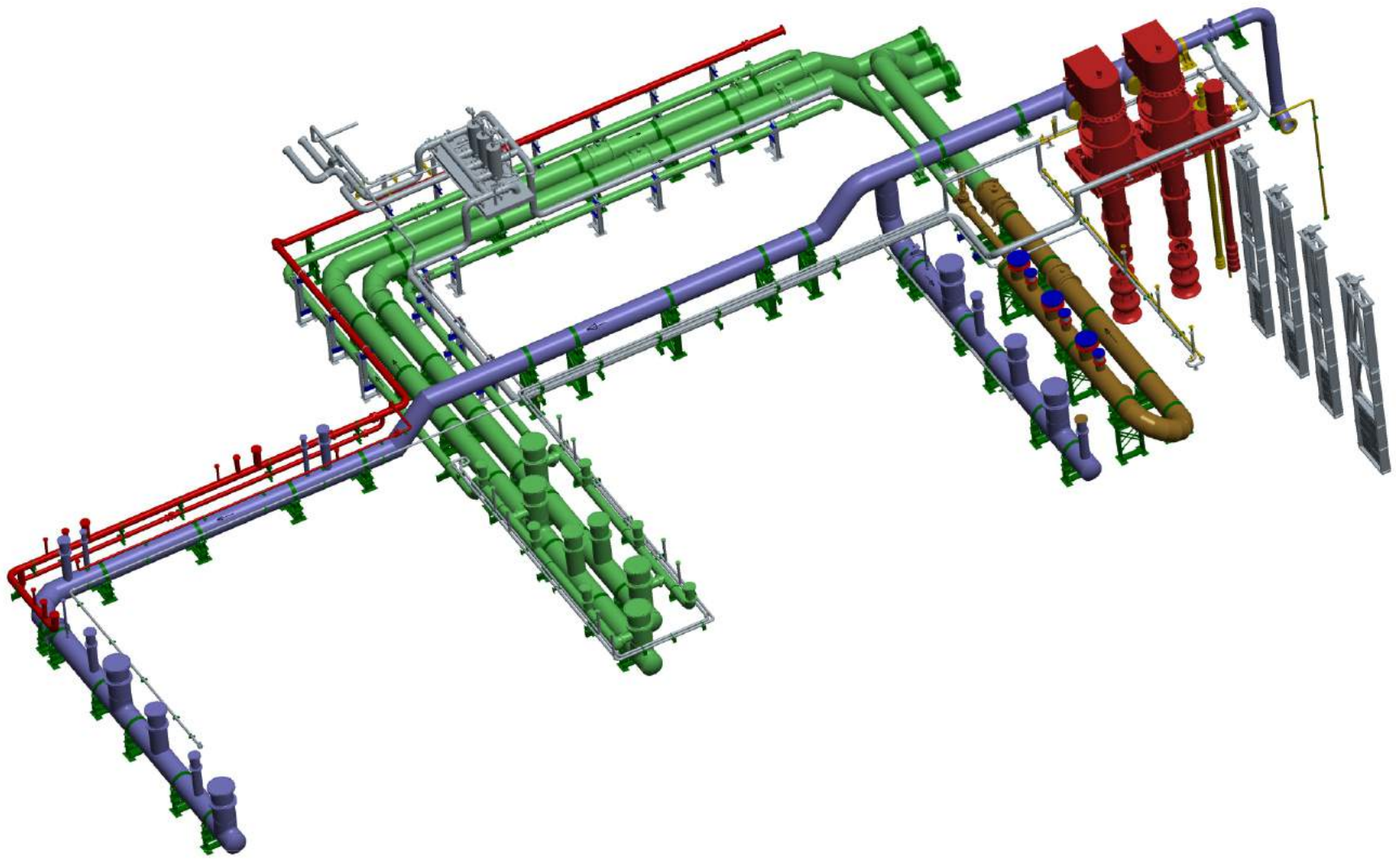


Рис. 7. Устройство шлюза

Проектно-конструкторским отделом УрИЦ был разработан полный комплект конструкторской документации на нестандартные изделия и элементы технологического трубопровода, а также проектная (стадия «П») и рабочая (стадия «Р») документация, при этом вся разрабатываемая проектная документация проходила экспертизу в системе АО «ТРАНСНЕФТЬ».

Далее, в течение пяти месяцев, одновременно с возведением здания и строительством подземной части была осуществлена поставка оборудования и материалов, выполнены строительно-монтажные и пусконаладочные работы, произведены индивидуальные испытания всех систем и комплексная проба объекта строительства. Общая масса смонтированных технологических трубопроводов - свыше 250 тонн, технологического оборудования - свыше 800 тонн.

В данном фотоальбоме представлены фотографии основных этапов реализации проекта.



Третья линия
Третья линия (перспективное развитие) предназначена для испытания секционных центробежных насосных агрегатов высокого давления на одной из площадок первой линии. На этапе проектирования, для обеспечения работы третьей линии, предусматривается отдельная трубопроводная система (также ниже нулевого уровня) с соответствующими задвижками и измерительными приборами.

Участок установки стендовых подпорных насосов
Для обеспечения бескавитационной работы испытываемых насосных агрегатов в гидросистеме испытательного центра предусматривается установка стендовых подпорных насосных агрегатов в кол-ве 3-х штук два больших (4МВт, 7000м3/час) и один малый (400кВт, 1250м3/час). Также в гидросистеме стенда предусматривается установка вспомогательного насосного агрегата (15кВт, 80м3/час).

Бассейн и аппаратный канал
Бассейн соединяется с аппаратным каналом посредством четырех шлюзовых затворов, предназначенных обеспечить возможность управления уровнем воды внутри бассейна для проведения кавитационных испытаний полупогружных насосов.
Затворы спроектированы таким образом, чтобы обеспечить гидравлическое уплотнение, а также возможность дистанционного управления.
Технологические трубопроводы
Максимальное Ду трубопроводов и арматуры гидросистемы ИЦ - 1000 мм.
Максимально допустимое давление в стационарно установленной системе трубопроводов - 16 МПа.
Максимальное давление в напорном патрубке испытываемого насосного агрегата (до дросселирующей задвижки (монтируется с насосом)):
- для магистральных насосов (линия 1) - 7 МПа;
- для вертикальных насосов (линия 2) - 16 МПа;
- для насосов высокого давления (линия 3, перспективное развитие) - 32 МПа;
Максимальная температура воды - 40 °С.

Параметры, измеряемые в испытательном центре:
1. - Подача перекачиваемой среды.
2. - Частота вращения.
3. - Давление всасывания.
4. - Давление нагнетания.
5. - Мощность.
5.1 по крутящему моменту на валу насоса;
5.2 электрическая мощность, потребляемая электродвигателем или ЧРП агрегата из питающей сети стенда;
6. - Основные параметры электроэнергии:
6.1 напряжение;
6.2 ток;
6.3 частота тока.
7. - Температура:
7.1 перекачиваемой среды;
7.2 элементов насоса;
7.3 элементов электродвигателя в составе насосного агрегата.
8. - Утечки через уплотнения.
9. - Шум.
10. - Вибрация.
11. - Вес.

	Кол-во испытательных мест	Ду, мм	Расход Qmax, м3/ч	Pmax, кгс/см2	Мощность на валу эл. двиг, кВт
1-я линия - горизонтальные насосы	4 места	1000	до 16000	70	До 12 МВт
2-я линия - вертикальные насосы	3 места	1000	до 16000	16	До 12 МВт
3-я линия - насосы высокого давления (перспективное развитие)	1 место	300	до 2500	320	До 12 МВт

Завод для локализации производства насосного оборудования.
Сборочное производство.
Испытательный центр.

Испытательный центр размещается внутри вновь строящегося корпуса производственного здания. Завод для локализации производства насосного оборудования. Сборочное производство. Испытательный центр и находится в границах пролетов Б-В и В-ВГ (46,27 м), в осях 1-16 (190 м).

Испытательный центр включает в себя:

Основное оборудование
- бассейн оборотной воды объемом 2615 м3;
- стационарные подпорные насосы (2шт. х 4МВт + 1шт. х 400кВт);
- трубопроводная система (включая запорно-регулирующую арматуру и расходомеры);
- площадки с чугунными плитами (2х27+54шт.) с Т-образными пазами для крепления оборудования и присоединяемых участков трубопроводов при испытании горизонтальных испытываемых насосов;
- бассейн с несущими балками (16шт.) для установки вертикальных испытываемых насосов;

Вспомогательное оборудование
- система фильтрации воды;
- система шлюзов для испытаний полупогружных насосов при различном уровне погружения (перспективное развитие);
- градирня;

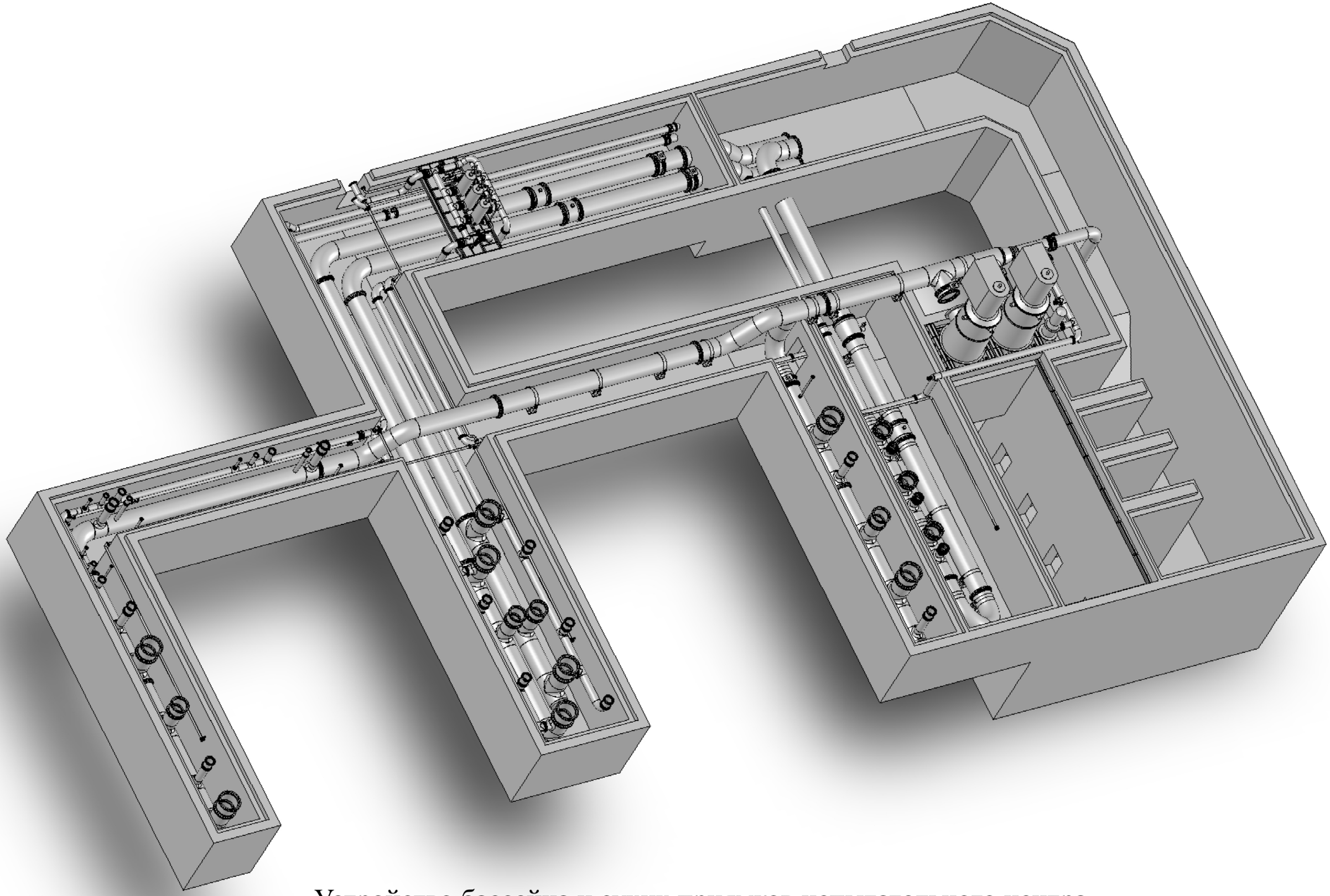
Перекачиваемая среда:
- вода техническая, температура до 40 °С при испытаниях;
- содержание твердых включений не более 0,2% по массе и размером не более 4 мм.

В испытательном центре предусмотрены три линии трубопроводов для одновременной установки насосов различных типоразмеров:

Первая линия
Первая линия состоит из двух площадок и обеспечивает одновременную установку до четырех комплектных горизонтальных насосных агрегатов (по два на каждую площадку), а также предоставляет возможность единовременного испытания двух горизонтальных насосных агрегатов с приводной мощностью не более 5 МВт и подачей не более 5000 м3/час каждый или одного насосного агрегата мощностью не более 12 МВт и подачей не более 16000 м3/час. Размеры каждой из двух площадок для установки испытываемых горизонтальных насосов 12 х 18 метров.

Проектом обеспечены испытания, как насосов, так и насосных агрегатов в сборе. Для бескавитационной работы, насосы, проходящие испытания, работают в паре с блоком стендовых подпорных насосов. Подводящие и отводящие трубопроводы, за исключением всасывающих и напорных патрубков испытываемых насосов, расположены на отметке ниже 0,000 (в каналах). Площадки и каналы в полу, которые не несут на себе нагрузки от технологического оборудования, закрыты съемными решетками.
Вторая линия
Вторая линия представляет собой бассейн. Размер основания (13,8 х 5,2 метров) позволен для размещения до 3 вертикальных насосов (в зависимости от типоразмера) с целью параллельных действий по монтажу, демонтажу насосных агрегатов. Предусмотрено перекрытие бассейна подвижными несущими балками для крепления насосов и съемными плитами перекрытия. Предусматривается единовременное испытание только одного вертикального насосного агрегата.

Система трубопроводов испытательного центра

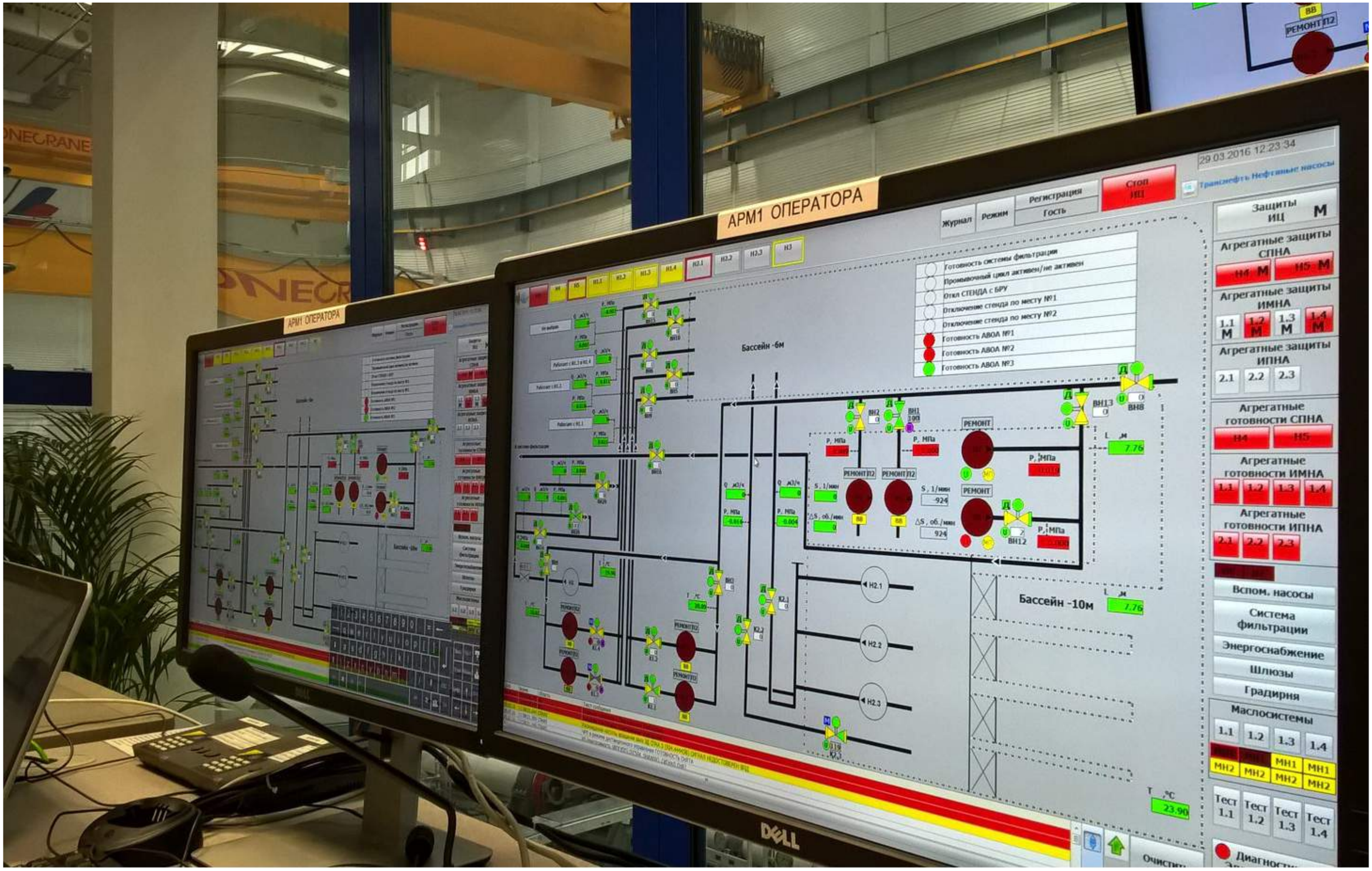


Устройство бассейна и сухих приямков испытательного центра

Устройство фундамента

Общий вид испытательного центра

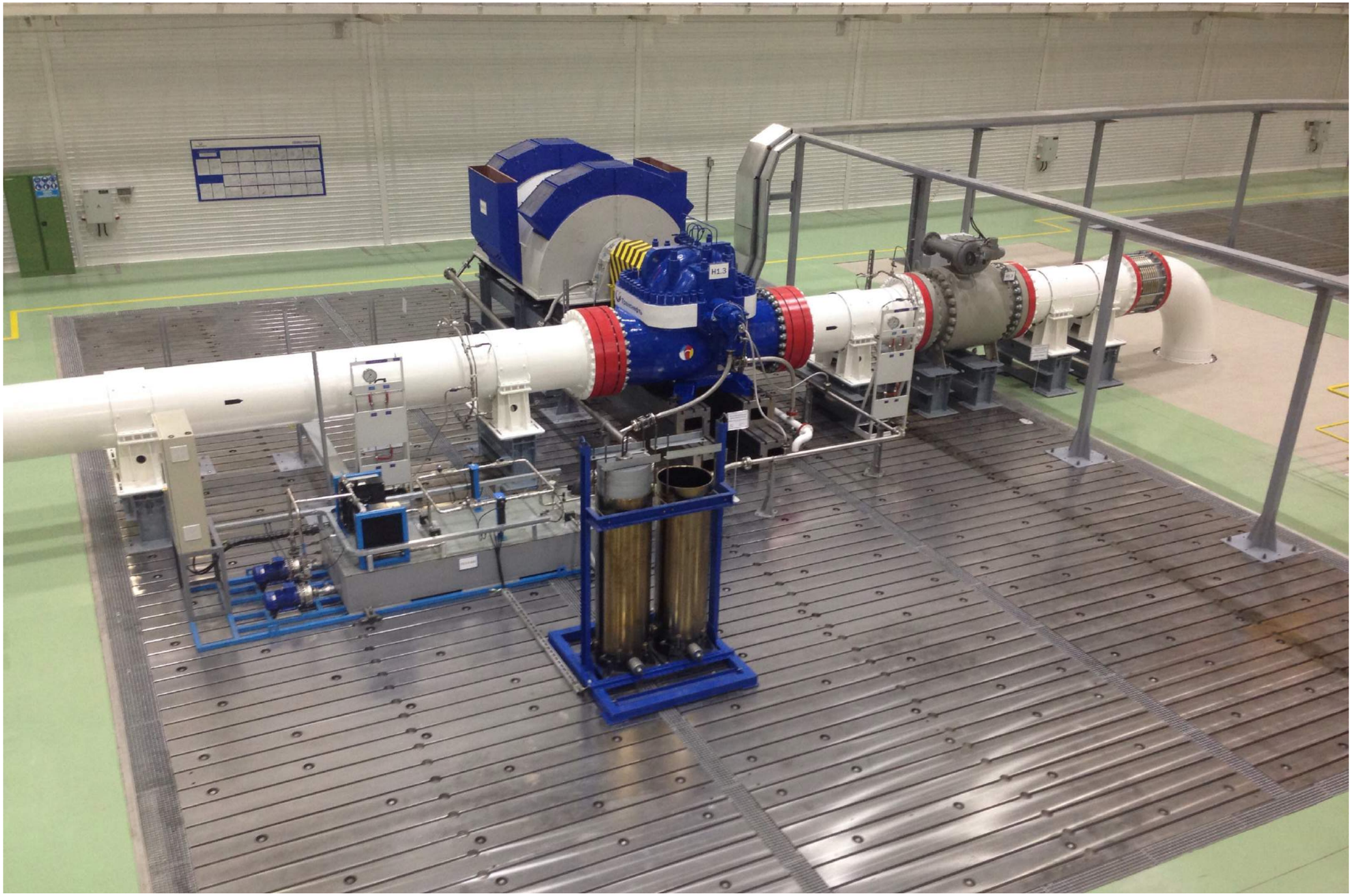
Центральный пульт управления



Автоматизированное рабочее место оператора

Помещение высоковольтного оборудования

В помещении низковольтного оборудования



Первый насос на испытаниях

Стендовые подпорные насосы

Участок сборки насосов

Участок изготовления трубной обвязки системы смазки магистральных насосов

Блок фильтрации

Участок гидростатических испытаний

Стенд сборки роторов

Градирня

Возведение фундаментов опорных колонн и стен бассейна

Монтаж трубопроводов для испытания горизонтальных насосов

Монтаж трубопроводов для испытания вертикальных насосов

Монтаж шлюзов

Монтаж перекрытий бассейна и электросиловых шкафов

Монтаж стендовых подпорных насосов