

Руководство пользователя

CycleOp Design

**Программное обеспечение для моделирования работы скважин и скважинного
оборудования**

Оглавление

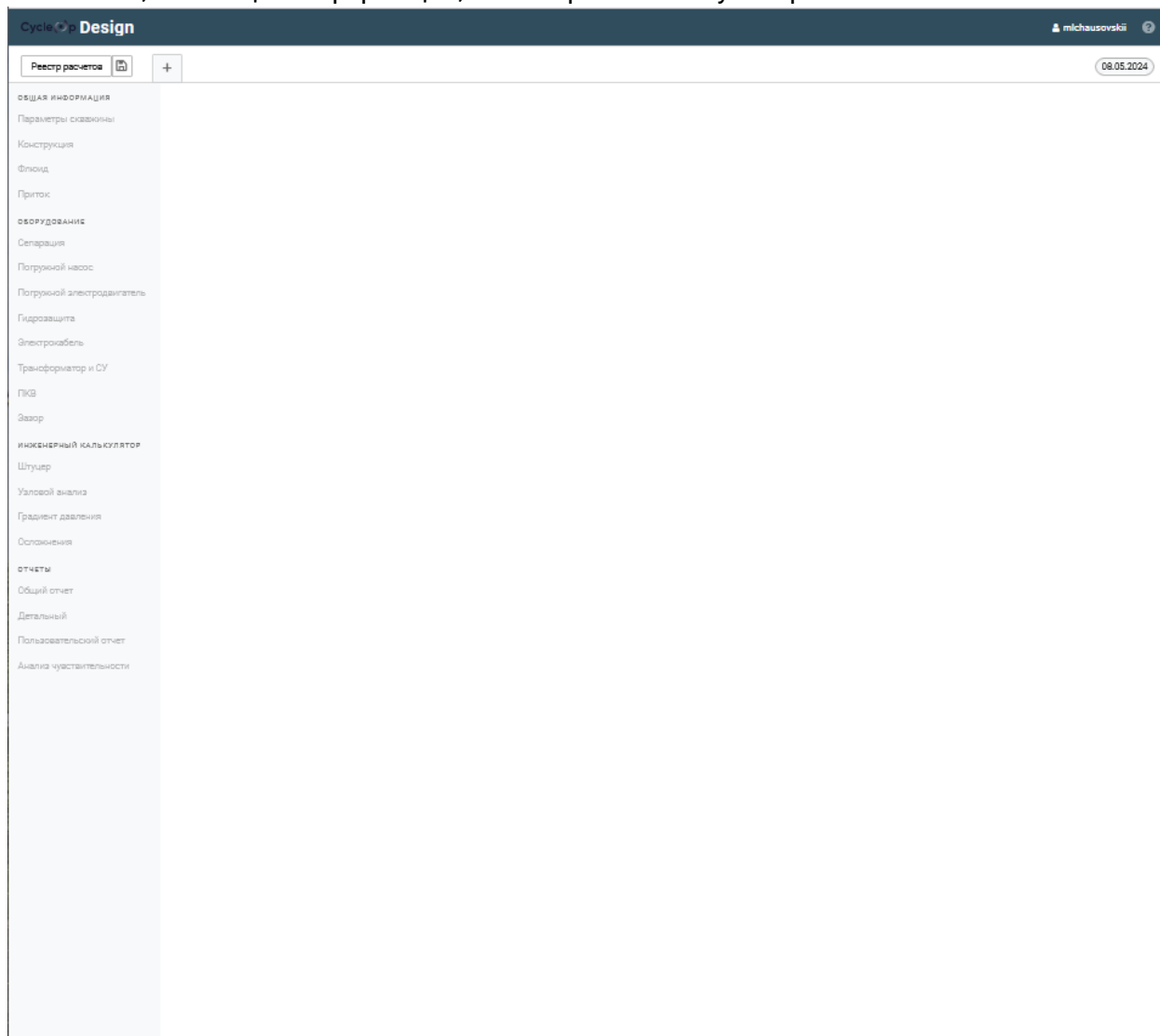
Начало работы в ПО Cycle OP Design	Реестр объектов, создан для хранения, добавления и загрузки расчетов.....	4
1	Общая информация.....	5
1.1	Параметры скважины.....	5
1.1.1	Настройка единиц измерения.....	5
1.1.2	Настройки течения ГЖС	6
1.2	Конструкция	7
1.2.1	Инклинометрия.....	7
1.2.2	Подземное оборудование.....	8
1.2.3	Теплопередача.....	9
1.3	Флюид.....	10
1.3.1	Флюид.....	10
1.3.2	Корреляции.....	10
1.4	Приток.....	12
2	Механизированные способы добычи	13
2.1	Параметры скважины при эксплуатации ЭЦН	13
2.1.1	Оборудование	14
2.1.2	Сепарация	14
2.1.3	Погружной насос.....	16
2.1.4	Погружной электродвигатель.....	17
2.1.5	Гидрозащита	20
2.1.6	Электрокабель.....	21
2.1.7	Наземное оборудование	22
2.1.8	Зазор.....	23
2.1.9	Периодическая кратковременная эксплуатация	24
2.2	Параметры скважины при эксплуатации ШГН	24
2.2.1	Сепарация	25
2.2.2	Компоновка штанг	26
2.2.3	Погружной насос.....	28
2.2.4	Наземное оборудование	28
2.3	Параметры скважины при эксплуатации ЭВН	29
2.3.1	Погружной насос.....	29
3	Инженерный калькулятор	30
3.1	Штуцер	31

3.2 Узловой анализ	31
3.3 Градиент давления	32
3.4 Осложнения	33
4 Отчеты	33
4.2 Детальный отчет	34
4.3 Анализ чувствительности	35

Начало работы в ПО Cycle OP Design

Реестр объектов, создан для хранения, добавления и загрузки расчетов.

Начальный экран включает 3 ключевых раздела, необходимых для моделирования скважины, это общая информация, инженерный калькулятор и отчеты.



Нажав на кнопку «+» можно добавить новый дизайн в реестр. В открывшемся окне выбирается способ эксплуатации: Фонтан, ЭЦН, ЭВН либо ШГН. Аналогичным образом можно перейти в раздел реестр расчетов, по кнопке «Добавить» открыть новый расчет.

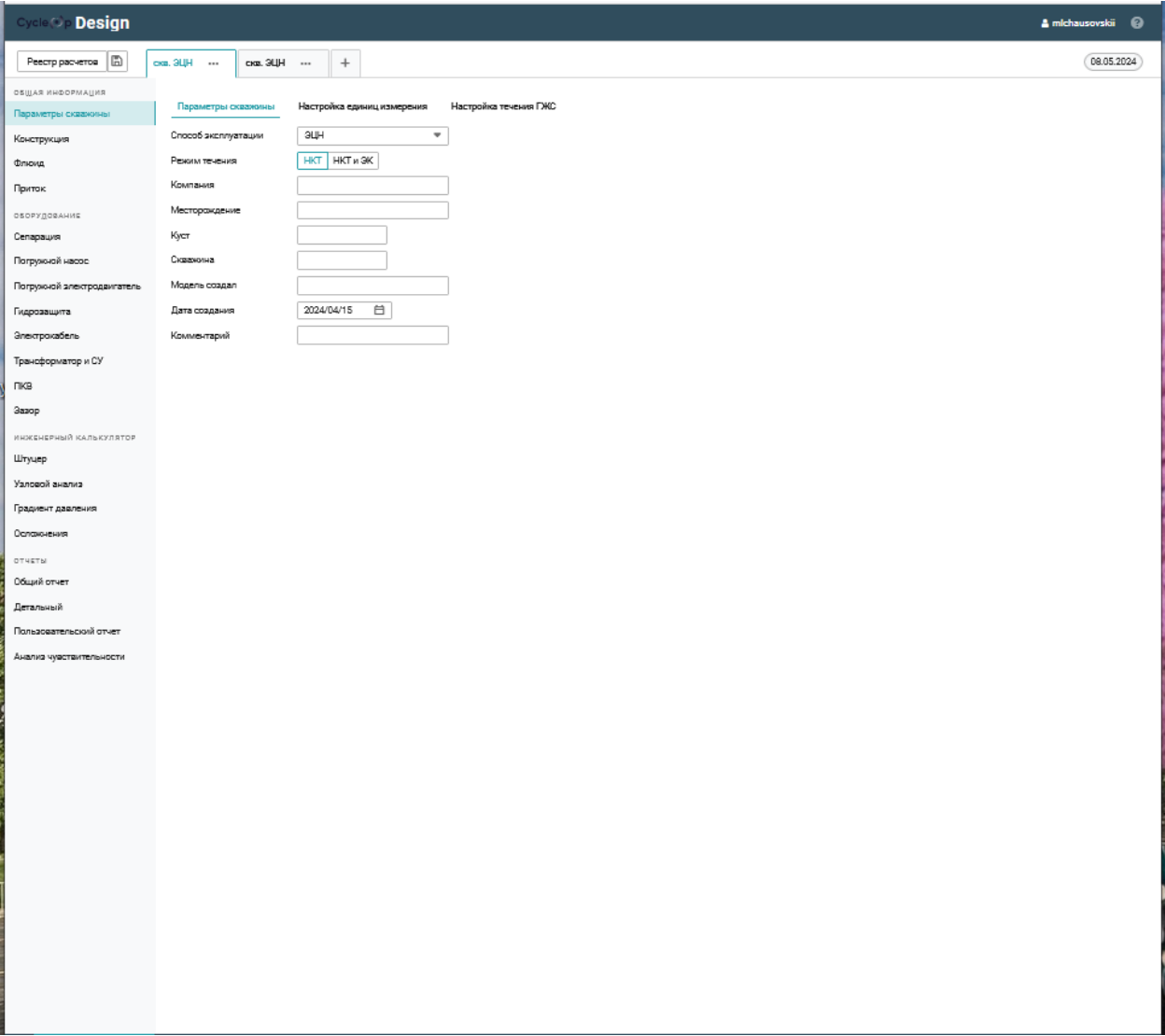
+ Добавить     					
Название	Компания	Регион	Месторождение	Куст	Скважина
ТЕСТ					

1 Общая информация

В общую информацию входят Параметры скважины, конструкция, флюид и приток. Данные окна остаются неизменными и обязательными для расчета вне зависимости от способа эксплуатации.

1.1 Параметры скважины

В окне Параметры скважины выбираете способ эксплуатации, режим течения и заносите основную информацию о компании, месторождении, кусте и скважине.



1.1.1 Настройка единиц измерения

Здесь же можно настроить единицы измерения: выбрать российские или американские промышленные единицы.

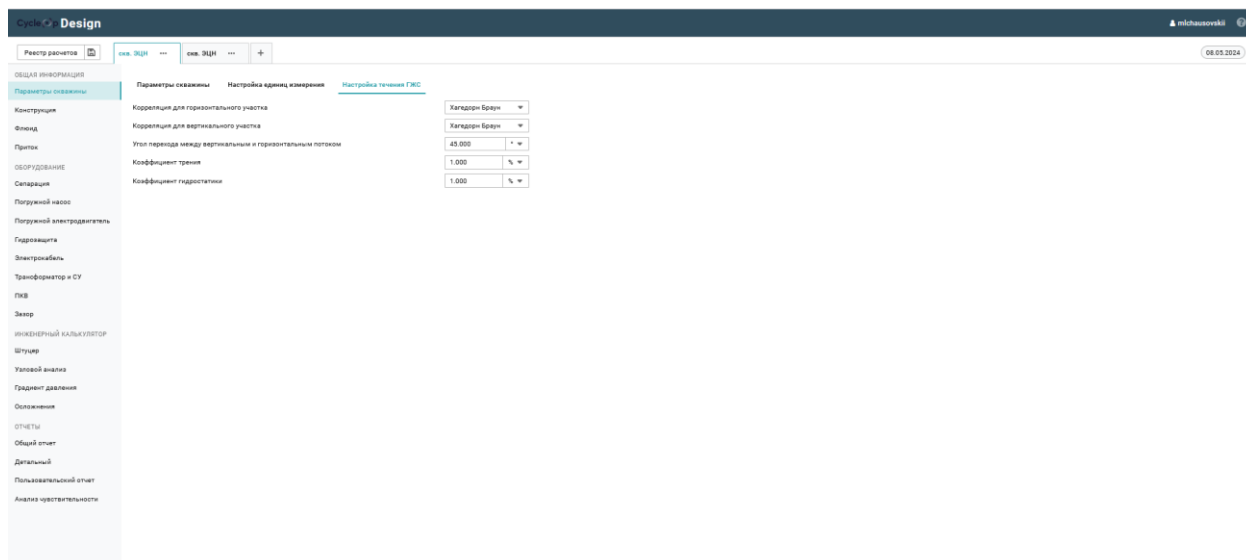
Единицы СИ

Поиск параметра...

🔍

	Единица измерения	Точность
длина	м	0.000
малая длина	мм	0.000
давление	атм	0.000
температура	°C	0.000
теплопередача	Вт/(м²K)	0.000
теплопроводность	м²/ч	0.000
плотность нефти	(вода = 1)	0.000
плотность воды	(вода = 1)	0.000
плотность газа	(воздух = 1)	0.000
плотность смеси	(смесь = 1)	0.000
коэффициент	%	0.000
доли	%	0.000
объемный коэффициент	м³/м³	0.000
вязкость	сП	0.0000...
дебит	м³/сут	0.000
угол	°	0.000
частота	Гц	0.000

Этот раздел позволяет выбрать корреляцию для течения ГЖС в стволе скважины и НКТ с учетом изменения угла между корреляциями. Также можно настроить коэффициенты трения и гидростатики для более точной настройки распределения давления в скважине.



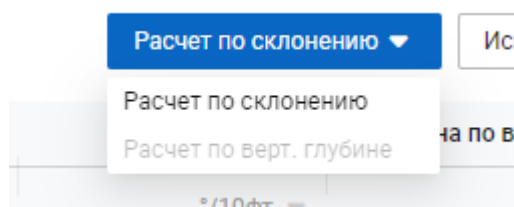
1.2 Конструкция

1.2.1 Инклинометрия

В окне конструкция скважин задается инклинометрия на основе промысловых данных.

Для трехмерного профиля скважин необходимо задать:

- Для расчета по отклонению: Глубину по стволу скважины, зенитный угол и азимутальный угол
- Для расчета по вертикальной глубине: Глубину по стволу скважины, измеренную глубине по вертикали и азимутальный угол (в тестовой версии не доступен)

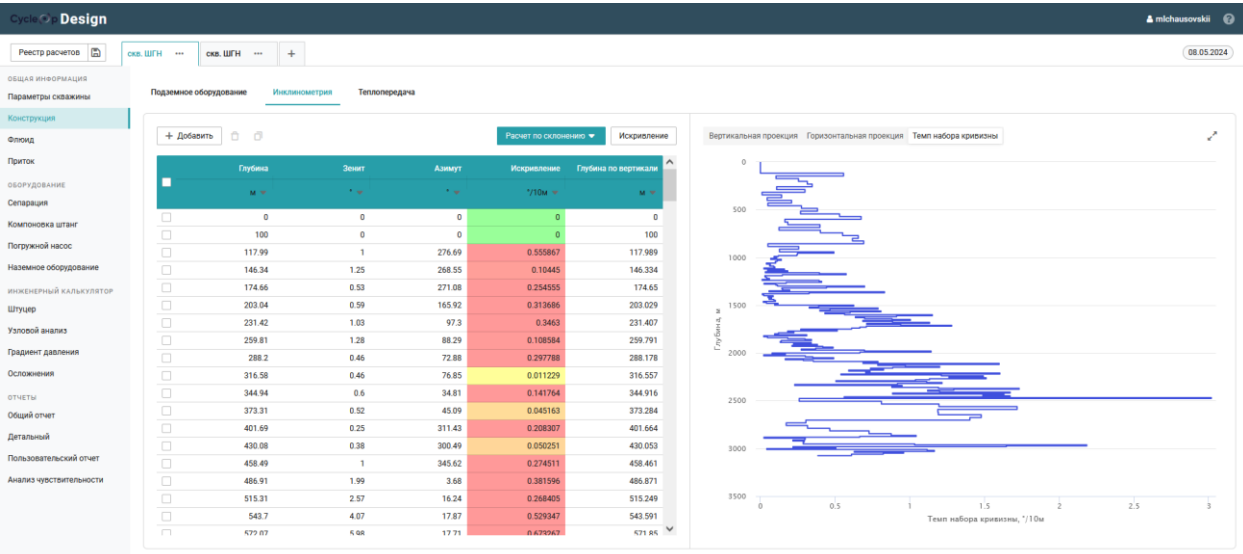
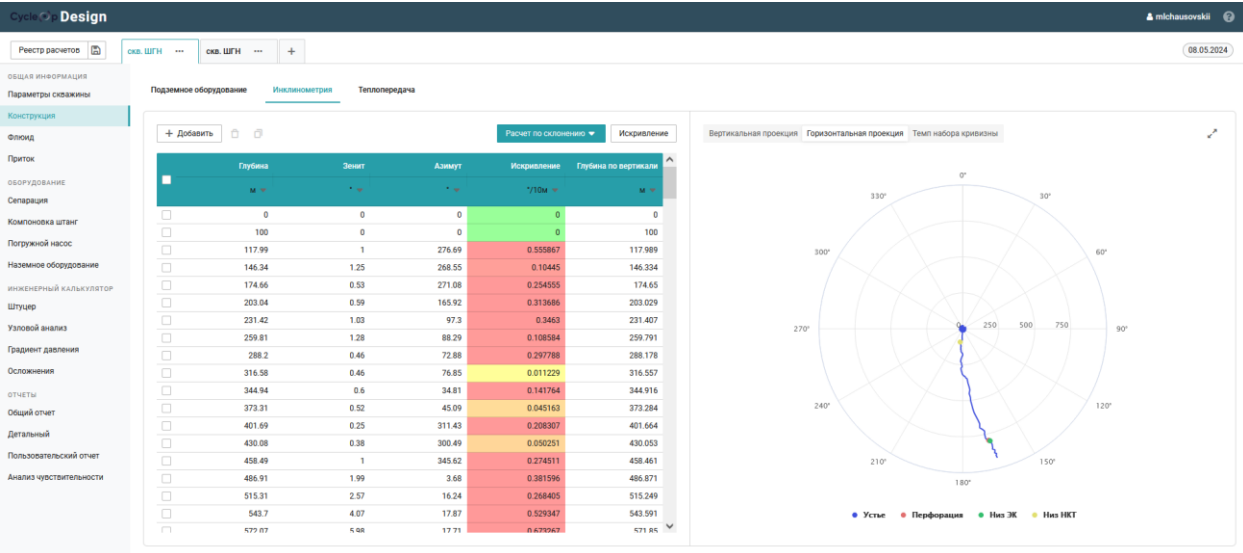
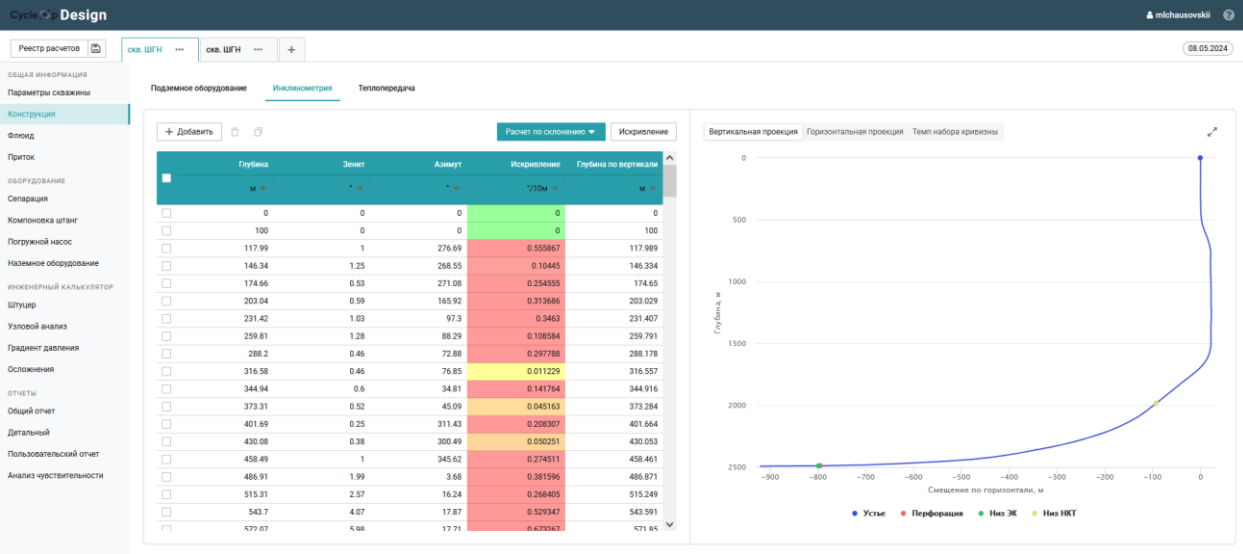


С помощью искривление задается ряд параметров для расчета максимального темпа набора кривизны, по которому подкрашивается ограничение в соответствии с возможностью спуска оборудования (от зеленого до красного, зеленый- оптимальный участок, красный не пригоден для спуска).

Искривление
✕

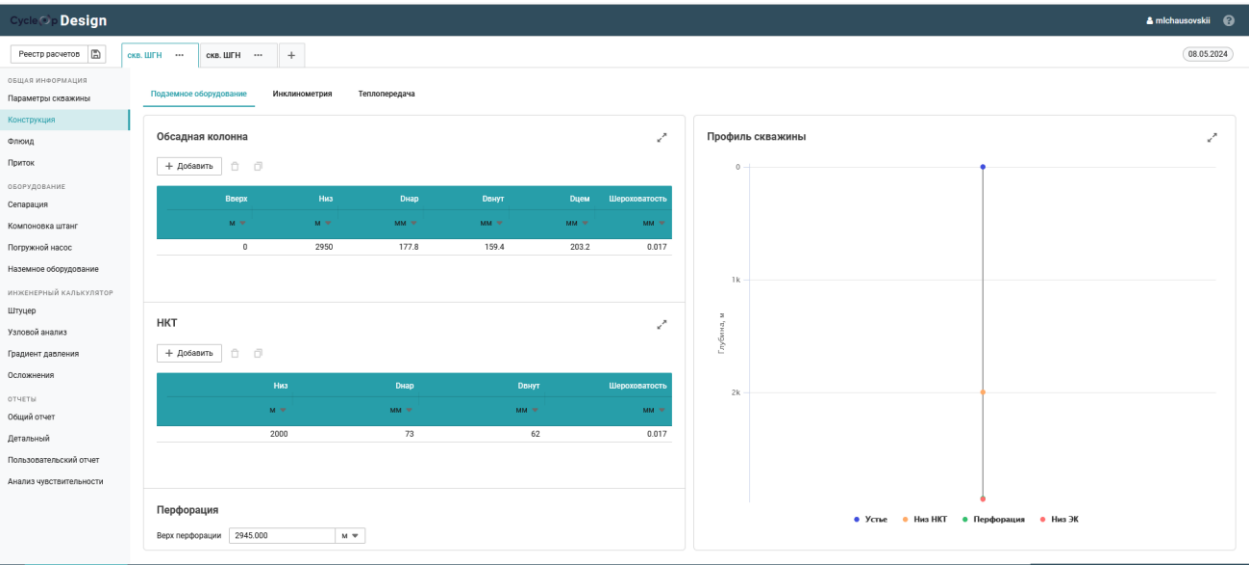
Метод	Lukoil ▼
Предварительная длина устано...	304.800 М ▼
Предварительный максималнь...	254.000 мм ▼
Внутренний диаметр ЭК	159.400 мм ▼
Допустимая интенсивность иск...	0.010376 °/10м ▼

В правой части экрана отображаются вертикальная проекция, горизонтальная проекция и темп набора кривизны. На графиках отмечены точками глубины спуска НКТ, ЭК и уровни перфорации.



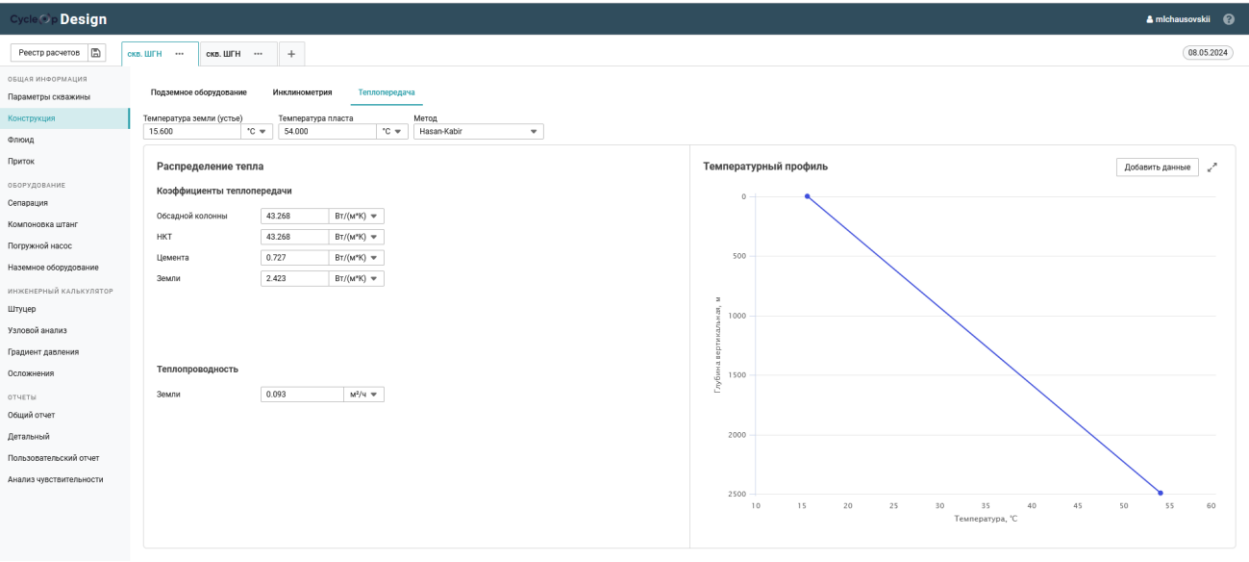
1.2.2 Подземное оборудование

Подземное оборудование включает в себя Обсадную колонну, НКТ и перфорацию. В данном разделе необходимо задать наружный и внутренний диаметры, глубины спуска и шероховатость. Также в левом нижнем углу есть поле для глубины верхних дыр перфорации. В правой части окна находится графическое отображение устья, перфорации, ЭК и НКТ.

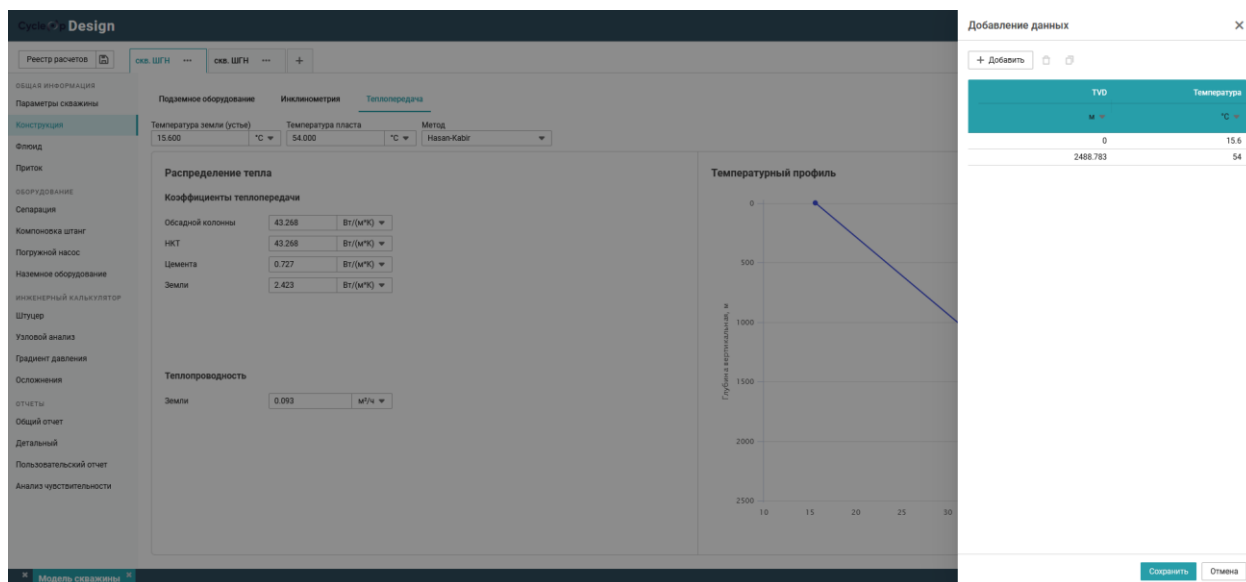


1.2.3 Теплопередача

Чтобы рассчитать распределение температуры по стволу скважины включен раздел Теплопередача. Для этого в качестве входных данных нужно занести температуры на устье и в пласте, коэффициенты теплопередачи обсадной колонны, НКТ, цементного камня и земли. Далее нужно выбрать один из методов расчета: Хасана-Кабира или аппроксимацией. В результате будет построен температурный профиль скважины.



Для получения более точных результатов можно воспользоваться данными промысловых исследований (термометрии), открыв специальное окно Добавление данных.

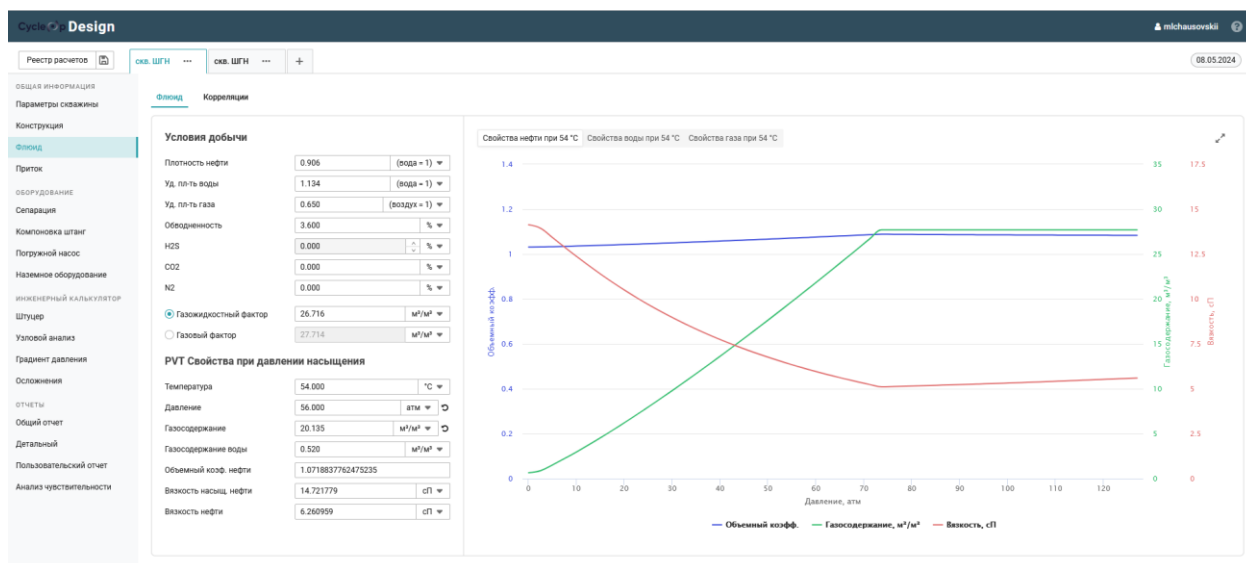


1.3 Флюид

1.3.1 Флюид

Блок условия добычи заполняется параметрами флюида при стандартных условиях, такими как Плотность нефти, Удельная плотность воды, Удельная плотность газа, Обводненность, Содержание H_2S , CO_2 , N_2 , Газожижкостной фактор, Газовый фактор.

В блоке PVT Свойства при давлении насыщения обязательно задается температура и давление насыщения и по мере возможности физико-химические свойства для корректировки расчетов.



1.3.2 Корреляции

Существует следующий список корреляций для различных свойств нефти, газа и воды:

Давление насыщения и растворенного газа

- Аль Мархун
- Де Гетто и др.
- Глазо
- Лазатер

- Петроски
- Стендинг
- Васкес и Беггс

Объемный фактор насыщенной и недонасыщенной нефти

- Аль Мархун
- Де Гетто и др.
- Глазо
- Лазатер
- Петроски
- Стендинг
- Васкес и Беггс

Вязкость нефти (дегазированной, насыщенной и ненасыщенной)

- Бил
- Беггс и Робинсон
- Бергман
- Де Гетто
- Де Гетто Аджип
- Vasquez & Beggs

Газосодержание и объёмный фактор

- Vasquez & Beggs
- Ahmed
- Kartoatmodjo
- Petrovsky

Сжимаемость нефти

- Стендинг

Теплоемкость нефти

- Райт

Объемный фактор и вязкость воды

- Маккейн

Коэффициент сверхсжимаемости газа (z-фактор)

- Дранчук
- Папай
- Стендинг

Вязкость газа

- Карп

- Ли

Рпкр и Тпкр чистого углеводородного газа

- Сухой газ Браун
- Сухой газ Дюна Опиджи
- Сухой газ Голан Уитсон
- Сухой газ Ханкинсон Томас
- Сухой газ Джоши
- Сухой газ Ли Ваттенбаргер
- Мокрый газ Голан Уитсон

Рпкр и Тпкр неуглеводородного газа

- Карр КБ
- Пайпер Маккейн
- Вихерт Азиз

Поверхностное натяжение

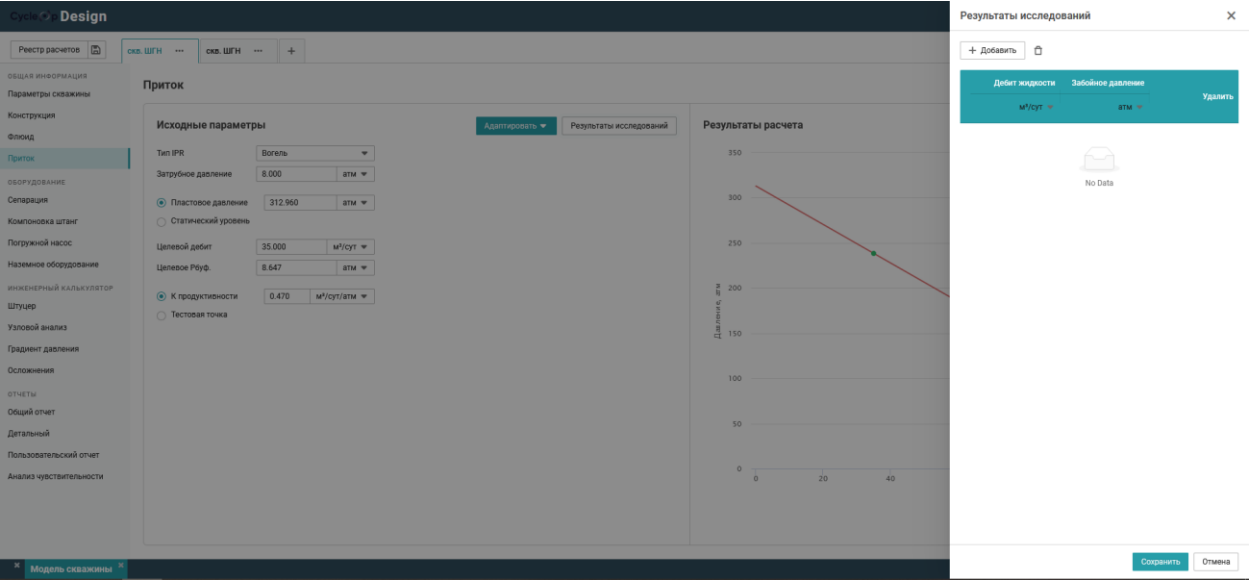
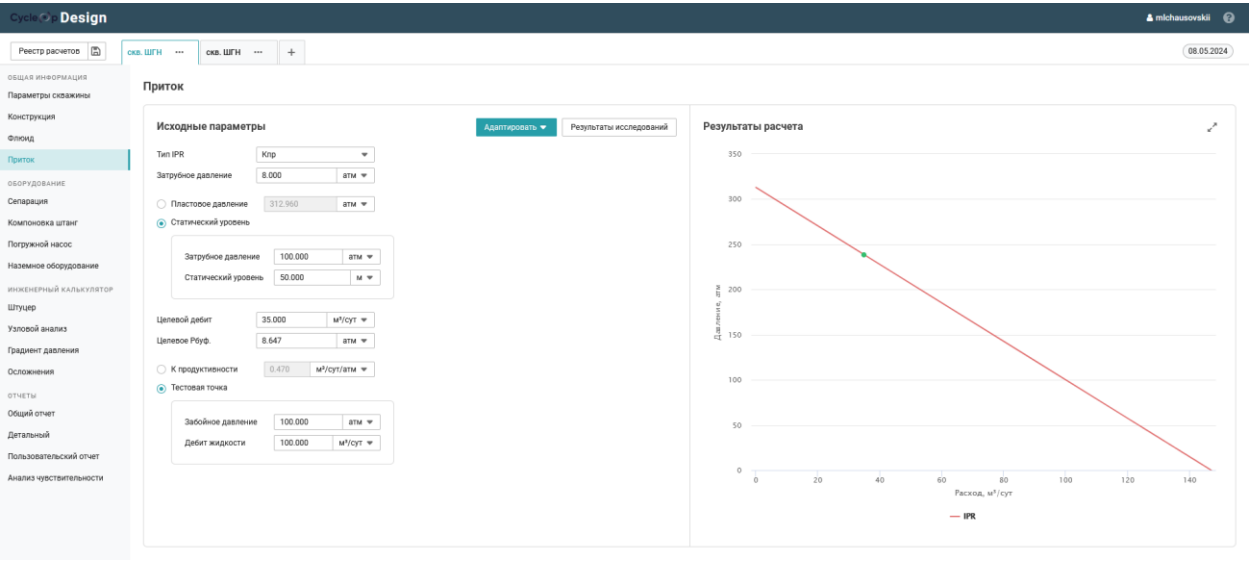
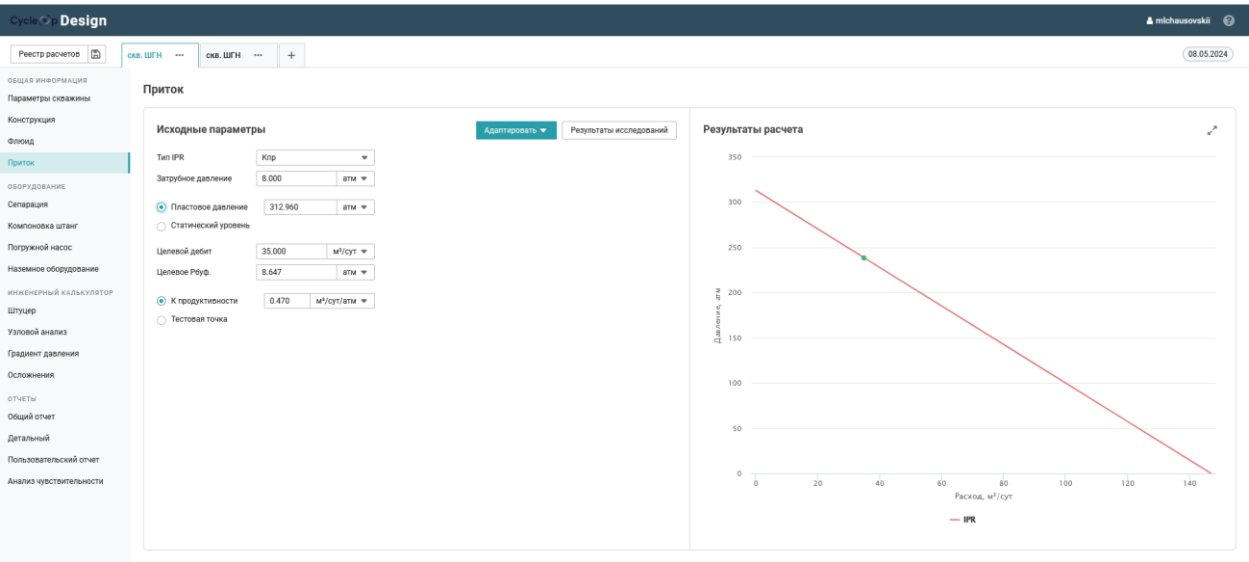
- Саттон (газ-вода)
- Абдул Маджид (газ-нефть)

The screenshot shows the 'Cycle Design' software interface. The left sidebar contains a navigation menu with categories like 'Общая информация', 'Параметры скважины', 'Конструкция', 'Флойд', 'Приток', 'Оборудование', 'Сепарация', 'Компоновка штанг', 'Погружной насос', 'Наземное оборудование', 'Инженерный калькулятор', 'Штупер', 'Узловой анализ', 'Градиент давления', 'Ослобжения', 'Отчеты', 'Общий отчет', 'Детальный', 'Пользовательский отчет', and 'Анализ чувствительности'. The main area is titled 'Флойд' and 'Корреляции'. It contains several sections for inputting data: 'Нефть' (Oil) with parameters like 'Давление насыщения и растворение газа', 'Объемный фактор насыщенной нефти', 'Объемный фактор недонасыщенной нефти', 'Сжимаемость', and 'Теплоемкость'; 'Вода' (Water) with 'Объемный фактор' and 'Вязкость'; 'Вязкость нефти' (Oil Viscosity) with 'Дегазированная', 'Насыщенная', and 'Ненасыщенная'; 'Газ' (Gas) with 'Коэф. сжимаемости', 'Вязкость', 'Рпкр и Тпкр чистого углеводородного газа', and 'Рпкр и Тпкр неуглеводородных примесей'; and 'Поверхностное натяжение' (Surface Tension) with 'Газ-вода' and 'Газ-нефть'. Each parameter has a dropdown menu for selecting a correlation or value.

1.4 Приток

В этом разделе вводятся данные по притоку скважины, необходимые для построения кривой IPR. В этом разделе представлены 3 типа IPR -композиный, Вогель и Кпр. Необходимо также задать целевой дебит либо целевое буферное давление. Для адаптации кривой притока под фактические значения используется окно Результаты

исследований.



2

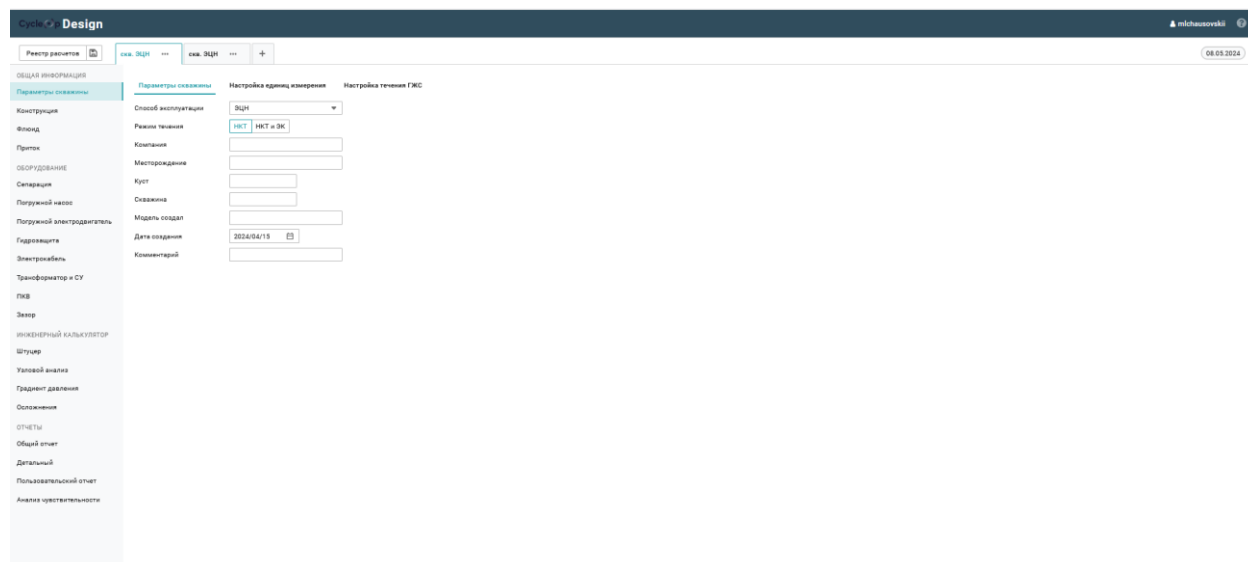
Механизированные способы добычи

2.1

Параметры скважины при эксплуатации ЭЦН

При выборе ЭЦН в качестве способа эксплуатации появляется блок Оборудование с необходимым набором функций для корректного подбора установки электроцентробежного насоса.

Разделы Параметры скважины, Конструкция, Флюид и Приток заполняются аналогично фонтанному способу.



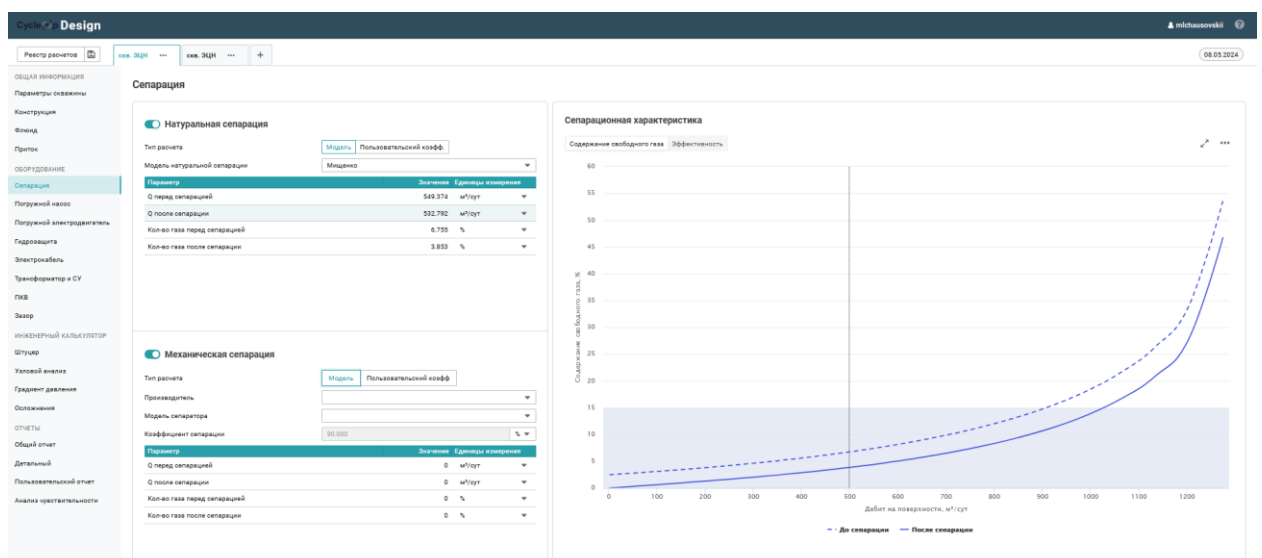
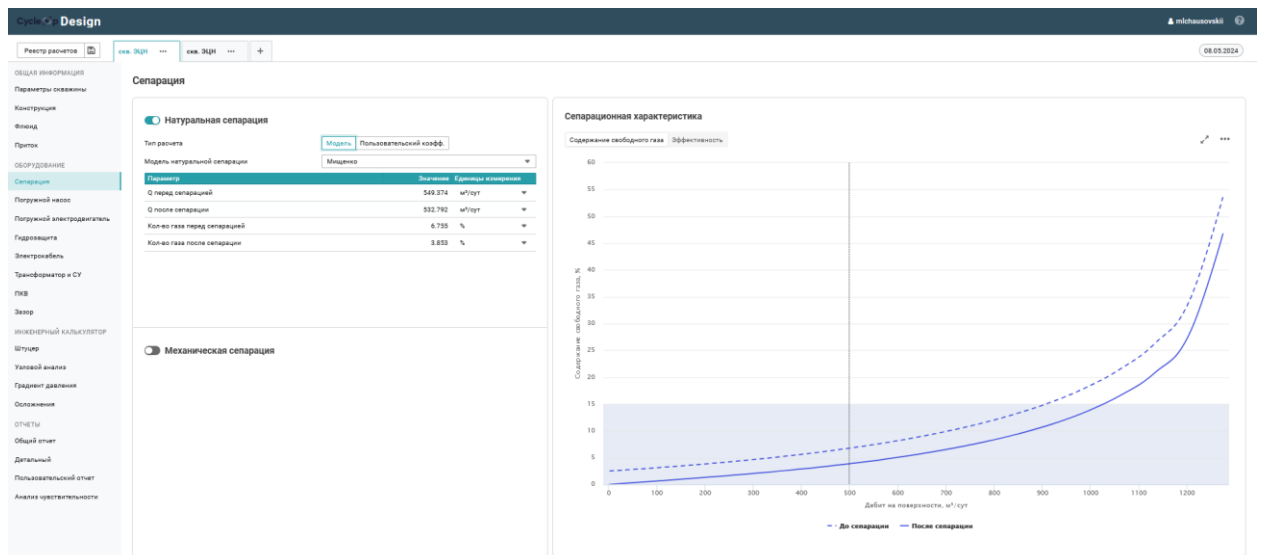
2.1.1 Оборудование

Модель установки электрического центробежного насоса включает в себя следующие виды оборудования:

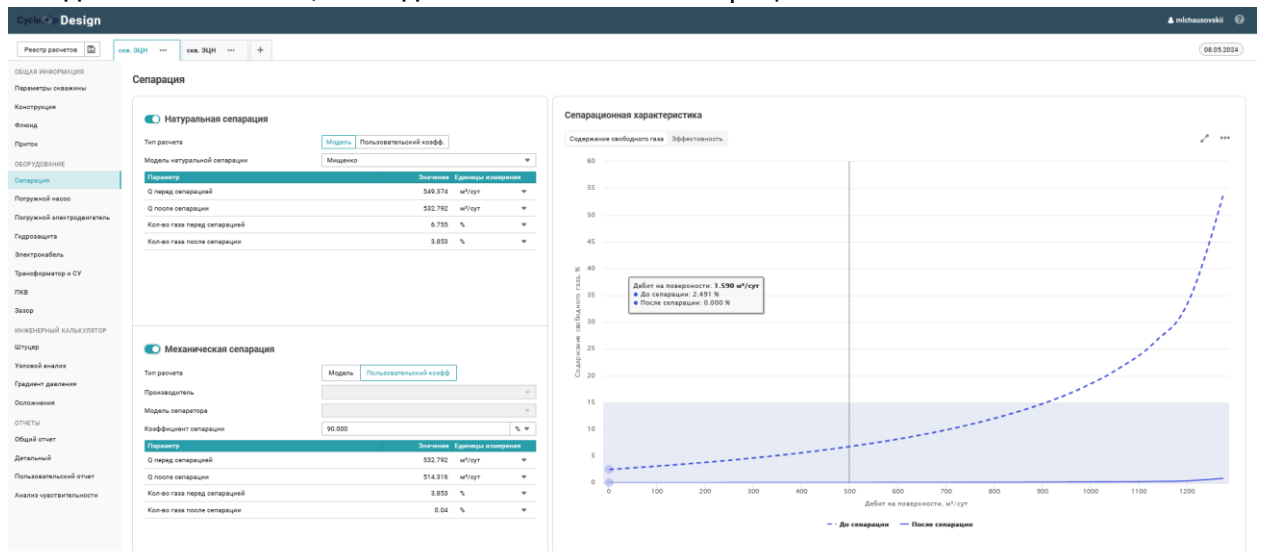
- Сепарация
- Насос
- Двигатель
- Гидрозащита
- Кабельная линия
- Станция управления и Трансформатор
- ПКВ
- Зазор

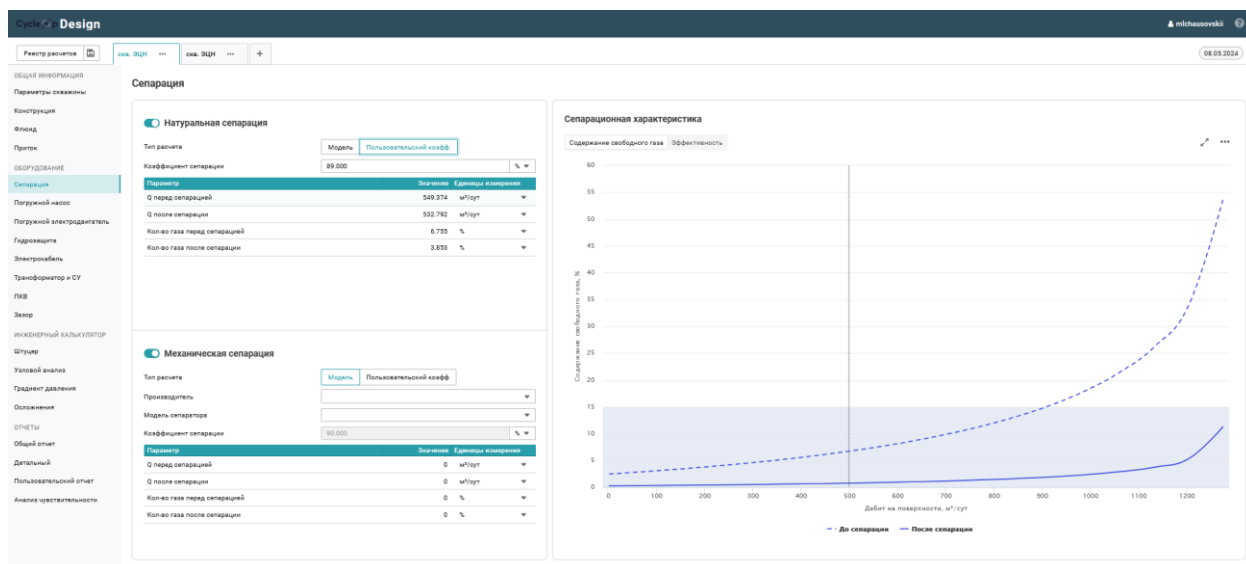
2.1.2 Сепарация

Настройки осуществляются в разделе Сепарация газа, где можно выбрать естественное отделение газа на приеме насоса, либо газосепаратор из каталога. На изображении в правой части экрана строятся графики естественной и общей эффективной сепарации, на основании которых можно подобрать подходящий газосепаратор.



Дополнительной опцией является возможность внесения пользовательского значения как для естественной, так и для механической сепарации.





2.1.3 Погружной насос

Блок ввода исходных данных для расчёта ЭЦН

Поля ввода «Производительность скважины», «Количество ступеней» и «Частота насоса» используются для ввода исходных данных для моделирования выбранного ЭЦН. Расчет параметров происходит автоматически после ввода. Так как значения в этих ячейках являются взаимозависимыми, то, в случае противоречия введенных пользователем данных в ячейки «Производительность скважины», «Количество ступеней» и «Частота насоса» друг другу, они будут пересчитаны и значение в определенной ячейке будет обновлено.

Исходные параметры

Рассчитать

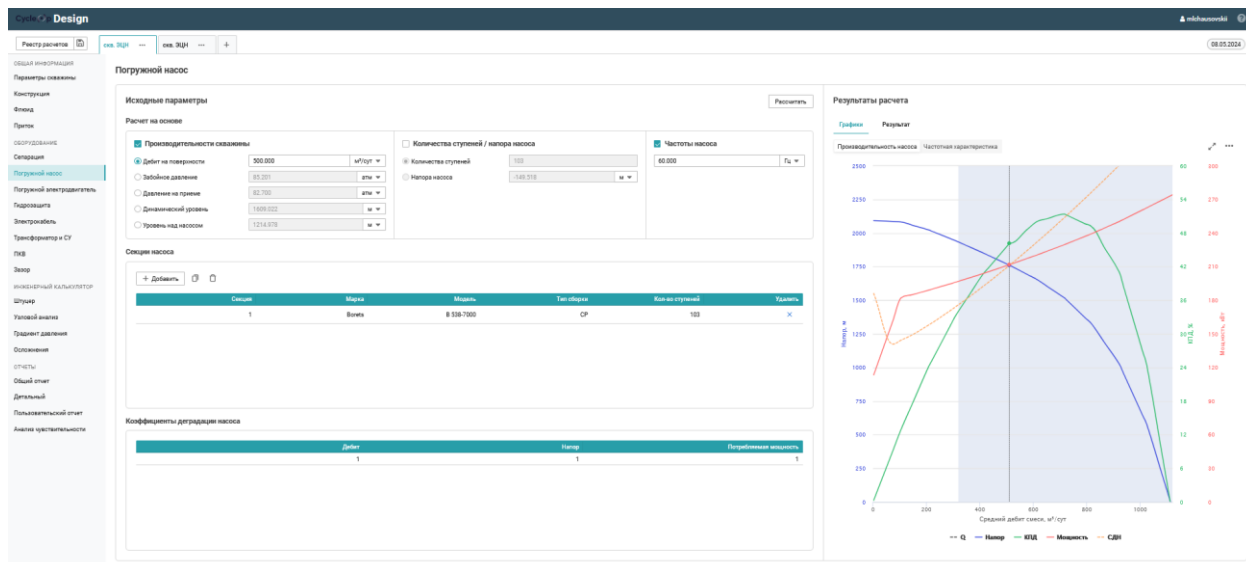
Расчет на основе

☒ Производительности скважины	☒ Частота насоса	☐ Количество ступеней
☒ Дебит на поверхности	3002.000	251
☐ Забойное давление	13.879	06./мин
☐ Давление на приеме	12.439	
☐ Динамический уровень	2618.188	
☐ Уровень над насосом	205.812	

В таблице Секции насоса можно выбрать производителя и тип насоса, добавить необходимое количество секций, данные пересчитаются при нажатии кнопки Рассчитать.

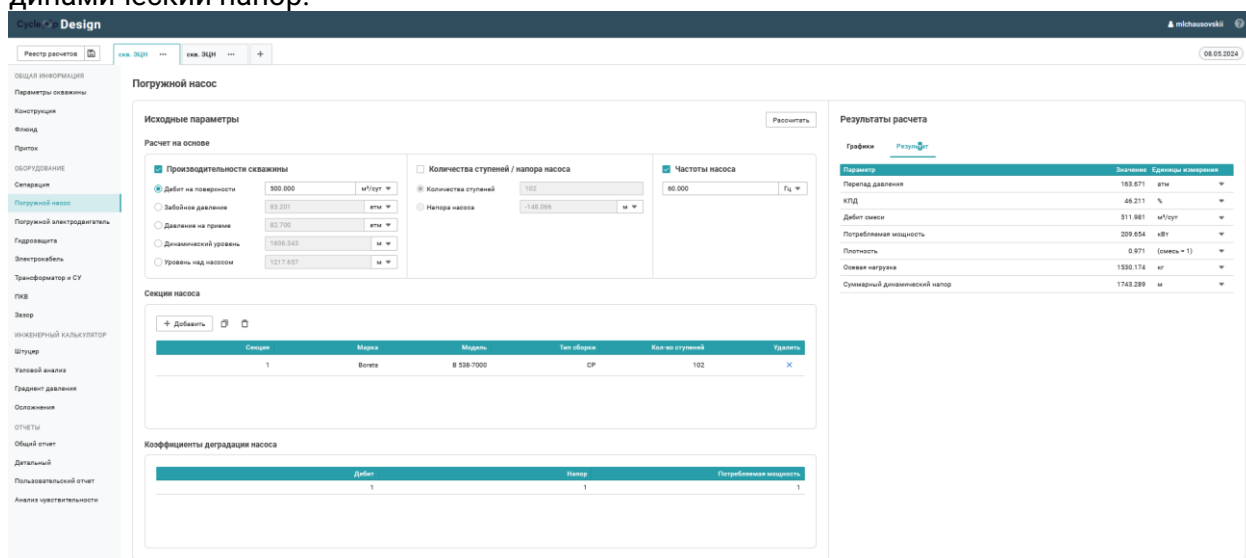
Блок визуализации графиков ЭЦН

Блок представлен графиком расходно-напорной характеристики ЭЦН при заданной частоте, количестве ступеней и для текущих скважинных условий.



Блок вывода расчётных данных ЭЦН

Данный блок необходим для отображения рассчитанных данных модели выбранного ЭЦН. Таким образом можно оценить и проанализировать перепад давления, КПД, дебит смеси, потребляемую мощность, плотность, осевая нагрузка и суммарный динамический напор.

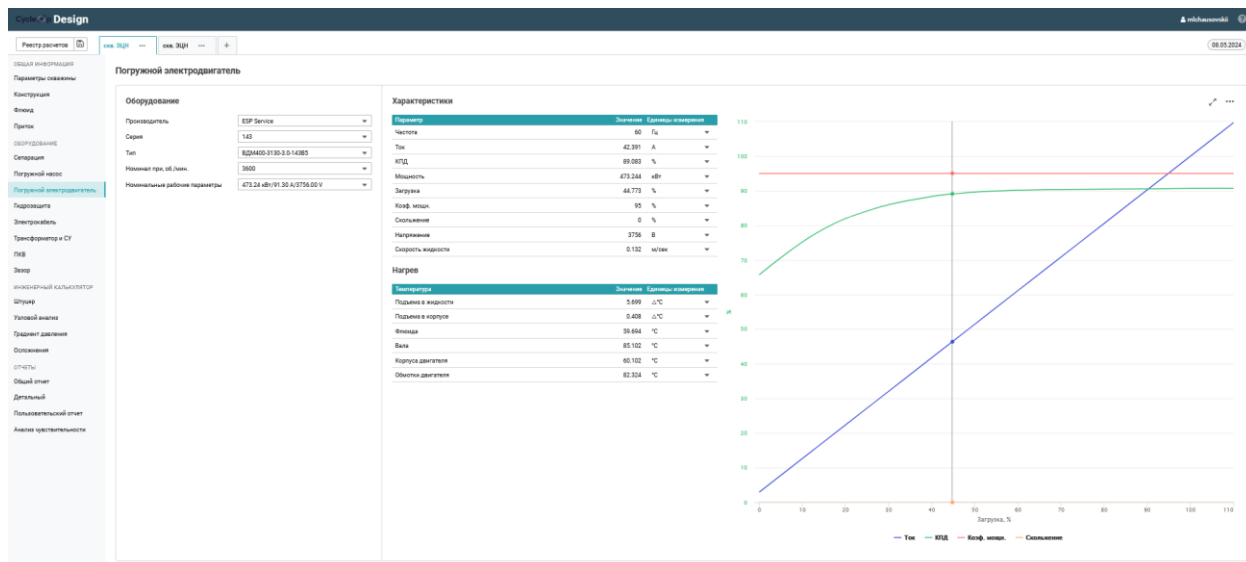


2.1.4 Погружной электродвигатель

Пользовательский экран дизайна ПЭД состоит из нескольких блоков.

Блок выбора модели двигателя

Состоит из нескольких элементов управления и отображения данных. Из Базы данных подтягивается соответствующая информация при выборе Производителя, Серии, Типа, Номинальных рабочих параметров и числа оборотов.



Блок вывода расчётных данных ПЭД

Данный блок необходим для отображения рассчитанных данных модели выбранного ПЭД. Блок состоит из 3 секций:

Рабочие параметры (в данной секции выводятся основные параметры работы пэд)

Нагрев (секция визуализирует рассчитанные данные температуры ПЭД и влияющих на неё данных)

Загрузка вала (нагрузка на вал имеет значение при формировании комплекта УЭЦН)

Характеристики

Параметр	Значение	Единицы измерения	
Частота	60	Гц	▼
Ток	42.391	А	▼
КПД	89.083	%	▼
Мощность	473.244	кВт	▼
Загрузка	44.773	%	▼
Козф. мощн.	95	%	▼
Скольжение	0	%	▼
Напряжение	3756	В	▼
Скорость жидкости	0.132	м/сек	▼

Нагрев

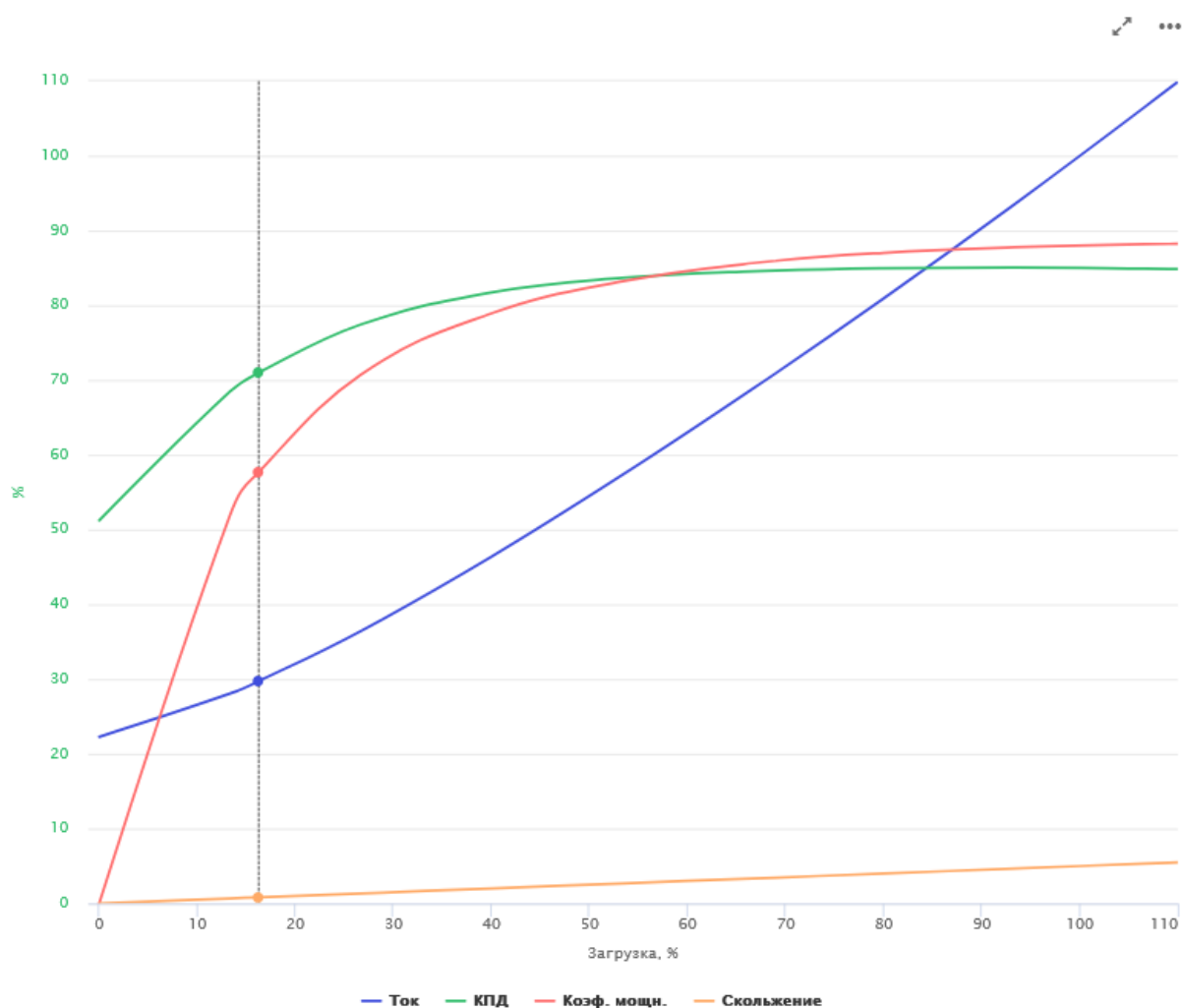
Температура	Значение	Единицы измерения	
Подъема в жидкости	5.699	Δ°С	▼
Подъема в корпусе	0.408	Δ°С	▼
Флюида	59.694	°С	▼
Вала	85.102	°С	▼
Корпуса двигателя	60.102	°С	▼
Обмотки двигателя	82.324	°С	▼

32

Блок визуализации графиков ПЭД

В указанной части экрана находится график с рабочей характеристикой электродвигателя.

График состоит из трех линий представленными заводскими характеристиками КПД, тока и модификатора мощности. Рабочая точка для каждой из линии графика обозначены символом «квадрат», соответствующим цвету линии.



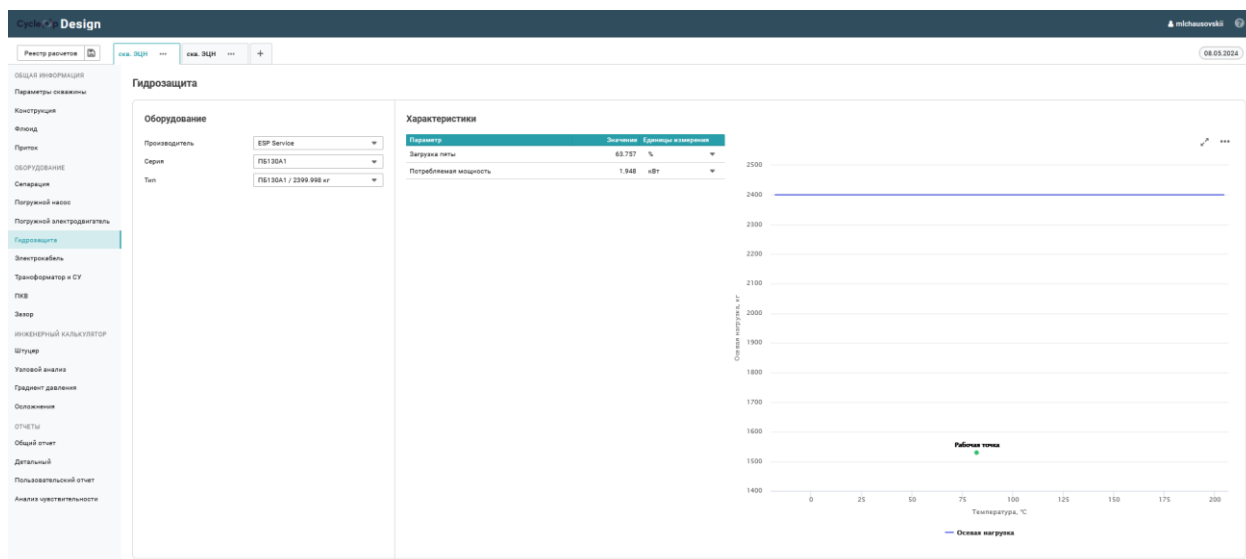
2.1.5 Гидрозащита

Для перехода к выбору протектора необходимо нажать на вкладку «Гидрозащита» в левой верхней части экрана рядом со вкладкой «Насос».

Состоит из нескольких элементов управления и отображения данных.

Выпадающие списки «Производитель» и «Серия» применяют фильтр с учётом выбранных производителя протектора и условного габарита. Далее выбирается тип гидрозащиты.

В правой части экрана отображается информационное меню «Характеристики», в котором отображается рабочая осевая нагрузка и график изменения осевой нагрузки от температуры.

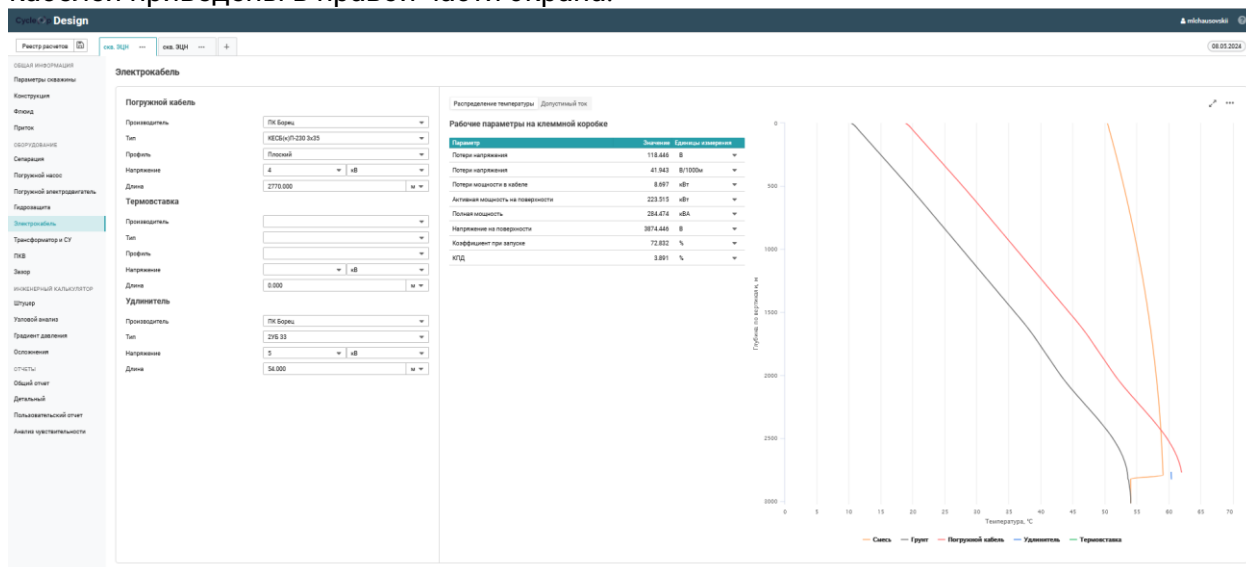


2.1.6 Электрокабель

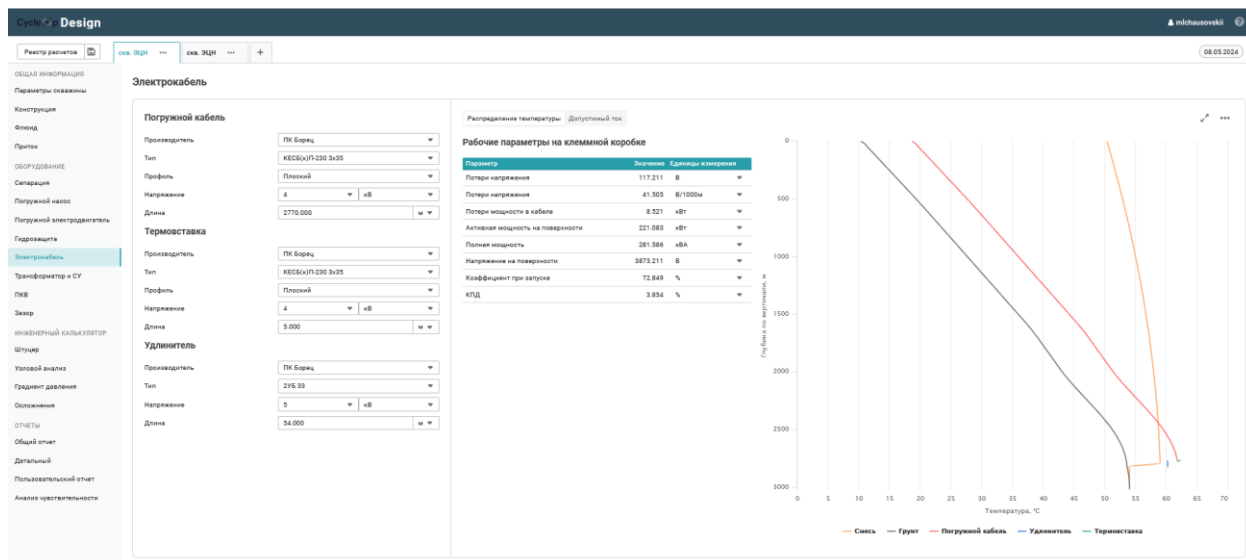
Пользовательский экран проектирования кабельной линии состоит из нескольких из блока выбора сегментов кабеля и блока вывода расчётной информации.

Блок выбора сегментов кабельной линии

Таблица необходима для визуализации базовых параметров выбранных участков погружного и наземного кабелей, указания длины каждого участка и вызова диалога выбора модели кабеля или удлинителя. При необходимости можно использовать термовставку. В отдельной таблице отображаются параметры на клеммной коробке. Особенно важно знать температуру кабеля вдоль ствола скважины, в частности на интервале установки ПЭД. График с распределением температуры потока, породы и кабелей приведены в правой части экрана.

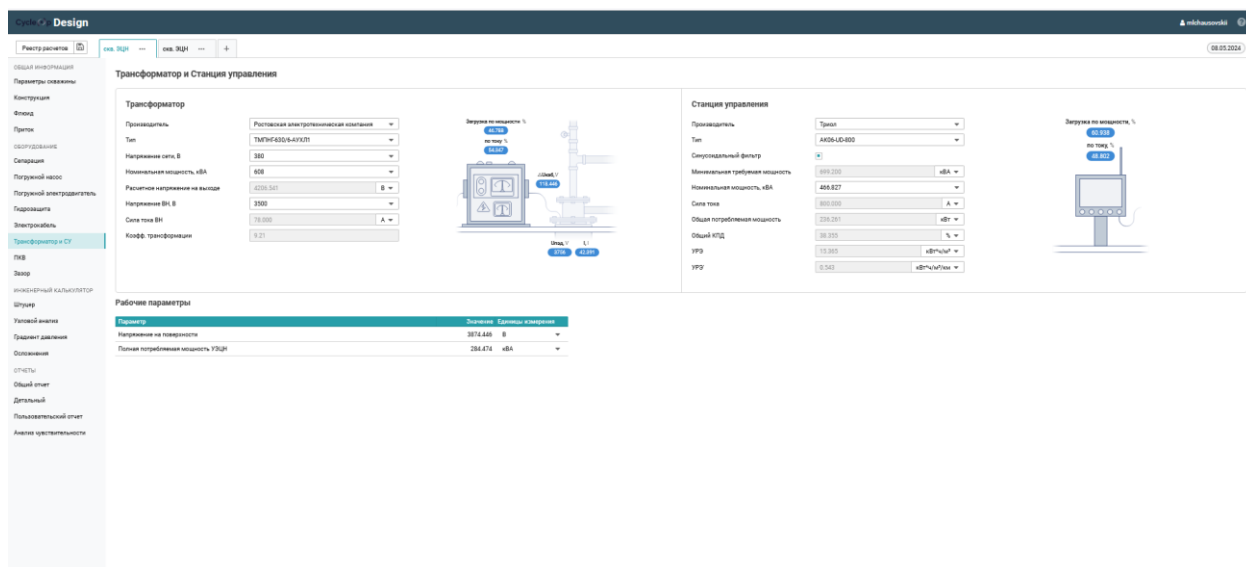


На продолжительность эксплуатации влияет и величина рабочего тока, поэтому во второй вкладке приводятся графики зависимости допустимого тока от температуры удлинителя и погружного кабеля.



2.1.7 Наземное оборудование

В данном разделе возможно подобрать компоновку наземного оборудования: СУ и Трансформатор.



Оборудование легко выбирается из выпадающих списков. Корректность работы можно оценить по показателям загрузки по мощности и току.

Трансформатор

Производитель

Ростовская электротехническая ко...

Тип

ТМПНГ-630/6-АУХЛ1

ТМПН-63/1-УХЛ5

ТМПН-63/1-УХЛ1

ТМПН-63/1-УХЛ4

ТМПН-100/3-УХЛ1

ТМПН-63/1-УХЛ3

ТМПН-63/1-УХЛ2

ТМПНГ-300/6-УХЛ1

ТМПНГ-404/3-УХЛ1

ТМПНГ-630/6-АУХЛ1

Напряжение сети, В

Номинальная мощность, кВА

Расчетное напряжение на выходе

Напряжение ВН, В

Сила тока ВН

Коэфф. трансформации

Загрузка по мощности, %

71.241

по току, %

95.598

ΔUкаб, V

221.678

Uпэд, V

3132.087

I, I

74.566

Станция управления

Производитель

Триол

Тип

Триол

ИРЗ ТЭК

RIMERA

Электон

ПК Борец

Синусоидальный фильтр

Минимальная требуемая мощность

Номинальная мощность, кВА

Сила тока

800.000

A

Общая потребляемая мощность

236.261

кВт

Общий КПД

38.355

%

УРЭ

15.365

кВт*ч/м²

УРЭ'

0.543

кВт*ч/м²/км

Загрузка по мощности, %

60.938

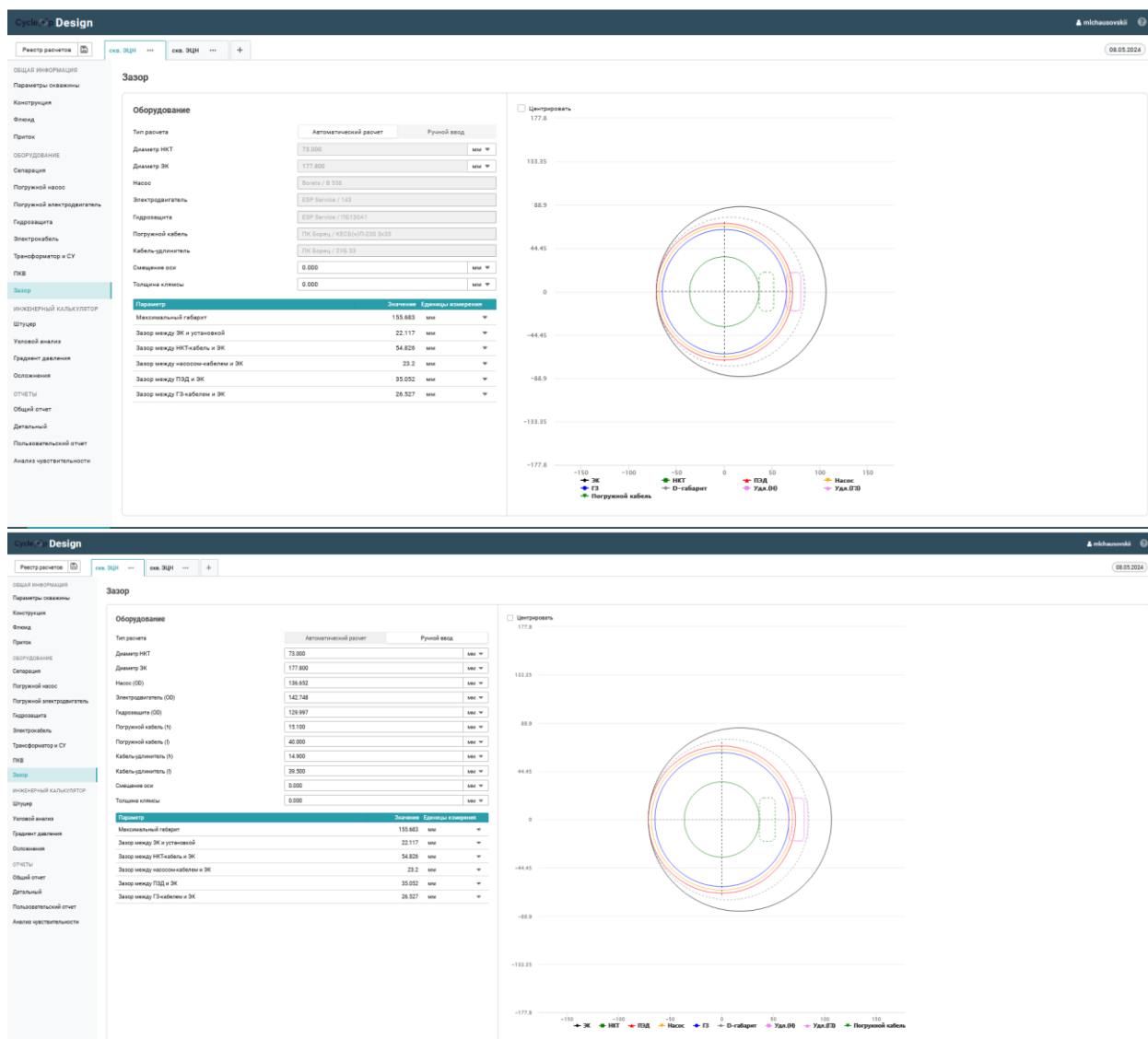
по току, %

48.802

2.1.8 Зазор

Следующим идет раздел Зазор. Куда автоматически подтягиваются данные по габариту оборудования из других разделов. Рассчитывается максимальный габарит оборудования и минимальный зазор, которые являются одним из важных фактором, определяющим условия эксплуатации. Полезной опцией является изменение смещения оси ПЭД по отношению к другому внутрискважинному оборудованию.

Можно также центрировать установку, то есть сделать так, чтобы ось УЭЦН совпадала с осью ЭК. Еще одна удобная функция – это ручной ввод габаритов оборудования, таким образом, можно до проведения подбора определить, устроит ли пользователя зазор.



2.1.9 Периодическая кратковременная эксплуатация

Раздел настройки предназначен для внутреннего тестирования разработчиками ПО, для специалистов, участвующих в ОПИ и других внешних пользователей он не актуален.

Раздел настройки расчета служит исключительно для специалистов для внутреннего тестирования, для специалистов, участвующих в ОПИ и тестированиях со стороны внешних партнеров он не актуален.

Раздел «Настройка притока» позволяет предварительно рассчитать начальные условия для притока к скважинам АПВ/КПР. Для корректного расчета понадобятся данные исследований КВД.

Для успешного выполнения расчета, необходимо выбрать планируемый для спуска насос в разделе «Погружной насос».

2.2 Параметры скважины при эксплуатации ШГН

При выборе ШГН в качестве способа эксплуатации появляется блок Оборудование с необходимым набором функций для корректного подбора установки штангового насоса.

Разделы Параметры скважины, Конструкция, Флюид и Приток заполняются аналогично фонтанному способу.

СycleDesign

mlchausovskii

Реестр расчетов

скв. ШГН

скв. фонтан

скв. ЗИЦ

08.05.2024

Общая информация

Параметры скважины

Конструкция

Флюид

Приток

Оборудование

Сепарация

Компоновка штанг

Погружной насос

Наземное оборудование

Инженерный калькулятор

Штуцер

Узловой анализ

Градиент давления

Осложнения

Отчеты

Общий отчет

Детальный

Пользовательский отчет

Анализ чувствительности

Параметры скважины

Способ эксплуатации

ШГН

Режим течения

НКТ

НКТ и ЭК

Компания

тест

Месторождение

Куст

Скважина

Модель создан

Дата создания

2024/06/07

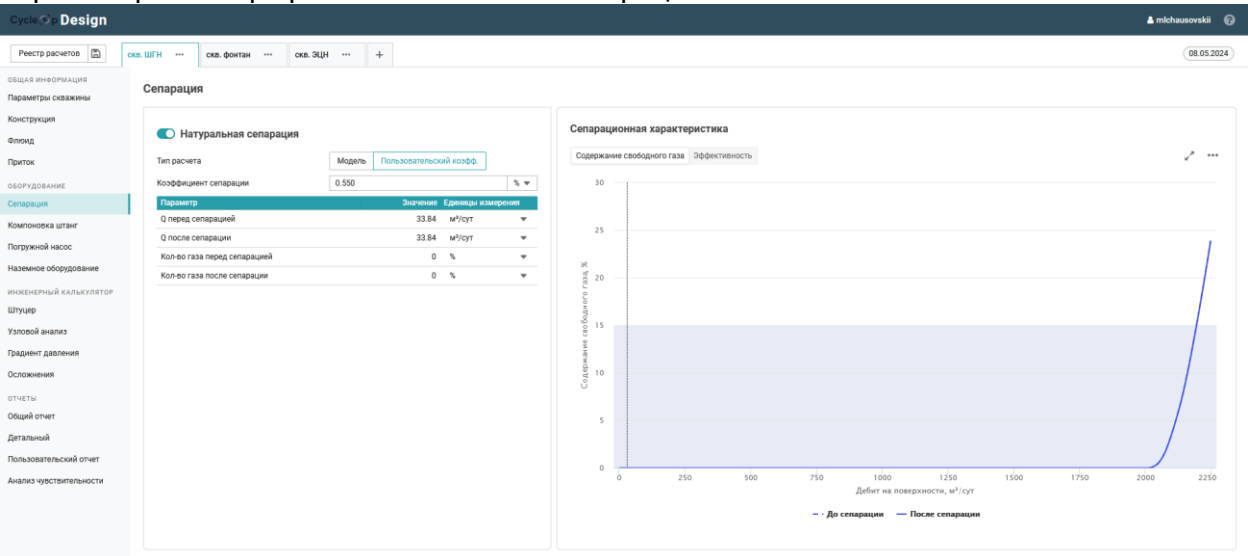
Комментарий

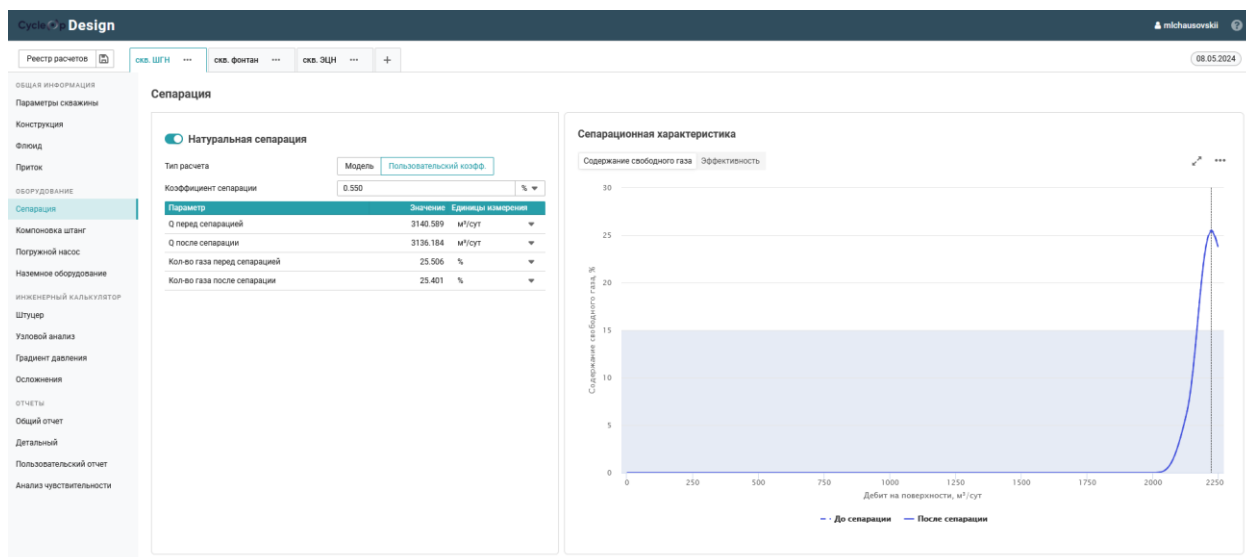
Настройка единиц измерения

Настройка течения ГИС

2.2.1 Сепарация

Настройки осуществляются в разделе Сепарация газа, где нужно указать пользовательское значение коэффициента сепарации. На изображении в правой части экрана строятся графики естественной сепарации.

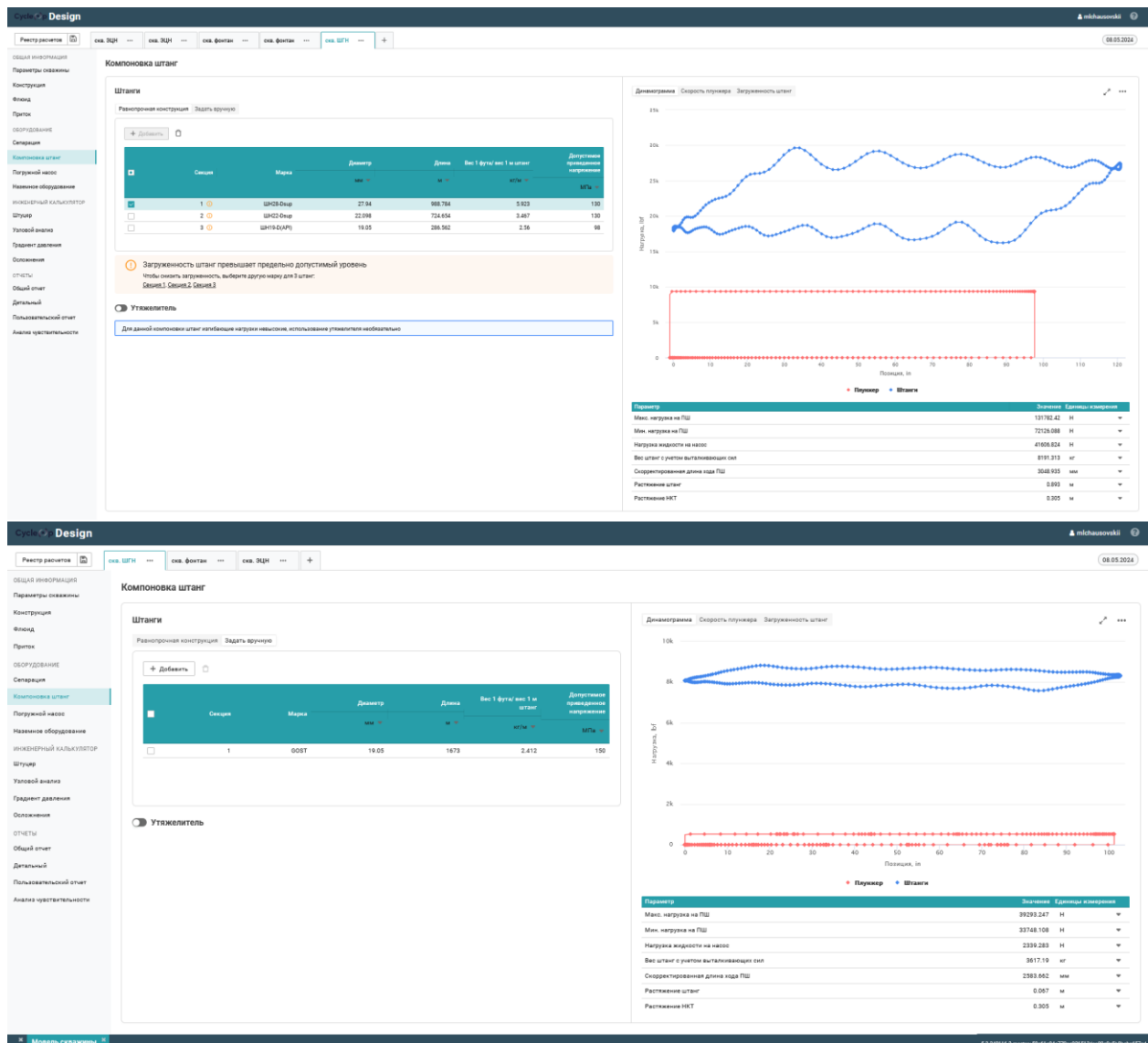




2.2.2 Компоновка штанг

Следующий раздел — "Компоновка штанг". В этом разделе задаются параметры для проектирования конструкции штанг и утяжелителя.

Для штанг можно указать такие параметры, как марка, диаметр, длина, вес на метр и допустимое приведенное напряжение. Также можно добавить новую секцию штанг с заданием соответствующих параметров. Существует 2 способа задания колонны штанг: по равнопрочности и вручную.

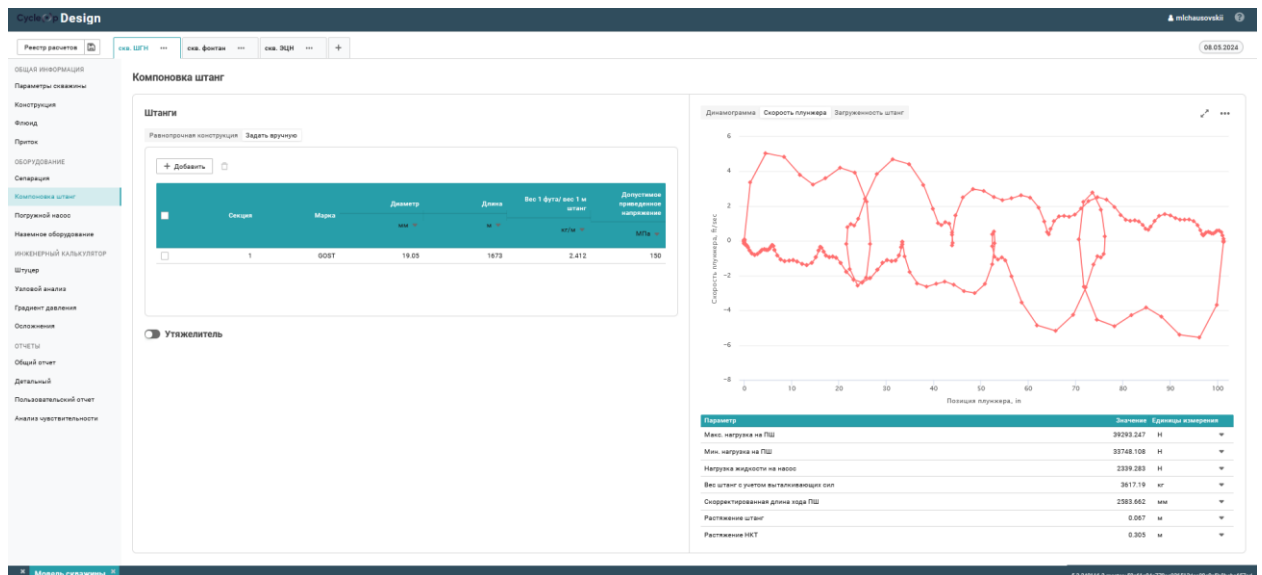


Для утяжелителя предусмотрена возможность включения или отключения его использования. Утяжелитель настраивается по следующим параметрам: марка, диаметр, длина, вес на метр и допустимое приведенное напряжение.

На графике справа отображается динамограмма, показывающая нагрузку на плунжер и штанги в зависимости от их позиции.

В нижней части страницы расположена таблица параметров, где указаны максимальная и минимальная нагрузки на ПШ, нагрузка жидкости на насос, вес штанг с учетом выталкивающих сил, скорректированная длина хода ПШ, а также растяжение штанг и НКТ. Для каждого параметра также приведены единицы измерения.

В окнах скорость плунжера и загруженность штанг приведены соответствующие графики.

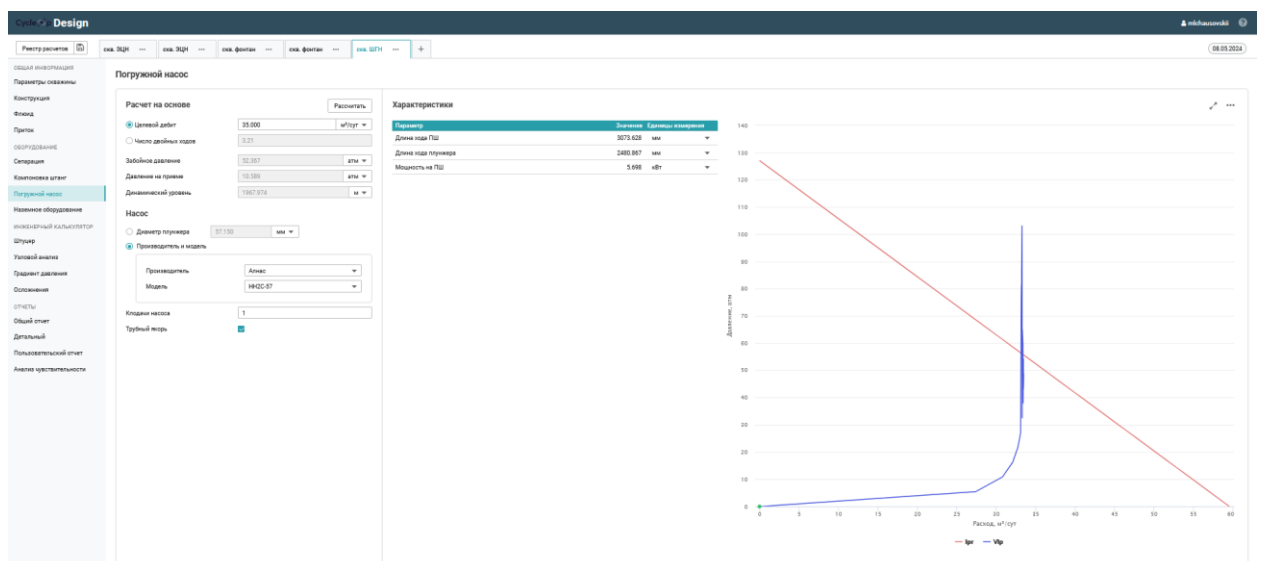


2.2.3 Погружной насос

Следующим идет раздел Насос. В этом разделе производятся расчеты на основе заданного целевого дебита или числа двойных ходов. Учитываются параметры забойного давления, давления на приеме и динамического уровня.

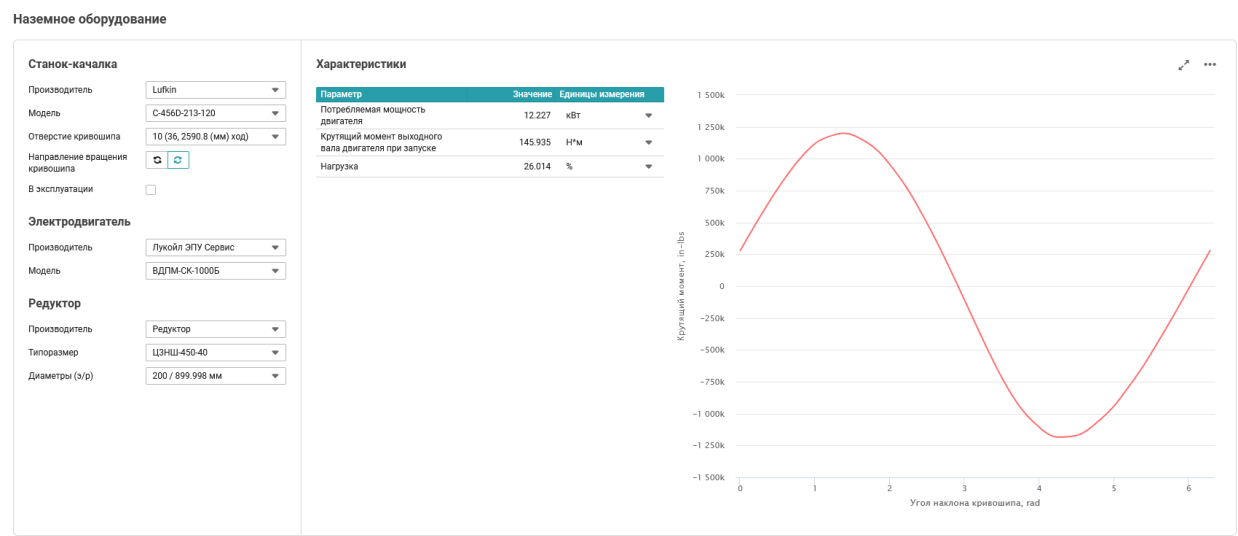
В зависимости от выбранного производителя и модели насоса, определяются его характеристики, такие как длина хода ПШ, длина хода плунжера и мощность на ПШ. Также можно задать параметры плунжера, такие как диаметр, и выбрать модель насоса по производителю. Полезной опцией является возможность выбора наличия трубного якоря.

График IPR/VLP используется для определения рабочей точки.



2.2.4 Наземное оборудование

Интерфейс для настройки наземного оборудования, включающий выбор моделей и производителей основных компонентов (станок-качалка, электродвигатель, редуктор) и настройку их параметров. Также отображаются характеристики оборудования и график, показывающий зависимость крутящего момента от угла наклона кривошипа, что помогает оценить работу оборудования при разных углах.



2.3 Параметры скважины при эксплуатации ЭВН

При выборе ЭВН в качестве способа эксплуатации появляется блок Оборудование с необходимым набором функций для корректного подбора установки штангового насоса.

Разделы Параметры скважины, Конструкция, Флюид и Приток заполняются аналогично фонтанному способу. Разделы Сепарация, Погружной электродвигатель, Электрокабель и Наземное оборудование заполняются аналогично предыдущим разделам.

Реестр расчетов

ска. ЭВН ска. фонтан ска. ЭВН +

08.05.2024

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Параметры скважины

Конструкция

Флюид

Приток

ОБОРУДОВАНИЕ

Сепарация

Погружной насос

Погружной электродвигатель

Электрокабель

Трансформатор и СУ

ИНЖЕНЕРНЫЙ КАЛЬКУЛЯТОР

Штуцер

Условный анализ

Градиент давления

Осложнения

ОТЧЕТЫ

Общий отчет

Детальный

Пользовательский отчет

Параметры скважины

Способ эксплуатации: ЭВН

Режимы течения: НКТ НКТ и ЭК

Компания: ТЕСТ

Месторождение:

Куст:

Скважина:

Модель создан:

Дата создания: 2024/06/07

Комментарий:

Настройка единиц измерения

Настройка течения ГЖС

2.3.1 Погружной насос

Следующий раздел демонстрирует интерфейс для настройки погружного насоса. На нем представлены следующие элементы:

1. Выбор исходного параметра для расчёта

Дебит: Установка значения дебита

Забойное давление: Установка значения забойного давления

Давление на приеме: Установка значения давления на приеме

Динамический уровень: Установка значения динамического уровня

Уровень над насосом: Установка значения уровня над насосом

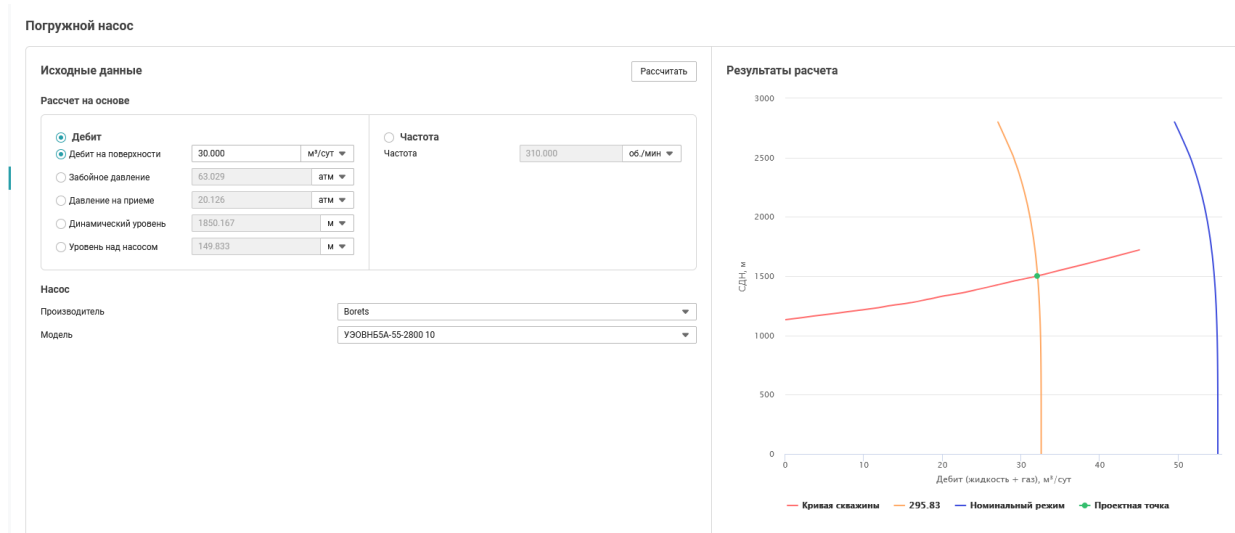
Частота: Установка частоты

2. Выбор насоса:

- Производитель: Выбор производителя насоса

- Модель: Выбор модели насоса

Справа отображены результаты расчета в виде графика



3 Инженерный калькулятор

В разделе инженерный калькулятор проводится расчет необходимых параметров при наличии штуцера, узловой анализ и построение градиента давления.

Штуцер	
Расчетный параметр	Дебит через штуцер
Дебит через штуцер	2885.379 м³/сут
Метод	Venturi
Общий ГОР	89.844 м³/м³
Обводненность	50.000 %
Давление на входе	19.481 атм
Давление на выходе	9.935 атм
Температура на входе	25.887 °C
Диаметр штуцера	38.100 мм

3.1 Штуцер

Во вкладке штуцер можно выбрать рассчитываемый параметр:

- Дебит через штуцер
- Линейное давление
- Диаметр штуцера

В качестве методов расчета доступны Ashford-Pierce, Venturi. Обязательными для заполнения являются Общий ГОР, Обводненность, Давления на входе и на выходе штуцера, температура на входе и диаметр штуцера (при определении дебита через штуцер).

Штуцер	
Расчетный параметр	Дебит через штуцер
Дебит через штуцер	2885.379 м³/сут
Метод	Venturi
Общий ГОР	89.844 м³/м³
Обводненность	50.000 %
Давление на входе	19.481 атм
Давление на выходе	9.935 атм
Температура на входе	25.887 °C
Диаметр штуцера	38.100 мм

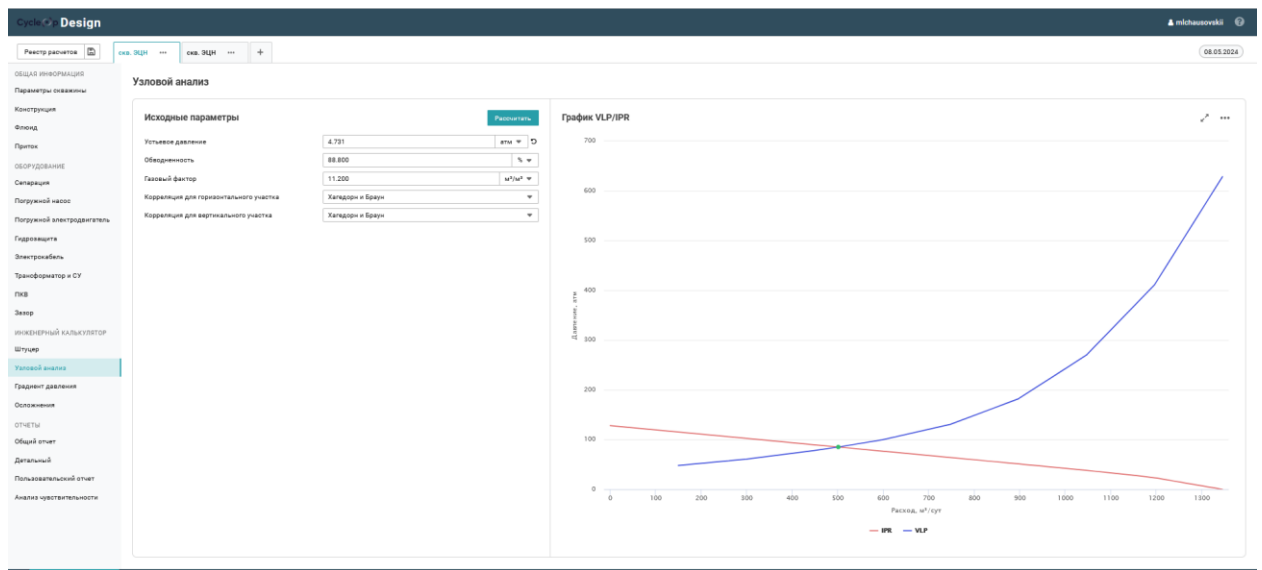
3.2 Узловой анализ

Одним из важнейших этапов инженерных расчетов является проведение узлового анализа. Для этого заполняем исходными параметрами (устьевым давлением, обводненностью, газовым фактором) соответствующие ячейки. В качестве корреляций многофазных потоков на горизонтальном и вертикальном участках доступны на данный момент:

- Ансари

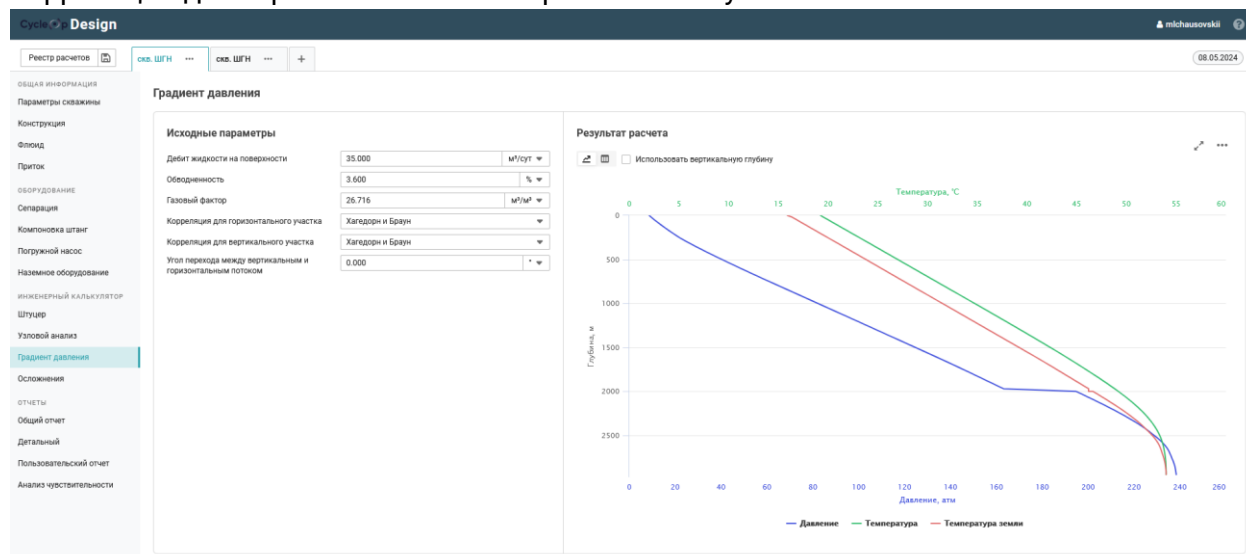
- Азиз
- Бегс-Брилл
- Дунс-Росс
- Грей
- Гриффин
- Хагедорн и Браун
- Муди
- Оркишевский
- Поэтман-Карпентер

Справа отображается графическая интерпретация узлового анализа с целевой точкой.



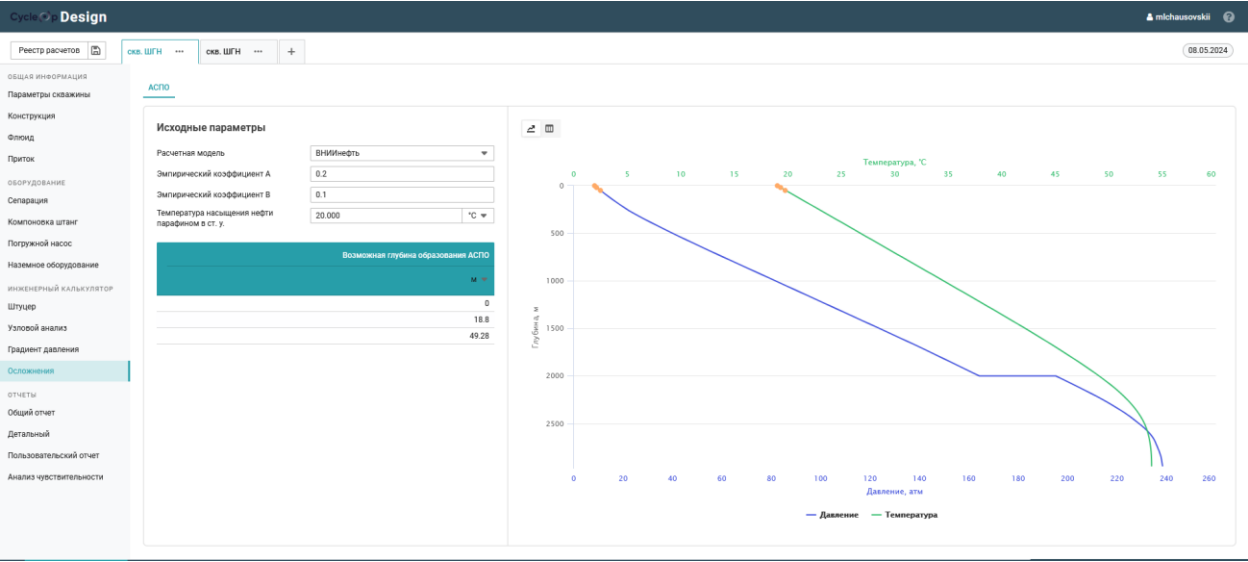
3.3 Градиент давления

В разделе градиент давления строятся кривые распределения давления и температуры. Для выполнения этой задачи необходимо задать устьевое давление, дебит жидкости на поверхности, обводненность, газовый фактор, корреляции для горизонтального и вертикального участков.

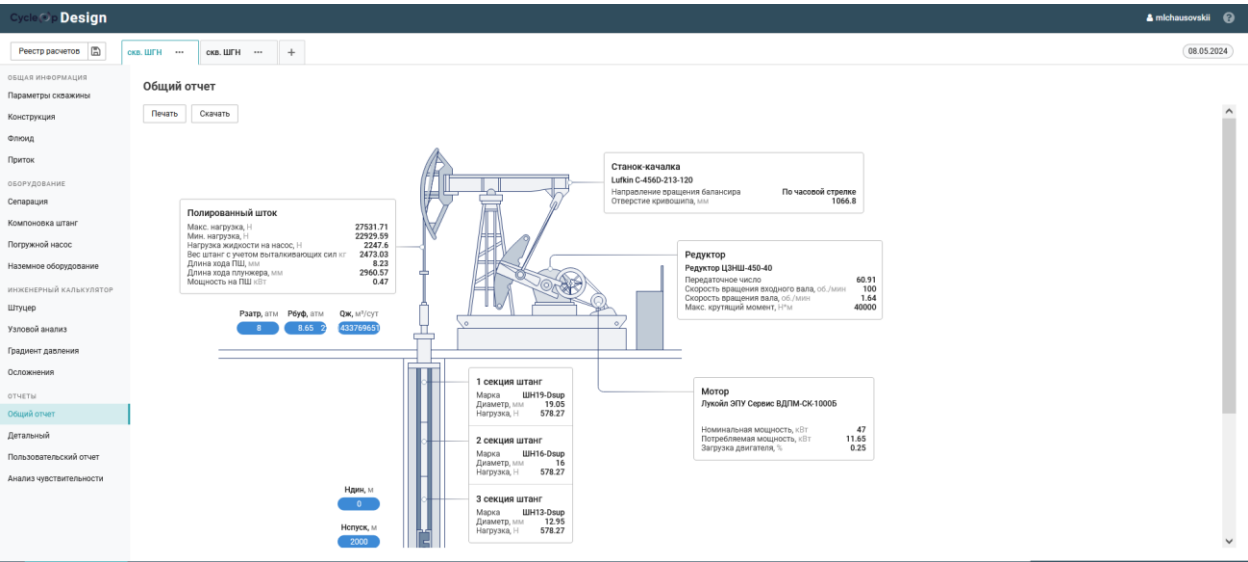


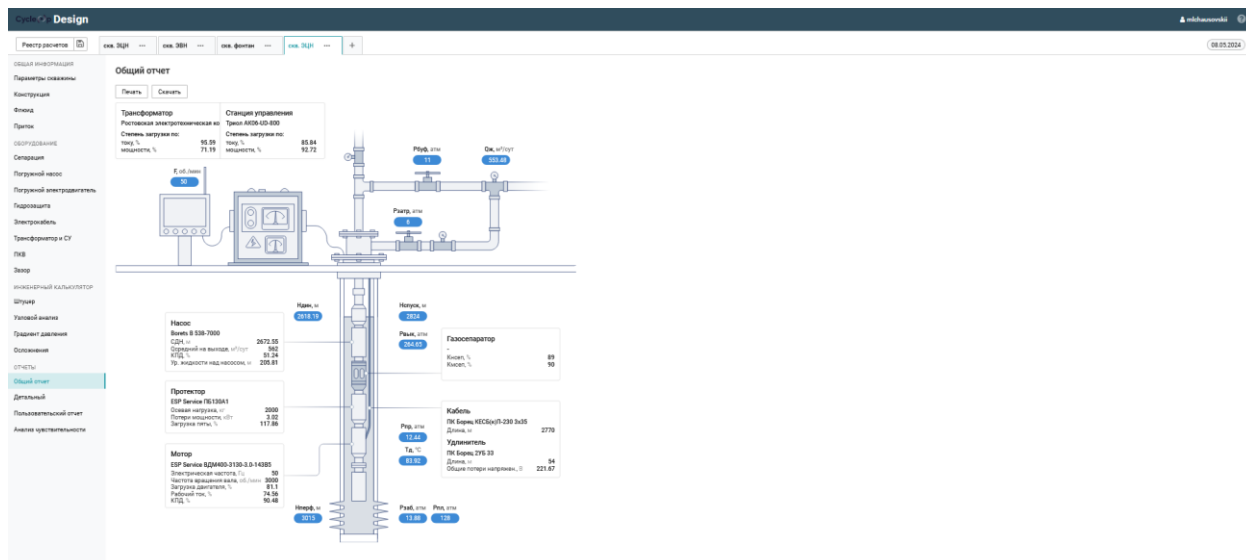
3.4 Осложнения

В разделе «Осложнения» (АСПО) строятся кривые распределения давления и температуры. Для выполнения этой задачи необходимо задать температуру насыщения нефти парафинов в ст.у. и при необходимости скорректировать параметры настроечных коэффициентов на фактических скважинных данных, для дальнейшего использования на скважинах одного объекта разработки.



4 Отчеты
4.1 Общий отчет

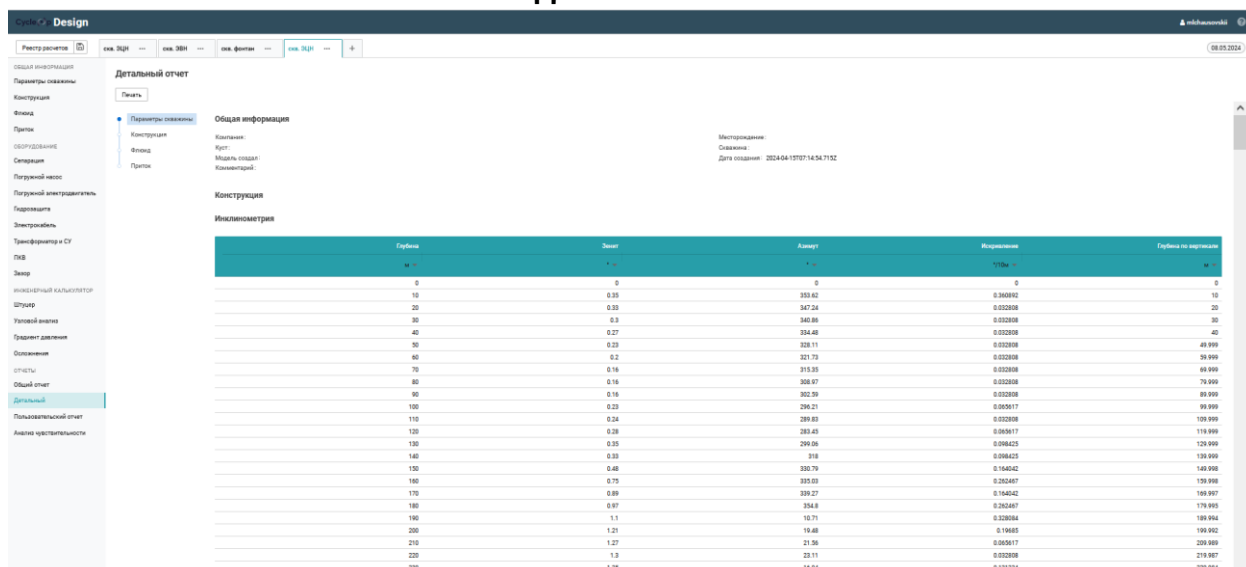




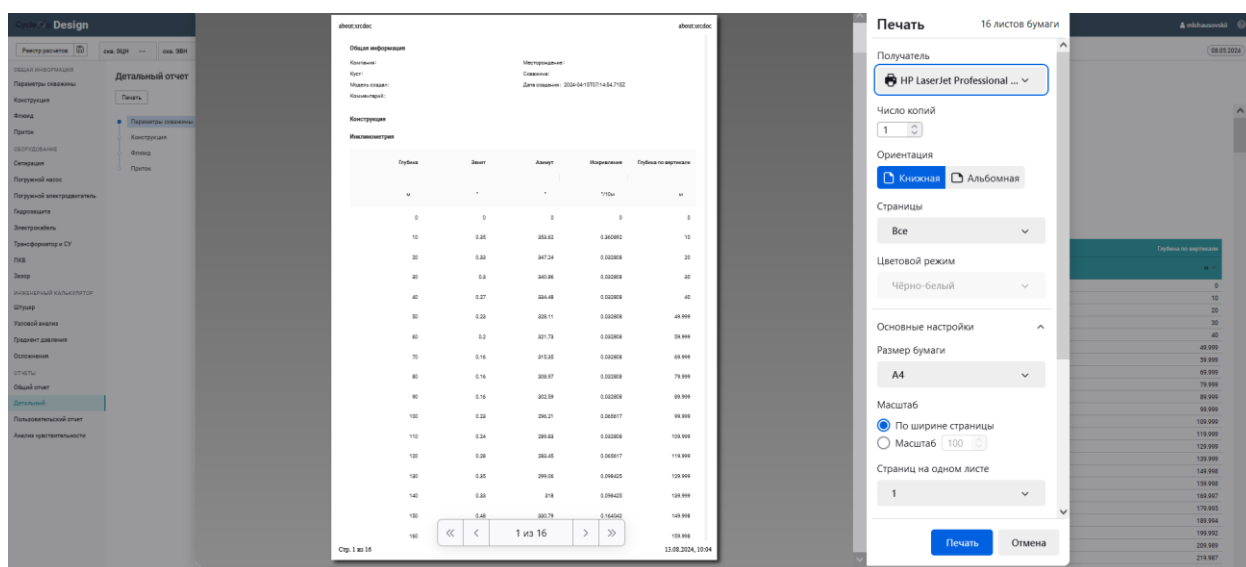
В отчёте представлены основные параметры выбранного оборудования в соответствии со способом эксплуатации.

Отчёт можно скачать или распечатать по кнопкам в левом углу.

4.2 Детальный отчет



Расчет можно распечатать по кнопкам в левом углу. Для того чтобы сохранить «Детальный» расчет необходимо нажать кнопку «печать» и в разделе принтера выбрать параметр «Сохранить как PDF» по средствам виртуального принтера.



4.3 Анализ чувствительности

В верхней части экрана слева находятся настройки анализа, где можно выбрать анализируемые кейсы. В правой части экрана отображается график VLP/IPR. В нижней части экрана расположена таблица с детализированной информацией по каждому из кейсов.

Такой интерфейс позволяет анализировать данные по каждому объекту, сравнивать их и выбирать оптимальные параметры для эксплуатации.