РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

ОСНОВЫ РАБОТЫ В ПРОГРАМНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ДЛЯ ПОДБОРА ОБОРУДОВАНИЯ И АНАЛИЗА РАБОТЫ СКВАЖИН

«RN-ROSPUMP»



Права на настоящий документ принадлежат ПАО «НК «Роснефть». Документ не может быть полностью или частично воспроизведён, тиражирован и распространён без разрешения ПАО «НК «Роснефть».

ПO «RN-ROSPUMP

©
В ПАО «НК «Роснефть» 2023»

СОДЕРЖАНИЕ

НАЧАЈ	ПО РАБОТЫ	3
ввод	ДАННЫХ О СТВОЛЕ СКВАЖИНЫ	3
1.	ВВОД ДАННЫХ О КОМПОНОВКЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЫ	4
2.	ВВОД ГЛУБИНЫ ДО ВЕРХНИХ ДЫР ИНТЕРВАЛА ПЕРФОРАЦИИ	4
3.	СПУСК НАСОСА ИЛИ ХВОСТОВИКА ВЫШЕ ПЕРФОРАЦИОННЫХ ДЫР	4
4.	СПУСК НАСОСА ИЛИ ХВОСТОВИКА НИЖЕ ПЕРФОРАЦИОННЫХ ДЫР	4
5.	ВВОД ДАННЫХ О КОМПОНОВКЕ КОЛОННЫ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ	5
6.	ВВОД ДАННЫХ О ХВОСТОВИКЕ	5
7.	НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ПОТОКА	6
8.	ВВОД ТЕМПЕРАТУРЫ ПЛАСТА	6
ввод	ДАННЫХ ИНКЛИНОМЕТРИИ	6
ввод	СВОЙСТВ И РУЧНОЙ ВЫБОР КОРРЕЛЯЦИЙ	7
ABTO	ИАТИЧЕСКИЙ ВЫБОР КОРРЕЛЯЦИЙ	
выбо	Р ГЛУБИНЫ СПУСКА НАСОСА	
ПРОЕН	КТИРОВАНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ СКВАЖИНЫ (ДЕБИТЫ И ДАВЛЕНИЯ)	
выбо	Р НАСОСА	9
выбо	Р ДВИГАТЕЛЯ	9
выбо	Р КАБЕЛЯ	9
РАСЧЕ	ЕТ КОЛОННЫ НКТ	9
проси	МОТР И СОХРАНЕНИЕ ИТОГОВОГО ПРОТОКОЛА	10

Права на настоящий документ принадлежат ПАО «НК «Роснефть». Документ не может быть полностью или частично воспроизведён, тиражирован и распространён без разрешения ПАО «НК «Роснефть».

Начало работы

Запустить программу ПО «RN-ROSPUMP», откроется главное окно (Рисунок 1).

								A 10
кважины	Broours		CONTRACTOR OF					A wo weaking
unpriyaranan charuna.	В режине вирт	уальной охважины мож	но редактировать	административные дани	ые окважины, но нельзя сохранять её	дизайны в банк дизайнов		
Колер окражины:								
Merrorry sever								
Canuture uncommon:	Esperances	. и.						
Добывающее предприятие:	AO «Cana							
Дополнительное описание:								
Осложняющие факторы:	Неизвести	08 DC/000181918				Механичеркие принеси	Энульскя	
	Коррозион	ная агрессивность				Параги нарани солокарафиянское станкения Парагидратные отложения Выспуствание вибли	 Высокой газовый фактор 	
Дата дизайна:								
История работы с воконните	e I Inc		1-	la	L.	ha •		
история работы с документо	• Nº	Дата 31.01.2023	Время 11:52:11	Версия ПО 3.13.0.3044	Фамилия инженера Мазин В. В.	Создание нового документа		
	Q 2	31.01.2023	11:52:14	3.13.0.3044	Masum B. B.	Создание нового варианта расчёта		
	3 3 4	31.01.2023	11:54:37	3.13.0.3044	Мазин В. В.	Создание нового варианта расчета Сохранение документа		

Рисунок 1. Главное окно RN-ROSPUMP

Ввод данных о стволе скважины

Ввести и просмотреть данные о стволе скважины можно на экране «Ствол скважины» на вкладке «Трубы» (Рисунок 2).

P	Общие параметры	расчёта					
	Гидродинамические для условно-вертик	корреляции: альных скважин:	Для условно-горизонталы	ных скв.:	Глубина смены корреля		
	Ансари	•	Универсальная (2008)	Ŧ	0,0 м		
	Температурная корр	еляция:	Температура пласта:		🗌 Температура на усты		
and the second s	Мищенко	-	107,0 C°	\$	20,0 C		
664,5	Эксплуатационная	колонна	Типоразмег			Внутренний ди	
and the second se	i i finemo	- ppining/ ri	Типоразнер			ony ipenini A	
1000	1	664,5	146X7,7			130,6	



1. Ввод данных о компоновке эксплуатационной колонны

В поле «Эксплуатационная колонна» создается требуемое количество ступеней. Для добавления новых ступеней выберите команду «Вставить строку» из меню таблицы или инструментов «Таблица». Эта же команда может быть выполнена с помощью клавиши INS на клавиатуре. Для удаления ступени выберите команду «Удалить» из контекстного меню таблицы или панели инструментов «Таблица». Эта же команда может быть выполнена с помощью клавиши INS на помощью клавищи инструментов «Таблица».

2. Ввод глубины до верхних дыр интервала перфорации

Если предполагается спуск насоса или хвостовика выше интервала перфорации, то в большинстве случаев достаточно ввести компоновку обсадной колонны с суммарной длиной, равной глубине до интервала перфорации. Так как переключатель группы «Глубина до верхних дыр перфорации» по умолчанию стоит в положении «Определять по длине эксплуатационной колонны», то вычисления будет проводиться из условия, что глубина до верхних дыр перфорации равна длине обсадной колонны.

3. Спуск насоса или хвостовика выше перфорационных дыр

Для одноступенчатой эксплуатационной колонны в ячейке «Длина» введите глубину до интервала перфорации. Для ступенчатой – в ячейках столбца «Длина» введите такие длины, чтобы сумма, отображаемая в строке под таблицей, была равна глубине до интервала перфорации.

Установите переключатель группы «Глубина до верхних дыр перфорации» в положение «Определять по длине эксплуатационной колонны».

4. Спуск насоса или хвостовика ниже перфорационных дыр

Для одноступенчатой эксплуатационной колонны в ячейке «Длина» введите фактическую длину обсадной колонны. Для ступенчатой – в ячейках столбца «Длина» введите фактические длины ступеней обсадной колонны.

Установите переключатель группы «Глубина до верхних дыр перфорации» в положение «Задать вручную» (Рисунок 3). В поле ввода «Задать вручную» введите фактическую глубину до верхних дыр интервала перфорации.

ПО «RN-ROSPUMP



Рисунок 3. Задание фактической глубины интервала перфорации

5. Ввод данных о компоновке колонны насосно-компрессорных труб

В таблице «Колонна НКТ» создайте требуемое количество ступеней (Рисунок 4).

Ko	Колонна НКТ										
	Ступень 🛆	Длина, м	Типоразмер		Условный диаметр, мм	Внутрен	ний диаметр, мм				
	1	1496,0	B73X7-E 7	•••	73,0	59,0					
							Таблица				
							→ ≣ → ≣ 🗙 🍸				

Рисунок 4. Добавление строки в «Колонну НКТ»

Для добавления новых ступеней выберите команду «Вставить строку». Команда доступна из меню таблицы или инструментов «Таблица». Эта же команда может быть выполнена с помощью клавиши INS на клавиатуре. Для удаления ступени выберите команду «Удалить». Команда доступна из контекстного меню таблицы или панели инструментов «Таблица». Эта же команда может быть выполнена с помощью клавиши Delete на клавиатуре.

Разверните список в столбце «Типоразмер» и выберите в списке доступных спецификаций требуемую трубу.

Солонна НКТ									
Ступень 🛆	Длина, м	Типоразмер	3	/словнь	ий диаметр, мм	Внутренн	ий диамет		
1	1496,0	B73X7-E 7		··· 🕸 Ступень НКТ					
				Тип					
				ID	Типоразмер		Условныі 🛆		
				162078	73X5,5-K 5,5		73,0		
Bcero: 1	Всего: 1496,0 м			176959	В73Х5,5-Д 5,5		73,0		
		-		182703	B73X5,5-K 5,5		73,0		

Рисунок 5. Выбор типоразмера

6. Ввод данных о хвостовике

Активируйте флажок «Использовать хвостовик» (Рисунок 6). В списке «Типоразмер» выберите один из доступных типоразмеров трубы. В поле ввода «Длина» введите требуемую длину хвостовика.

			РУКОВОДСТВО ПО	ОЛЬЗОВАТЕЛЯ
Хвостовик Использовать хвостовик	Типоразмер:	B27X3-E 3	 Длина: 0,0 м	•

Рисунок 6. Ввод значений хвостовика

7. Настройка параметров потока

Г

В «Конструкции» со списком «Гидродинамическая корреляция» выберите требуемую модель. По умолчанию выбрана модель, имеющая наилучшую комбинацию точность-скорость для большинства случаев.

В «Конструкции» со списком «Температурная» корреляция» выберите требуемую модель. По умолчанию выбрана модель, имеющая наилучшую комбинацию точность-скорость для большинства случаев.

8. Ввод температуры пласта

В поле ввода «Температура пласта» введите требуемое значение.

Температурная корреляция:		Температура пласта:		Температура на устье:	
Мишенко	-	107.0 C ^o	•	20.0.0	
мищенко	•	107,0 C	•	20,0 0	•

Рисунок 7. Ввод значений температуры

Ввод данных инклинометрии

Ввести и просмотреть данные о стволе скважины можно на экране «Ствол скважины» на вкладке «Кривизна ствола» (Рисунок 8).

Ствол	скважинь	і Кривизна с							
Трубы Крив	зизна ствола								
Способ ввода инклинограммы									
 Глубина по стволу и углы 									
 Глубина по стволу, глубина по вертикали и азимут 									
 Глубина до интервала перфорации по стволу и удлинение: 									
T	тубина, м 1	000,000 🗘							
ر¥	длинение, м [1	00,000 ‡							
	Создать инкл	инограмму							
О Импорт	из файла (*.ZAK)								
	Открыть	» файл							
Глубина, м	Зенитный угол	Азимутальный у 🔺							
10,0	0,64	0,00							
30,0	0,64	15,00							
50,0	0,93	40,00							
70,0	1,44	53,00							
90,0	2,30	59,00							
110,0	3,75	49,00							
130,0	6,83	35,00							
150,0	9,90	36,00							
170.0	12.00	20.00							

Рисунок 8. Задание кривизны ствола

Выделите все строки таблицы командой «Выделить все» в контекстном меню таблицы или нажав сочетание клавиш Ctrl-A на клавиатуре. Удалите выделенные строки таблицы командой «Удалить» в контекстном меню таблицы или нажав клавишу Delete на клавиатуре.

Добавьте новую строку в таблицу «Инклинометрия». Введите глубину по стволу скважины и замеренные на этой глубине зенитный и азимутальный угол. Повторить для всех имеющихся точек инклинометрии.

Ввод свойств и ручной выбор корреляций

Ввести РVТ свойства, а также их проанализировать с помощью графиков можно на вкладке «PVT свойства» (Рисунок 9), включающей разделы: 1 – редактор свойств флюидов, 2 – категория PVT корреляций, 3 – категория PVT свойств, 4 – обязательное для ввода свойство, 5 – необязательное для ввода свойство.

(РУТ корреляции				
		На Свойства нефти				
2 -		На Свойства воды				
		🛨 Свойства газа				
_ ا		РУТ свойства				
		- Свойства нефти				
	Плотность при с.у., кг/м3 860,000					
3 -		5 — Давление насыщения при плас 🗹 10,000				
		Газосодержание при давлении 🗹 454,000				

Рисунок 9. Задание РVТ свойств

Автоматический выбор корреляций

На экране PVT свойства введите все исходные данные, затем нажмите кнопку «Найти и применить лучшую предустановку».



Рисунок 10. Выполнение предустановки

Выбор глубины спуска насоса

Провести анализ кривизны скважины и выбрать или сменить проектируемую глубину спуска насоса можно в поле «Выбор глубины спуска насоса».

Проектирование режима работы скважины (дебиты и давления)

Проектирование режима работы скважины производится на вкладке «Дебиты и давления». Экран может быть вызван командой «Дебиты и давления» из панели инструментов «Действия» или меню.

Для построения узлового графика, убедитесь, что категория «Давления на устье скважины» развернута. Введите требуемое динамическое затрубное давление газа в поле «Затрубное». В поле «Устьевое» введите требуемое давление жидкости на буфере скважины.

Если необходимо, то скорректируйте значение поля «Глубина спуска насоса». Выберите требуемый тип сепарации свободного газа на приёме насоса.

Выберите команду «Рассчитать» или нажмите клавишу F9 на клавиатуре.

Выбор насоса

Выбор насоса (выбор конусной сборки насосов) и расчет необходимого количества ступеней производится на экране «УЭЦН: Выбор установки», вкладка «Насос».

Для добавления насоса в установку нажмите на кнопку «Добавить». В появившемся диалоге выбора насоса выделить требуемый насос. Если необходимо просмотреть паспортные характеристики насоса на другой частоте, то введите требуемую частоту в поле «Частота» и нажмите кнопку «Применить».

Выбор двигателя

Выбор двигателя, а также расчет его параметров производительности происходит на экране «УЭЦН: Выбор установки», вкладка «Двигатель».

Добавление двигателя в текущий дизайн возможно только после выбора насоса. Для этого нажмите на кнопку «Выбрать ПЭД», в таблице допустимых двигателей найдите требуемый двигатель и щелкните два раза по нему мышью. Проконтролируйте полученные результаты расчетов в категориях «Производительность и Температуры». Для изменения ПЭД снова щелкните мышью на кнопке «Выбрать ПЭД».

Выбор кабеля

Выбор кабеля и проектирование многосекционной кабельной линии происходит на экране «УЭЦН: Выбор установки», вкладка «Кабель».

Для изменения типоразмера кабеля выберете опцию «Автоподбор глубины» и задайте необходимый типоразмер кабеля.

Расчет колонны НКТ

Подбор равнопрочной компоновки и оптимизация ступеней колонны НКТ осуществляется на экране «Проектирование колонны НКТ».

Просмотр и сохранение итогового протокола

Просмотр протокола дизайна осуществляется на вкладке «Протокол». Для выбора доступен Полный итоговый протокол и несколько других шаблонов.



Рисунок 11. Полный протокол

Полный протокол содержит основную информацию по выполненному расчету: исходные данные, подобранное погружное и поверхностное оборудование.