



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

УРАЛЬСКИЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР

г. Челябинск

www.cheltec.ru

**ЗАВОД ДЛЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА
НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР**

АО «Транснефть Нефтяные Насосы»

**ФОТОАЛЬБОМ
2016**



Завод для локализации производства насосного оборудования



Строительство завода для локализации производства насосного оборудования.

В 2015 году Уральский инженерный 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 «Газиснефть 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.

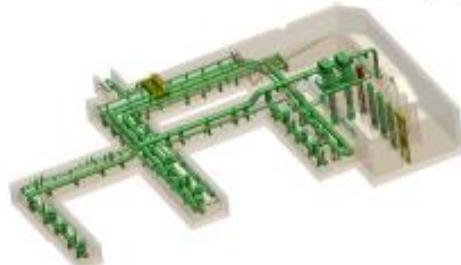


Рис. 1. Система трубопроводов

Планировочная производительность завода – 160 магистральных и 20 вертикальных подпорных насосов в год. Производимые насосы с подачей от 600 до 10000 м³/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 центробежных насосов, в т.ч. в составе комплектных насосных агрегатов типа МНА, ПНА, ГНА и ЦНСА, путём определения и контроля установленного первичного измерительных показателей.



Рис. 2. Пролет Б-Б испытательного центра



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 испытуемых насосных агрегатов, при средней расчётной продолжительности проведения испытаний порядка 3 часов и максимальной продолжительности до 72 часов. Трубопроводная система испытательного центра, за исключением непосредственно подводящих и отводящих патрубков испытуемых 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 (2x27=54шт.) с Т-образными пазами для крепления горизонтальных испытуемых насосов;
- бассейн с несущими балками для установки вертикальных испытуемых насосов.



Рис. 3. Этапы строительства

Вспомогательное оборудование:

- система фильтрации воды;
- система шлюзов для испытания 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 дренажирования.

Технологическое оборудование:

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

Технические характеристики испытательного центра:Максимальная подача испытываемых насосов – 16000 м³/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;

Расчетная 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 комплексом КИП, позволяющая проводить испытания с 1 классом точности измерений, в различных режимах, с обеспечением безопасности в соответствии с высокими требованиями АО «ГРАНСНЕФТЬ».

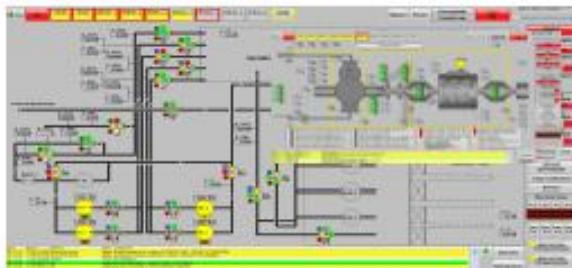


Рис. 4. Главный экран АСУ ТП

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.



Рис. 5. Первый насос на испытаниях

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, комплекс технологической оснастки и пр..



Рис. 6. Монтаж стендовых подпорных насосов

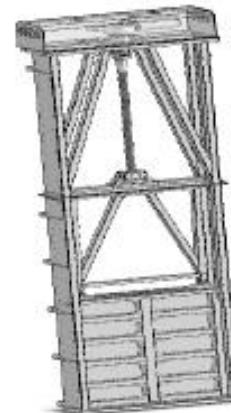


Рис. 7. Устройство шлюза

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

Далее, в течение пяти месяцев, одновременно с возведением здания и строительством подземной части была осуществлена поставка оборудования и материалов, выполнены строительно-монтажные и пускозадачные 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.

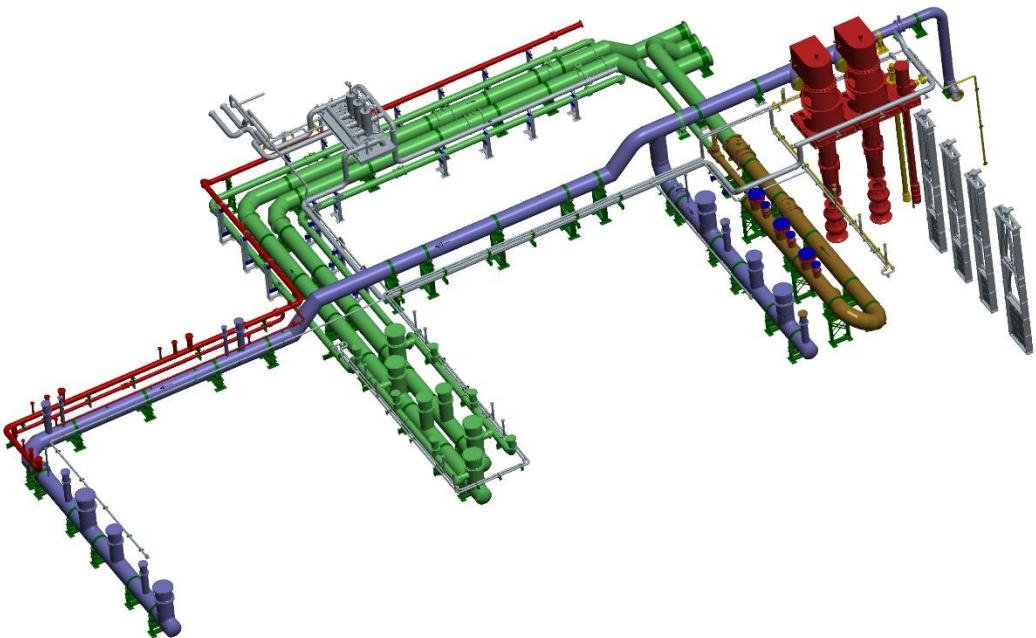


НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ХОЛДИНГ

C H E L T E C

УРАЛЬСКИЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР

г.Челябинск
ул. Рождественского, д. 6
т/ф +7 351 7 753 753
+7 351 7 750 900
E-mail: tec@cheltec.ru
www.cheltec.ru



Система трубопроводов испытательного центра

Трубные линии
Трубные линии включают три разделные подсистемы: две горизонтальные и одна вертикальная. Состоит из трех основных блоков: 1) Насосная станция с турбинами диаметром 1500 мм; 2) вертикальный участок с насосами диаметром 1500 мм; 3) горизонтальный участок с насосами диаметром 1200 мм. Всего 14 насосов, способных создавать давление до 100 МПа.

Частота спадения давления насосов
Для обеспечения бесперебойной работы испытательных насосов спадание в напоре от максимального напора в центре подъема насосов не должно превышать 20% (т.е. 2000 м²/с²), т.е. для насосов 0008рп, 2000 м²/с²). Тогда в зависимости от места подключения насоса можно получить различные значения давления: 1000 м²/с², 2000 м²/с².

Задачи и области применения

Задачи: гидравлические испытания насосов различного назначения (запуск, остановка, промывка, демонтаж и монтаж, испытание на герметичность).
Особенности: высокое давление, максимальное значение которого определяется испытываемым насосом.

Энергопотребление
Насосы гидравлических испытательных установок потребляют много энергии. Число испытываемых насосов вспышкообразно: количество подключенных насосов в 10 раз превышает количество подключенных насосов в 1000 м²/с².
Максимальные давления в системах испытательных установок: - для насосов диаметром 1500 мм – 10 МПа;
- для насосов диаметром 1200 мм – 12 МПа;
- для насосов диаметром 1000 мм – 10 МПа.

Максимальная температура воды – 40 °С.

- Подсистема гидравлических испытательных центров:
- Гидравлические группы;
 - Частотные насосы;
 - Широкие насособаксы;
 - Гидравлические насосы;
 - Гидравлические насосы;
 - Горизонтальные насосы;
 - Вертикальные насосы;
 - Торцовые насосы;
 - Шестеренные насосы;
 - Гидравлические насосы;
 - Дренажные насосы;
 - Установки для промывки;
 - Трубы;
 - Вентили.

Код до производителя насоса	Номинал насоса	Диам. насоса	Расход насоса, л/с	Нагрузка на насос, кН	Мощность на насосе, кВт
1-я линия – горизонтальное насосы	4 насоса	1000	до 1500	70	до 12 МВт
2-я линия – вертикальные насосы	3 насоса	1000	до 1500	15	до 12 МВт
3-я линия – насосы бокового действия испытательных установок	1 насос	300	до 250	320	до 12 МВт

Задачи для испытаний, поддаваемые насосами давлением до 100 МПа:

- Давление на насосах;

Испытываемые насосы расходятся между собой в две отдельные категории: испытываемые насосы (насосы для испытаний) и производимые насосы (износостойкие насосы для испытаний и испытываемые насосы для испытаний).

Испытываемые насосы функционируют в схеме:

Основное оборудование:
- насосы гидравлические диаметром 1500 мм, с номинальным расходом 1000 м³/ч, с номинальной частотой вращения 2000 об/мин, с максимальным рабочим давлением 100 МПа, с давлением на насосах 100 МПа, с помощью которых насосы расходятся в 2 вида:

- насосы с номинальным расходом 100 м³/ч, с номинальной частотой вращения 2000 об/мин, с давлением на насосах 100 МПа, с помощью которых насосы расходятся в 2 вида:

Вспомогательные оборудование:
- система фильтрования воды;
- система удаления и обеззараживания избытков загрязнений из воды;

Прессостатическая система:
- подсистема гидравлическая до 10 С, Сигнализации – давление выше 0.75 от номинала и давление не более 1.4;

В испытательном центре поддаваемые приборы при приемке подтверждают давление в испытываемых участках насосов различными различными методами:

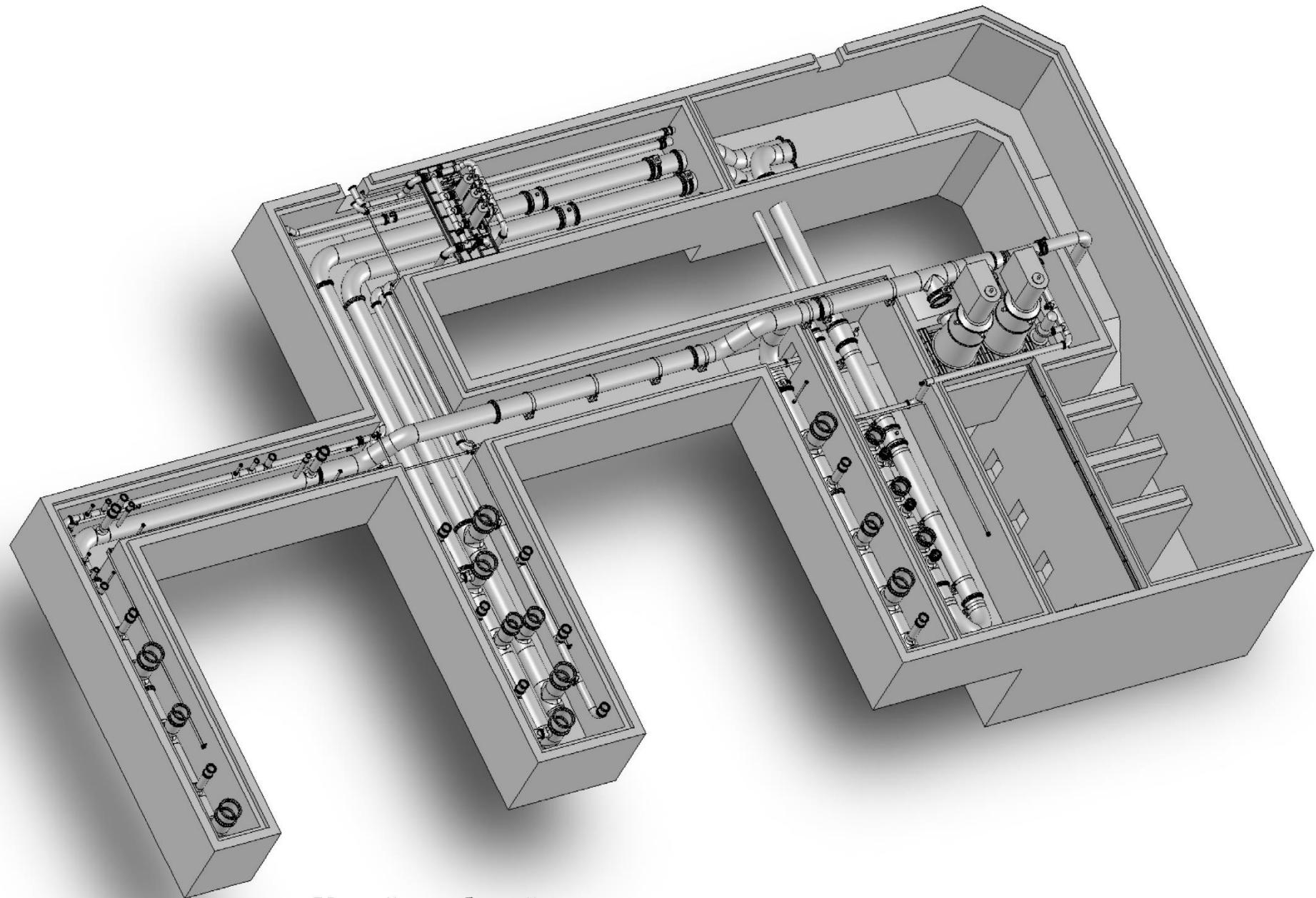
Первичные приборы:
- Давление измеряется термометрами до 10 С, Сигнализации – давление выше 0.75 от номинала и давление не более 1.4;

В испытательном центре поддаваемые приборы проверяют давление в испытываемых участках насосов различными различными методами:

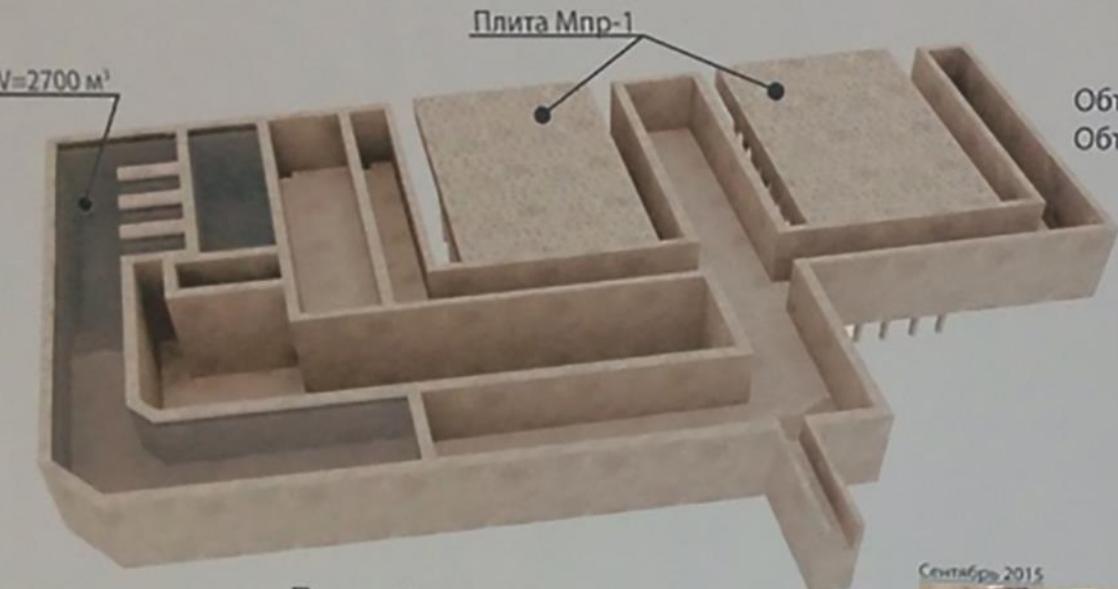
Вторичные приборы:
Приборы первичные состоят из трубчатых давлений и обеспечивающих однородные условия измерения по сечению. Для измерения давления в первичных измерительных устройствах применяются измерительные устройства, характеризующиеся высоким коэффициентом достоверности измерения. Типы измерительных устройств: сопло, коэффициент давления не более 1000 кН/кВт, часы измерения давления не более 3000 кН/кВт, часы измерения давления не более 12000 кН/кВт, часы измерения давления не более 15000 кН/кВт. Рассмотрены схемы измерения давления для установки испытываемых горизонтальных насосов до 10 МПа.

Проектом фиксируется тип насосов, тип и место установки оборудования в испытательном центре. Установка оборудования должна быть выполнена в соответствии с требованиями стандартов и технической документацией. Головка испытательного оборудования должна быть выполнена из чистого никеля и, в исключительных случаях из никеля-молибдена. Коэффициент давления определяется по формуле: $\chi = \frac{P_{max}}{P_{nom}}$, где P_{max} – максимальное давление измерения, P_{nom} – номинальное давление измерения. Технология и методика измерения давления в испытательном центре определяются в соответствии с технической документацией, изложенной в паспорте измерительного прибора.

Вторичные приборы:
Вторичные приборы состоят из ячеек давления 1036 x 52 мкм, которые находятся в 3 камерах, каждая из которых содержит 16 измерительных датчиков. Каждую ячейку давления измеряется с помощью 4 измерительных датчиков и измеряется давление на основе измерения давления в ячейке. Определение давления в ячейке производится по формуле: $P_{av} = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + P_4}{4}$, где P_1, P_2, P_3, P_4 – измерение давления в ячейке.



Устройство бассейна и сухих приямков испытательного центра



Объем бетона 3793 м³
Объем арматуры 603054 кг



Август 2015



Сентябрь 2015



Плита Мпр-1 в осях Б-В/7-9



Объем бетона 654 м³
Объем арматуры 44956 кг

Сентябрь 2015



Октябрь 2015



Ноябрь 2015



Декабрь 2015





НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ХОЛДИНГ

С Н Е Л Т Е С

УРАЛЬСКИЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР

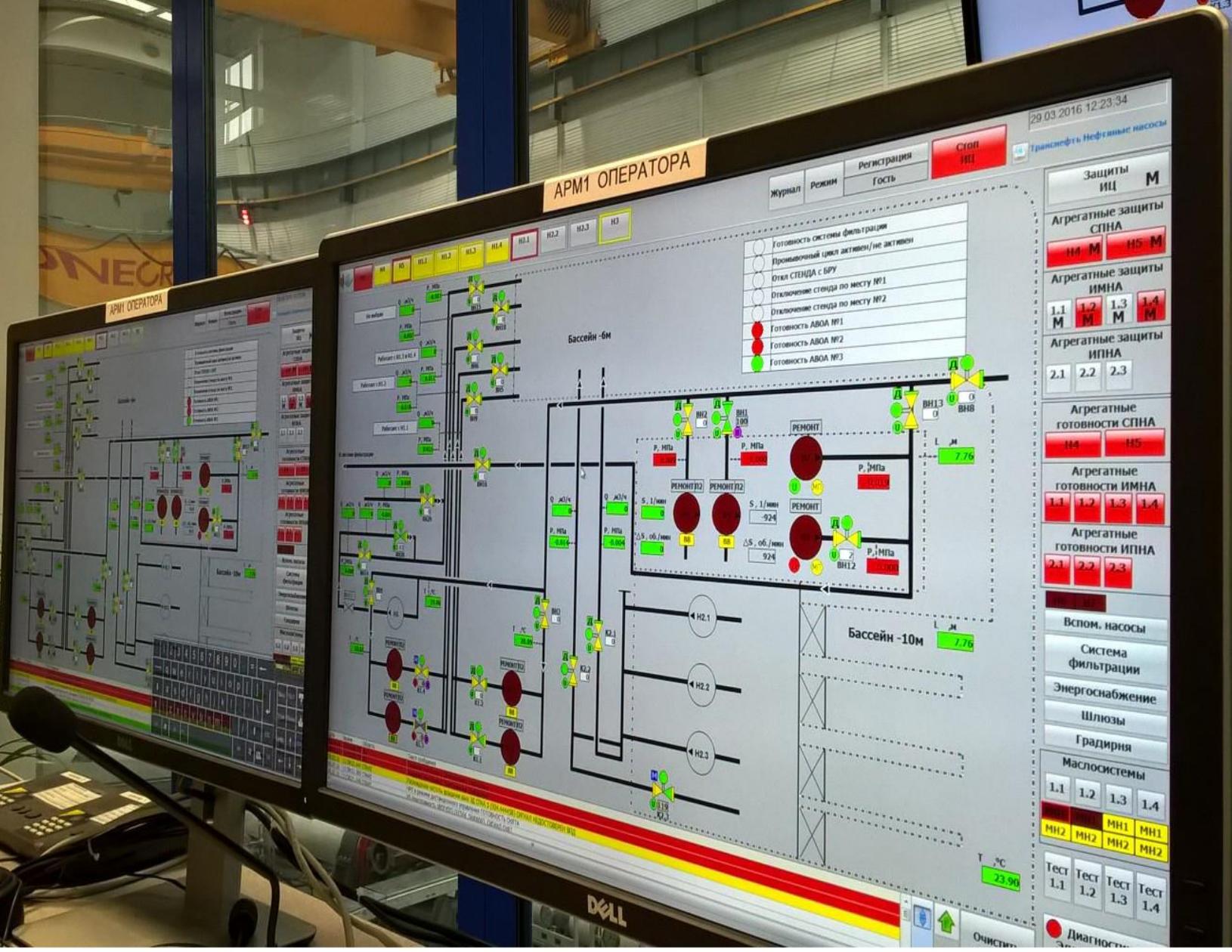
г.Челябинск
ул. Рождественского, д.6
т/ф +7 351 7 753 753
+7 351 7 750 900
E-mail: tec@cheltec.ru
www.cheltec.ru



Общий вид испытательного центра



Центральный пульт управления



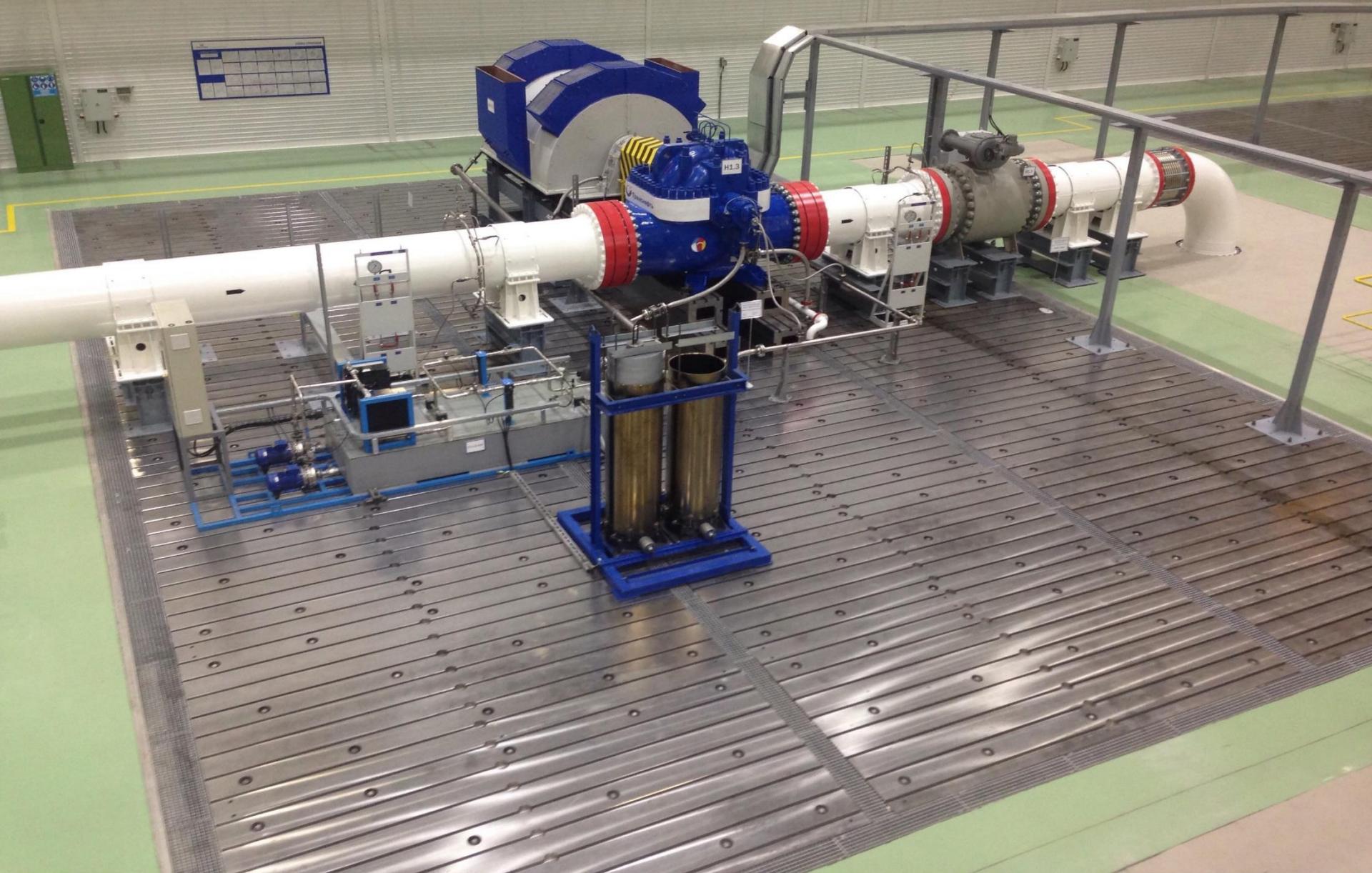
Автоматизированное рабочее место оператора



Помещение высоковольтного оборудования



В помещении низковольтного оборудования



Первый насос на испытаниях

KRANES

10.0 t



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



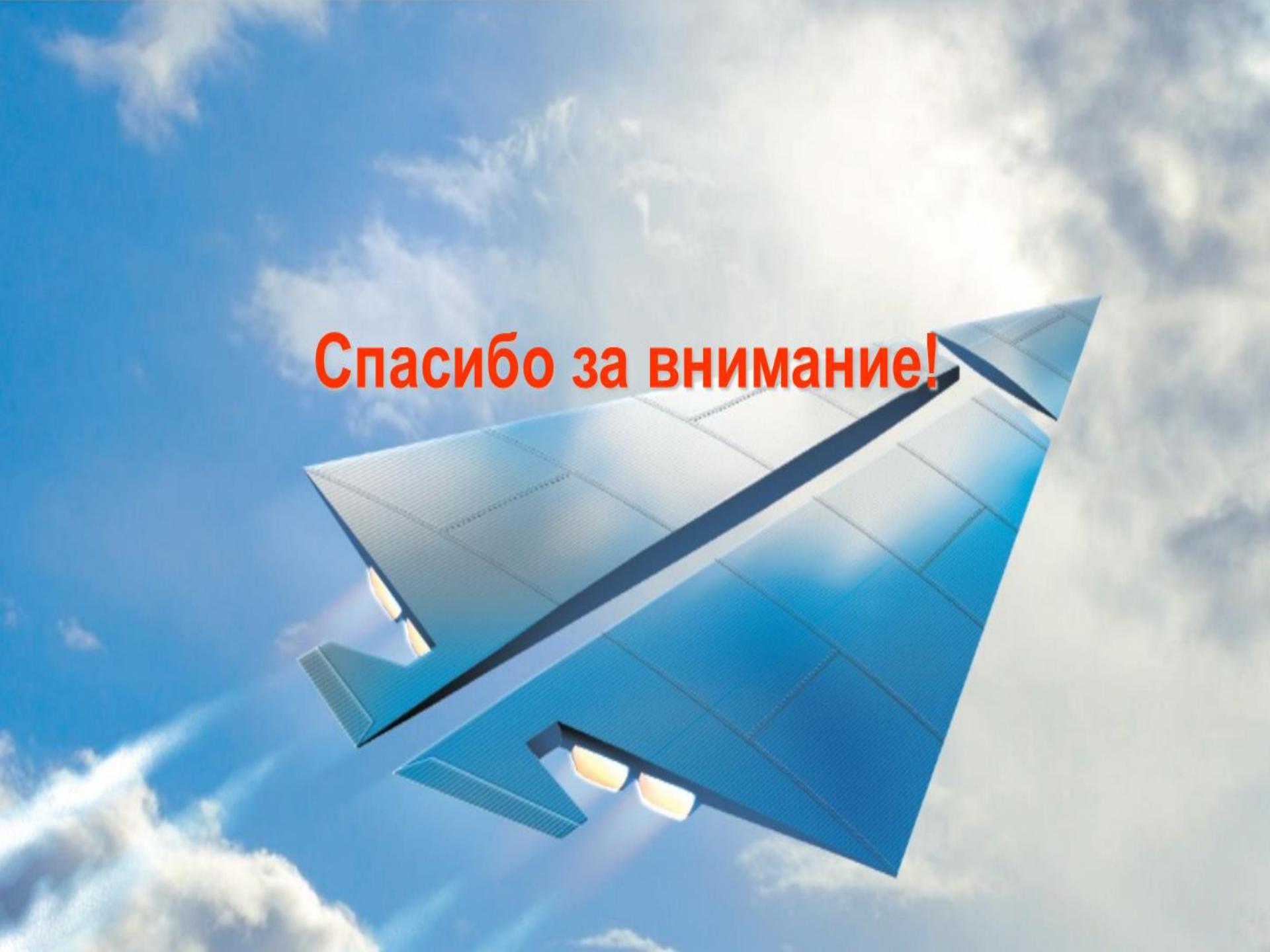
Монтаж шлюзов



Монтаж перекрытий бассейна и электросиловых шкафов



Монтаж стендовых подпорных насосов



Спасибо за внимание!