РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

ОСНОВЫ РАБОТЫ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ СИМУЛЯТОР ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА

«РН-ГРИД»



Права на настоящий документ принадлежат ПАО «НК «Роснефть». Документ не может быть полностью или частично воспроизведён, тиражирован и распространён без разрешения ПАО «НК «Роснефть». © ® ПАО «НК «Роснефть» 2023»

ПК «РН-ГРИД»

.

СОДЕРЖАНИЕ

НАЧАЛО РАБОТЫ	3
СОЗДАНИЕ СКВАЖИНЫ	3
ЗАГРУЗКА ТРАЕКТОРИИ СКВАЖИНЫ	3
СОЗДАНИЕ ДИЗАЙНА ГРП	4

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

ПК «РН-ГРИД»

Начало работы

Запустить ПК «РН-ГРИД» и создать новый проект (Рисунок). При создании проекта нужно указать его имя и расположение.

Фай	л Вид	Инструменты	Базы данных	Сервис	Помощь							
Ľ	Новый п	роект	(Ctrl+N	Приступая к работе							
	Открыть существующий проект Ctrl+O											
GÐ	Связать і	проект										
H.	Сохрани											
8	Сохрани	ть проект как										
\times	Закрыть	проект										
٩	Настрой	ки	(Ctrl+Alt+S								
Ð	Выход											
_												

Рисунок 1. Создание нового проекта РН-ГРИД

Создание скважины

Необходимо добавить новый объект (Рисунок 1).



Рисунок 1. Добавление дизайна ГРП

В появившемся окне выбрать шаблон для создания дизайна (Рисунок 3).

GR	Выберите шаблон		\times							
	Название шаблона	Описание								
1	Пустой шаблон	Пустой шаблон. Свойства не заданы.								
2	2 Простой пример Простой пример, трехслойная модель.									
3	3 Реальный пример Реалистичный пример, многослойная модель.									
4	Реальный пример, 3 ГРП на скважине	Реалистичный пример, многослойная модель, три дизайна для ГРП на разные пласты.								
Bei	✓ Открыть после создания Р. Калията изполне создания									
50	And a second sec	ОК Отмена	a							

Рисунок 3. Выбор шаблона

Загрузка траектории скважины

Загрузить траекторию скважины можно нажав ПКМ на скважине или траектории и выбрав пункт «Импортировать траекторию» (Рисунок 4).

Фай.	л Вид	Инструменты	Базь	аданных Сервис П	Іомощь						
ь	G 🖕 ·	- 🗒 - X		≡ +	Приступая к работе						
lpoet	 ○ c 	кважина									
Ш	ح	: Траектория			100 C						
	> 13	ГИС		Открыть	Enter						
Jer		Дизайн ГРП-1		Копировать							
[!!]			٢	Вставить							
5			\times	Удалить	Del						
acu			ΞÞ	Переименовать	F2						
				Сортировать	•						
			Ľ	Импортировать траекторию							
			Ľ	Экспортировать траекторию							
				Открыть исходный файл							

Рисунок 4. Импорт траектории скважины

Создание дизайна ГРП

В Дизайне ГРП в окне Конструкция (Рисунок 5) в левой части автоматически заполняются загруженные данные траектории скважины в правой части необходимо задать параметры конструкции скважины – данные обсадной колонны, НКТ, сужений (если они есть), пакер.

/Скважина/Диза	эйн ГР	РП-1										θ×
۹F.	1 1	- × = 🖻	🗘 🕶 🗹 🖉	f🗙 🚖 / 🕲	: 🖉 🐕	G »	Ствол НКТ Сужения					
Конструкция		MD	Координата 🛛 К	оордината	TUDEE							
++++		[M]	X	Y	[M]	- 1						
H66		0.000	0.010	0.020	0.000		Тип MD верх TVD верх MD низ	дин TVD низ Длина откр	рытого			
I еомеханика и утечки	1	0.000	-0.010	-0.020	0.000		секции [M] [M] [М]	[M] [M] CT	вола			
	2	20.000	-0.010	-0.020	20.000				MM]			
_ 🦰	3	40.000	-0.030	-0.050	40.000		1 Обсадная коло 0.000 0.000 3200.000	2843.900 3200.000	166.000			
Продуктивные	4	60.000	-0.040	-0.080	60.000				2700			
(T)	5	80.000	-0.060	-0.110	80.000							
_ U	6	100.000	-0.080	-0.150	100.000							
Перфорация	7	120.000	-0.110	-0.200	120.000							
6	8	140.000	-0.170	-0.290	140.000							
Теплоперенос	9	160.000	-0.350	-0.610	160.000							
	10	180.000	-0.710	-1.240	180.000							
План закачки	11	200.000	-1.270	-2.210	199,900				2800			
50 <u>6</u>	12	220.000	-2 100	-3.610	219 900							
222 C	12	240.000	2.100	5.500	220 700		Параметр	Значение				
Опции модели	15	240.000	-3.270	-5.500	239.700		Закачка производится по	HKT				
	14	260.000	-4.910	-8.000	259.500		Объём наземной линии	0.5 M ⁸				
Расчет	15	280.000	-7.320	-11.300	279.100		Текущий забой (MD)	3140 м				
	16	300.000	-10.420	-15.200	298.400		Пакер Базбаласт (МО)	2010	2			
	17	320.000	-14.070	-19.650	317.600		Плима (MD)	2 м	Q 2900			
	÷ +	- ×= 🕞		fu 🆴		10	Внутр, диам.	75 MM	~			
	-		2 C C	Arusor			 Обсадная колонна 					
		MD	угол	(reorp.)		- 1	Длина (MD)	3200 м				
		[M]	[°]	[°]			Внутр. диам. (max)	129 MM				
	1	0.000	0.000	0.0	00		Внутр. диам. (min)	129 MM				
	2	20.000	0.000	0.0	00		BHeLL, guam. (max)	140 MM				
	3	40.000	0.207	213.6	90		Tonuusea ueseetteoro coos (max)	140 MM	3000			
	4	60.000	-0.025	198.4	35		Толщина цементного слоя (min)	10 MM				
	5	80.000	0.232	213.6	90		нкт					
	6	100.000	0.024	206.5	65		Длина (MD)	3031.432 M				
	7	120.000	0.310	210.9	64		Внутр. диам. (max)	76 мм				
	8	140.000	0.310	213.6	90		Внутр. диам. (min)	76 MM				
	0	160.000	1 793	200.3	58		BHeuu, guaas (min)	89 MM				
	10	100.000	1.755	209.3	10		онеш. диам. (min) У Забойный датинк	09 MM	3100			
	10	180.000	2.302	209.7	45		Глубина (MD)	- M				
		200.000	4.081	209.9	99		Замеряет показания	снаружи НКТ			РН-ГРИД	D21
	12	220.000	5.224	210.6	62							
	13	240.000	7.587	211.7	59							
	14	260.000	9.587	213.2	65							
	15	280.000	13.966	216.1	41						1580059901 (ООО «БашНи	нефть»)
	16	300.000	14.982	218.4	80				3200			
	17	320.000	18.392	219.3	59					-100	0 Pageor and	100
	-					_					гадиус, мм	

Рисунок 5. Окно конструкции скважины

В окне Геомеханика и утечки необходимо заполнить таблицу – указать литотип, смыкающие напряжения, модули Юнга, коэффициенты Пуассона и значения утечек для каждого прослоя (Рисунок 6).

/Скважина/Ди	зайн П	PTI-1																		θX
- 1 -	1	- * <u>=</u> 🕒	🕄 🖌 🗹 🖉	∫× 🚖							ደ_ 🐹 🌢	σ 🥵 🛃			Сказолна					+ 🗐
Конструкция				TVD	MD	Градиент	Смыкающее	Модуль	Коэффициент	Общий	Коэффициент			Antonorea	42.51	25	76.43	3.66 GZ1	40.96	TVD 0
55.2		литологии	Название	подошва	подошва	смыкающего напряжения	подошва	Юнга	Пуассона	коэффициент утечек	мгновенных утечек				288.24 Cysec to	ас натронение, с	11W 352.04	Ξ		1:774
Геомеханик				[M]	[M]	[атм/м]	[am]	[i i ia]	la «A I	[M/c½]	[M ² /M ²]					53		5		
и утечки	1		глины	2317.04	2672.80	0.1350	312.80	18.00	0.300	0.00001857	0.00000000			глины				5		
2	2	題	аргиллиты	2318.63	2674.40	0.1320	306.06	15.30	0.290	0.00002363	0.00000000					<u>{ل</u>				0.00
Продуктивны	е ³		алевролит	2319.42	2675.20	0.1300	301.53	14.40	0.280	0.00002193	0.00000000					21		2		2040
зоны	4		песчаник	2320.22	2676.00	0.1280	296.99	15.30	0.225	0.00002699	0.00000000							₹		
0	5		алевролит	2321.02	2676.80	0.1300	301.73	14.40	0.280	0.00002193	0.00000000							1	Пан	ер_верк
Перфорация	• 6		аргиллиты	2321.81	2677.60	0.1320	306.48	15.30	0.290	0.00002363	0.00000000		8	ганны				ξ-	n	
8	7		глины	2327.38	2683.20	0.1350	314.20	18.00	0.300	0.00001857	0.00000000							1		2660
Теплоперено	c 8		аргиллиты	2337.73	2693.60	0.1320	308.58	15.30	0.290	0.00002363	0.00000000					גר ו		ξ.		
	9		алевролит	2354.50	2710.40	0.1300	306.09	14.40	0.280	0.00002193	0.00000000			аргиллиты		Ц				
План закачко	a 10		песчаник	2355.30	2711.20	0.1280	301.48	15.30	0.225	0.00002699	0.00000000		b			1		1		6(T_HE3
105	11		алевролит	2356.10	2712.00	0.1300	306.29	14.40	0.280	0.00002193	0.00000000		B					1.	04.05780	P-885
Опции молел	12		песчаник	2360.90	2716.80	0.1280	302.20	15.30	0.225	0.00002699	0.00000000			глины				3		
	13		алевролит	2375.30	2731.20	0.1300	308.79	14.40	0.280	0.00002193	0.00000000							1		
	14	8	аргиллиты	2376.10	2732.00	0.1320	313.65	15.30	0.290	0.00002363	0.00000000						1	{		
Pacver	15		алевролит	2379.30	2735.20	0.1300	309.31	14.40	0.280	0.00002193	0.00000000		B					3		2700
	16	188	аргиллиты	2438.40	2794.40	0.1320	321.87	15.30	0.290	0.00002363	0.00000000			Deckelward				-٤		2100
	17		глины	2455.20	2811.20	0.1350	331.45	18.00	0.300	0.00001857	0.00000000			песчаники глиниз-1		5		1		
	18		аргиллиты	2457.60	2813.60	0.1320	324.40	15.30	0.290	0.00002363	0.00000000					2		2	_	
	19		глины	2466.40	2822.40	0.1350	332.96	18.00	0.300	0.00001857	0.00000000			песнаники соника-1		<u></u>		5	5	
	20		аргиллиты	2457.20	2823.20	0.1320	325.67	15.30	0.290	0.00002363	0.00000000		P			E		- 5-		1,000
	21		глины	2468.00	2824.00	0.1350	333.18	18.00	0.300	0.00001857	0.00000000							ξ		
	22	8	аргиллиты	2470.40	2826.40	0.1320	326.09	15.30	0.290	0.00002363	0.00000000			песчаники глиниз-1				L		
	23		глины	2475.20	2831.20	0.1350	334.15	18.00	0.300	0.00001857	0.00000000					2		3		
	24	麗	аргиллиты	2476.00	2832.00	0.1320	326.83	15.30	0.290	0.00002363	0.00000000							1		2740
	25		глины	2476.80	2832.80	0.1350	334.37	18.00	0.300	0.00001857	0.00000000			песчаники	5			2	_	
	26		аргиллиты	2478.40	2834.40	0.1320	327.15	15.30	0.290	0.00002363	0.00000000				2	_		3		
	27		глины	2480.00	2836.00	0.1350	334.80	18.00	0.300	0.00001857	0.00000000		b		R.			- 3-		VIT HIS
	28	韻	аргиллиты	2481.60	2837.60	0.1320	327.57	15.30	0.290	0.00002363	0.00000000							1		2760
	29		глины	2484.80	2840.80	0.1350	335.45	18.00	0.300	0.00001857	0.00000000		B				4-	1		
	30	韻	аргиллиты	2485.60	2841.60	0.1320	328.10	15.30	0.290	0.00002363	0.00000000						5	1		
	31		глины	2618.40	2974.40	0.1350	353.48	18.00	0.300	0.00001857	0.00000000						2	8		
	32	題	аргиллиты	2620.00	2976.00	0.1320	345.84	15.30	0.290	0.00002363	0.00000000		B				1	Ł	Paou ofini	076_493
	33		алевролит	2620.80	2976.80	0.1300	340.70	14.40	0.280	0.00002193	0.00000000			РН-ГРИД 2021				PHOTO	1.2121	2780
	34		песчаник	2624.00	2980.00	0.1280	335.87	15.30	0.225	0.00002699	0.00000000						4	ł	Teryw	A 1900A
	35	100	алевролит	2624.80	2980.80	0.1300	341.22	14.40	0.280	0.00002193	0.00000000			Research in a proving				ž		
																	1	ş –		
	+																-	3		- 2800
		- whowene her															-	-		

Рисунок 6. Окно Геомеханика и утечки

В окне Перфорация указываются интервалы перфорации и их параметры, а также можно указать действующий интервал или нет выставив галочку в первом столбце таблицы «Действует» (Рисунок 7).

/Скважина/Дизай	н ГРП-1															
<u>-</u>	*∃ - *∃ [🗄 🖞 🕶 I	🗹 🗹 🕹 🛃	₩												
Конструкция	Действует	Активна до ГРП	Название	TVD кровля [м]	TVD подошва [м]	MD кровля [м]	MD подошва [м]	Количество отверстий	Плотность [отв/м]	Диаметр [мм]	Коэффициент извилистости	Начальный коэффициент выпуска	Конечный коэффициент выпуска	Скорость эрозии [м/кг]	Критическая масса пропанта на отверстие [т]	Критическая масса пропанта [т]
и утечки	1 🗹		ИП	2720.96	2754.07	3076.96	3110.07	839.00	25.34	20.0000	1.00	0.69	0.83	2.24E-07	6.00	5034.00
Продуктивные зоны Перфорация																

Рисунок 7. Окно перфорации

В окне План закачки можно указать весь план проведения работ (Рисунок 8). В блоке параметров справа можно включить вспомогательные опции (например, рассчитывать продавку автоматически) и просмотреть статистику по закачке.

/Скважина/Диза	/Скезнина/Дизайн ГРП-1 🖉 🗶												
<u>•</u> ‡	*Ξ	- *E 🗹 📝 fs	< 🔄					🛃 🐹 III 👻 🚥	· · · +	×₫	Параметры		
Конструкция		Расход смеси [м³/мин]	Объем чистой жидкости [м³]	Время стадии [мин]	Тип стадии	Жидкость	Пропант	Концентрация пропанта [кг/м³]	Общее время [мин]		Свойство	Значение	
Геомеханика	1	4.200	100.000	23.810	Подушка	DX36		0.00	23.81		Жидкость в стволе	LG30	
и утечки	2	4.200	20.000	4.938	Пропант	DX36	C002	100.00	28.75		Объем	14.847 M ²	
	3	4,200	20.000	5,115	Пропант	DX36	C002	200.00	33.86		Объём недопродавки	0.5 м ⁴	
Продуктивные	4	4 200	20.000	5 201	Продант	DX36	C002	300.00	20.15		Рассчитывать продавку автоматически		
зоны		4.200	20.000	5.231	пропант	DX30	5002	300.00	33.15		Закачка рампом		
յու	2	4.200	20.000	5.447	Пропант	DX30	FUUS	400.00	44.00		Фактические данные		
	6	4.200	20.000	5.618	Пропант	DX36	F003	500.00	50.22		Смещение первой стадии факта	0 мин	
п=	7	4.200	20.000	5.790	Пропант	DX36	F003	600.00	56.01		Выбранная колонка	Общее время	
6	8	4.200	20.000	5.961	Пропант	DX36	F003	700.00	61.97		Температура окружающей среды	25 °C	
Теплоперенос	9	4.200	20.000	6.132	Пропант	DX36	F003	800.00	68.10		Статистика		
	10	4 200	20.000	6 304	Пропант	DX36	E003	900.00	74.41		Объем подушки	100 M ³	
		4.200	10.000	400.0	nponum	DYGG	1005	1000.00	77.00		Процент подушки	30.66 %	
толан закачки	11	4.200	10.000	3.250	Пропант	DX36	F004	1000.00	//.66		Общий объем жидкости	304.4 м°	
	12	4.200	14.400	3.429	Продавка	LG30		0.00	81.08		Истинный объем пропанта	36.152 M [*]	
Опции модели	13	0.000	0.000	170.000	Остановка			0.00	251.08		Насыпной объем пропанта	63.977 M*	
											Общий объем смеси	340.552 M ²	
											Общая масса пропанта	100 т	
Расчет											Масса пропанта	10	
											C002	12 T	
											F003	/8 T	
											F004	10 т	
											Общее время закачки	81.084 мин	
											Общее время	251.084 мин	
											M_p/H	1.51 т/м	
											M_p/H_eff	5.02 T/M	
											V_liq/M_p	2.9 м³/т	
											M_p/V_liq_prop_stage	0.53 т/м ³	

Рисунок 8. Окно задания плана закачки

Окно Расчет позволяет произвести расчет и посмотреть результаты (Рисунок 9). Расчет производится при нажатии на кнопку «Запуск».



Рисунок 9. Окно расчета