

ПО «Well Expert».
Описание функциональных характеристик.

Оглавление

Введение	3
Информация, необходимая для установки и эксплуатации программного обеспечения ..	4
Требования к аппаратным средствам	4
Рекомендуемое программное окружение.....	4
Требования к браузерам.....	4
Авторизация	5
Функциональные особенности системы	6
Примеры интерфейса системы.....	7

Введение

ПО «Well Expert» (WE) является модулем цифровой платформы «Geonaft WEB Solution» (GWS). WE предназначен для проведения всего спектра инженерных расчетов по бурению, таких как планирование траектории скважины, проведения гидравлических расчетов, расчетов весов, крутящего момента и многое другое. Разработка месторождений в наши дни требует строительства все более сложных скважин с большими отходами от вертикали, узким коридором в целевом пласте. Система Well Expert помогает:

- Заложить профиль по геологическим целям и оценить буримость скважины в сложных горно-геологических условиях;
- Подобрать буровое оборудование и выбрать технологии из текущих на рынке, подходящих к конкретному проекту и требованиям заказчика;
- Контролировать строительство скважины 24/7 в связки с модулем Удаленный мониторинг бурения цифровой платформы Geonaft Web Solution, выполняя необходимые пересчеты в зависимости от фактических условий и корректировок;

Система Well Expert разработана на цифровой платформе Geonaft Web Solution и полностью совместима со всеми модулями платформы.

Система Well Expert помогает достичь следующих эффектов:

- **Выполнить необходимые требования** для составления проектной документации на скважину
- **Сократить сроки строительства скважин** на месторождении за счет планирования скважины и оценки рисков, подкрепленных инженерными расчетами
- **Сократить затраты на оборудование** за счет оптимизации КНБК и конструкции скважины в процессе расчетов
- **Снизить риски при бурении** при использовании совместно с ПО для мониторинга (модуль сопровождения бурения) и пересчета

Информация, необходимая для установки и эксплуатации программного обеспечения

Требования к аппаратным средствам

Требования к серверу:

- Процессор. Архитектура x86_64.
- Частота процессора - не менее 2.5 Ghz.
- Количество ядер - не менее 2.
- Оперативная память - не менее 8 Gb.
- Объем жесткого диска - не менее 300 Gb.

Рекомендуемое программное окружение

Для функционирования WE рекомендуется следующее программное окружение:

Операционная система:

- Ubuntu Groovy 20.10
- Ubuntu Focal 20.04 (LTS) (рекомендуемая)
- Ubuntu Bionic 18.04 (LTS)
- Ubuntu Xenial 16.04 (LTS). Возможно использование Windows Server >= 2016
- Контейнеризатор: Docker >= 20.10.
- ФС: Ext4.

Требования к браузерам

Рекомендуется использовать браузеры последних версий:

- Google Chrome,
- Mozilla Firefox,
- Opera,
- Yandex.Браузер,
- Microsoft Edge.

Авторизация

Для авторизации в WE необходимо:

1. Открыть браузер и перейти по web-адресу, который должен быть получен от службы поддержки после настройки сервиса для конкретного клиента.
2. Дождаться переадресации на страницу авторизации (Рисунок 1). Ввести в соответствующие поля логин и пароль. В случае, если пользователь ранее был уже авторизован, и информация об этом сохранена в кэше браузера, то данный шаг будет пропущен.

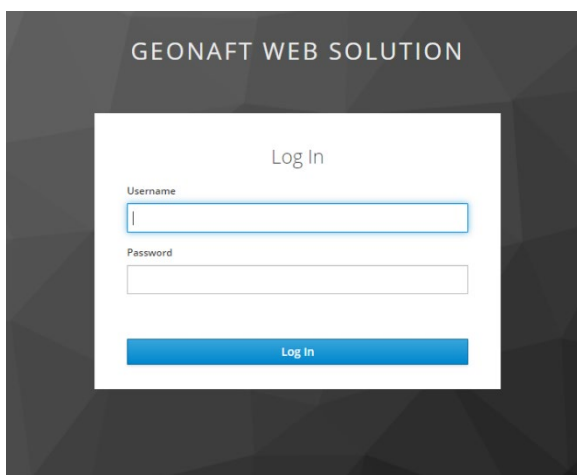


Рисунок 1 Окно с формой авторизации

3. После авторизации в браузере откроется домашняя страница проекта. WE является модулем ПО «Geonaft WEB Solution». Для выбора модуля WE и начала работы необходимо:
 - нажать на иконку в правом верхнем углу страницы для вызова бокового меню;
 - нажать в меню на пункт Well Expert (Рисунок 2)

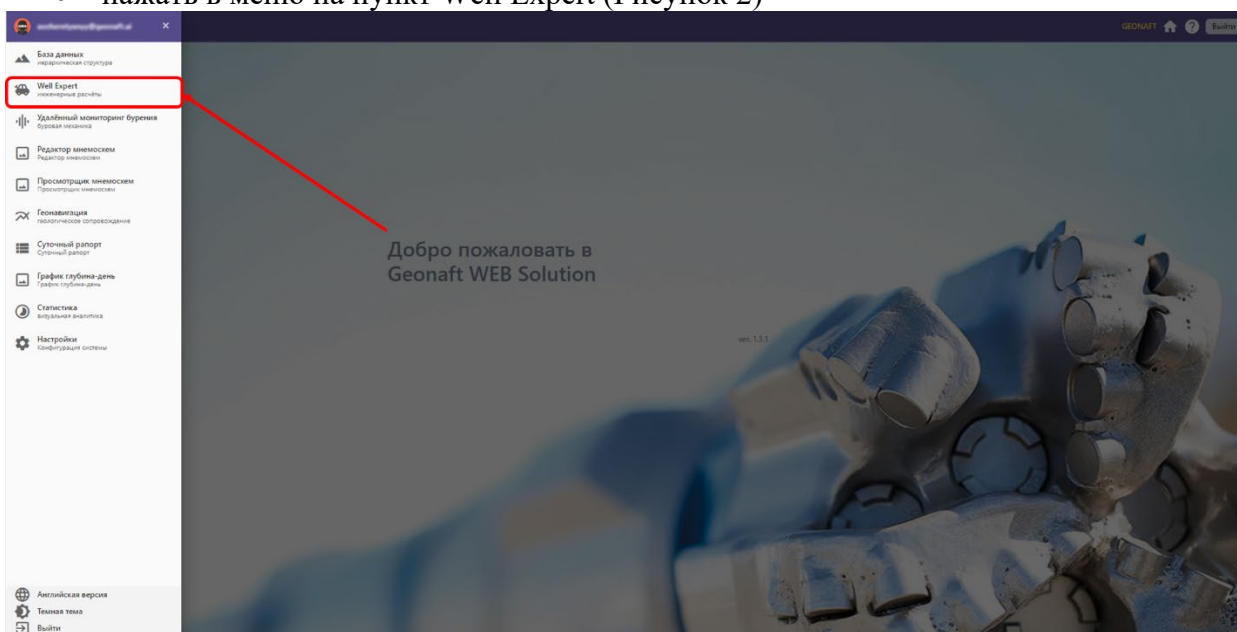


Рисунок 2 Боковое меню со ссылкой на страницу WE

Функциональные особенности системы

<p><i>Расчет и выбор конструкции скважины на основе геомеханической модели</i></p>	<p><i>Проектирование профиля, анализ сближений, корректировка при геонавигации</i></p>	<p><i>Прочностной расчет и выбор КНБК. Расчет нагрузок и моментов при бурении, СПО</i></p>	<p><i>Гидравлический расчет промывки и цементирования</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> • Выбор типа и количества колонн • Расчет избыточных внутренних и наружных давлений для выбранных труб на всех этапах строительства скважины • Расчет растягивающих нагрузок по телу трубы и в замковых соединениях • Расчет коэффициентов запаса прочности • Анализ и рекомендации по итогам расчетов (оптимальная толщина стенки и группа прочности материала трубы, составление секций труб и др.) • Подбор уровня и плотности жидкости освоения 	<ul style="list-style-type: none"> • Построение профиля по геологическому заданию с учетом геомеханической и геологической моделей • Учет ошибок приборов и конуса неопределенности • Анализ сближений/отклонений стволов • Оптимизация траектории с учетом прогнозируемых геологических осложнений 	<ul style="list-style-type: none"> • Анализ плановых нагрузок и моментов для всех операций • Сравнение фактических показаний с плановыми в реальном времени • Моделирование нагрузок при различных условиях строительства • Расчет места возможного прихвата колонны и расположения яса • Рекомендации (варианты КНБК под данный тип профиля, безопасные и эффективные параметры бурения) • Анализ расчетов и вывод о возможности бурения и спуска обсадной колонны/КНБК до заданной глубины 	<ul style="list-style-type: none"> • Оптимизация гидравлической программы согласно геомеханической модели • Подбор плотности и свойств, объема промывочной жидкости по интервалам бурения • Расчет параметров работы насосов, подбор их типа и количества • Расчет перепада давлений для оптимальной работы забойного оборудования • Расчет потерь давлений по стволу скважины и моделирование ЭЦП, свабирование/поршневание

Примеры интерфейса системы

Расчет траектории скважины

Well Expert V 2.2.5

Общие | **Траектория** | Гидравлика | Нагрузки и моменты | Расчет ОК | Цементирование

Проектирование | Отчет | Расстояние в пространстве | Область неопределенности | Плавный цилиндр | Коэффициент обложения ствола | Отчет

Дерево проекта: 0405

Параметры: Локальные параметры | Анализированные столбы

Способ: Понтирально
Метод: Набор/сбор
Зенитный угол: 76.99 dega
Азимутальный угол: 298.48 dega
Глубина по стволу: 1.639.00 m
Глубина по вертикали: m
Абс. отметка: m
Длина участка: m
Пространственная: dega/10m

Траектория | Конструкция | КНЕК | Растворы | Геология

Профиль | Цели | Расстояние в пространстве | Область неопределенности

ОСНОВНОЕ
Название: 1

ТРАЕКТОРИЯ

№	Глубина по стволу (м)	Зенитный угол (град)	Азимутальный угол (град)	Глубина по вертикали (м)	Абс. отметка (м)	Длина (м)	Прогр... (град/м)	Измен... по зенит. углу (град/м)	И-и (м)	И-и (м)
70	1429.50	63.01	301.75	1049.43	-1049.43	14.20	1.85	1.85	0.1	
71	1440.00	64.34	300.95	1054.08	-1054.08	10.50	1.44	1.27	-0	
72	1452.40	65.99	300.36	1059.38	-1059.38	12.60	1.38	1.31	-0	
73	1466.00	68.49	299.05	1064.56	-1064.56	13.40	2.07	1.87	-0	
74	1478.40	69.75	299.01	1068.98	-1068.98	12.40	1.02	1.02	-0	
75	1490.90	71.79	298.99	1073.10	-1073.10	12.50	1.63	1.63	-0	
76	1502.30	73.29	299.45	1076.52	-1076.52	11.40	1.37	1.32	0	
77	1514.70	73.96	299.80	1080.01	-1080.01	12.40	0.60	0.54	0	
78	1539.60	77.52	299.28	1086.15	-1086.15	24.90	1.44	1.43	-0	
79	1554.50	77.65	298.84	1091.63	-1091.63	24.60	0.26	-0.19	-0	
80	1569.40	76.78	298.72	1097.26	-1097.26	24.90	0.12	-0.11	-0	
81	1614.20	76.89	298.56	1102.91	-1102.91	24.80	0.08	0.04	-0	
82	1639	76.99	298.48	1108.52	-1108.52	24.80	0.05	0.04	-0	
83	1651.30	76.98	298.41	1111.29	-1111.29	12.30	0.06	-0.01	-0	
84	1663.70	77.52	298.95	1114.02	-1114.02	12.40	0.61	0.44	0	
85	1674.00	79.25	299.63	1116.10	-1116.10	10.30	1.80	1.68	0	
86	1688.40	82.60	300.21	1118.37	-1118.37	14.40	2.37	2.33	0	
87	1700.70	83.22	300.25	1119.89	-1119.89	12.30	0.51	0.50	-0	
88	1707.90	84.52	300.12	1120.65	-1120.65	7.20	1.81	1.81	-0	
89	1742.00	89.20	302.05	1122.52	-1122.52	34.10	1.48	1.37	0	
90	1762.20	89.32	301.24	1122.78	-1122.78	20.20	0.41	0.06	-0	
91	1782.00	90.18	301.87	1122.87	-1122.87	19.80	0.54	0.43	0	

Вертикальная проекция
Азимут вертикальной секции: 45.00 dega

Горизонтальная проекция

Свойства:
Предел текучести: 522.00 МПа
Предел прочности: 655.00 МПа
Модуль упругости: 206 000.00 МПа
Плотность материала: 7.85 g/cm3

Создание конструкции скважины

Well Expert V 2.2.5

Общие | **Траектория** | Гидравлика | Нагрузки и моменты | Расчет ОК | Цементирование

Проектирование | Отчет | Расстояние в пространстве | Область неопределенности | Плавный цилиндр | Коэффициент обложения ствола | Отчет

Дерево проекта: 0405

Параметры: Локальные параметры | Анализированные столбы

Способ: Понтирально
Метод: Набор/сбор
Цель: Не выбрано

Траектория | **Конструкция** | КНЕК | Растворы | Геология

СЕКЦИИ

№	Секция	Глубина от (м)	Глубина до (м)	Глубина спуска ОК (м)	Диаметр ОК (mm)	Диаметр открытого ствола (mm)
1	Направление 426.00mm	0.00	40.00	426.00	426.00	508.00
2	Кондуктор 323.90mm	40.00	300.00	300.00	323.90	393.70
3	Промысловая колонна 244.50mm	300.00	1400.00	1400.00	244.50	295.30
4	Эксплуатационная колонна 177.80mm	1400.00	1700.00	1700.00	177.80	215.90
5	Хвостовик 114.30mm	1700.00	3788.30	3788.30	114.30	152.40

КОМПОНЕНТЫ

№	Тип	Название	НД (mm)	ВД (mm)	Масс. диаметр (mm)	Длина (м)	Общая длина (м)	Вес (kg)	Сумм. Вес (kg)	Заказовое соединение	Резьба низ (mm)	Резьба верх (mm)		
1	Обсадная колонна	102x1092	102.00	80.16	102.00	2000.00	2000.00	48000.00	48000.00		0	H 0	M	
2	СБТ	ГВ 102x8	101.60	84.80	133.40	1288.30	3288.30	29064.05	77064.05		108	H	108	M

СВОЙСТВА

Предел текучести: 522.00 МПа
Предел прочности: 655.00 МПа
Модуль упругости: 206 000.00 МПа
Плотность материала: 7.85 g/cm3

Расчет нагрузок для всех операций

Wolf Expert TEST ? Выйти V.2.2.5

Общие Траектория Гидравлика **Нагрузки и моменты** Расчет ОК Цементирование

Вес на трение для всех операций Крутящий момент для всех операций Нагрузка на долото до потери устойчивости Крутящий момент на забой Бросовые слои Напряжение Вес на трение Крутящий момент Таблица результатов Отчет Обновить

Дерево проекта D.0405

Параметры

ГЛОБАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Секция Эксплуатационная кс

КНБК КНБК 1

Раствор 1,27

Производительность насосов 20,00 L/s

Нагрузка на долото 20,00 tf

Частота вращения при бурении 60,00 rpm

МСП 50,00 m/h

Скорость СПО 22,00 m/min

Коэффициент трения в открыт... 0,95

Коэффициент трения в обсад... 0,25

ЛОКАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Расчет без циркуляции

Частота вращения при СПО 50,00 rpm

Долото, передат давления 30,00 atm

Спуск, нормирующий коэф... 1,15

Подъем, нормирующий коэф... 1,15

Вращение над забоем, норми... 1,15

ПАРАМЕТРЫ АНАЛИЗА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

Анализ чувствительности

Параметр анализа чувствител... Коэффициент трения

Шаг изменения параметра 0,15

Количество шагов 1,00

Обновить

Траектория Конструкция КНБК Растворы Геология Данные Представление Экспорт

Направление 426,00mm

Кондуктор 323,90mm

Промежуточная колонна 244,50mm

Эксплуатационная колонна 177,80mm

Хвостовик 114,30mm

СПИСОК КНБК

№	Тип	Название	НД (mm)	ВД (mm)	Масс. диаметр (mm)	Длина (m)	Объем Длина (m)	Вес (kg)	Смена в (h)
1	Долото	215,9 FD 25505A-A138	215,90	215,90	0,30	0,30	44,00	44,00	
2	Забойный двигатель	A475 (белый)	178,00	120,60	213,00	5,10	5,40	281,00	325,00
3	Калибратор	КЛС 208-212,7	212,70	55,00	213,00	0,40	5,80	47,00	372,00
4	Телесистема	HUST с ЗТК	172,00	71,00	172,00	9,50	15,30	1300,00	1672,00
5	УБТ	HUST-172 Weatherford	172,00	83,00	172,00	9,30	24,60	14880,00	16552,00
6	УБТ	675' Drill Collar	171,50	71,45	171,50	27,00	51,60	4056,10	20610,00
7	Яс	Jan-172	172,00	63,60	172,00	4,30	55,90	750,00	21340,00
8	УБТ	675' Drill Collar	171,50	71,45	171,50	36,00	91,80	5410,80	26750,00
9	ТБТ	TBT 127*25,5	127,00	76,00	165,40	100,00	191,90	6634,00	33374,00
10	СБТ	IEU 127*9,19 "S-135"	127,00	108,62	177,60	1508,10	1700,00	52180,26	65555,00

СВОЙСТВА

Предел текучести 724,00 МПа

Предел прочности 792,00 МПа

Модуль упругости 206 000,00 МПа

Плотность материала 7,85 g/cm3

Момент свинчивания 0,00 kNm

Макс. допустимое значение нагрузки

Глубина	Винтовой изгиб	Синусоидальный изгиб
-50,00	tf	70,00
-50,00	tf	70,00
-50,00	tf	70,00

Нагрузка SpairShot - Подъем с вращением (0,5)