

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Кафедра «Нефтегазовые технологии»

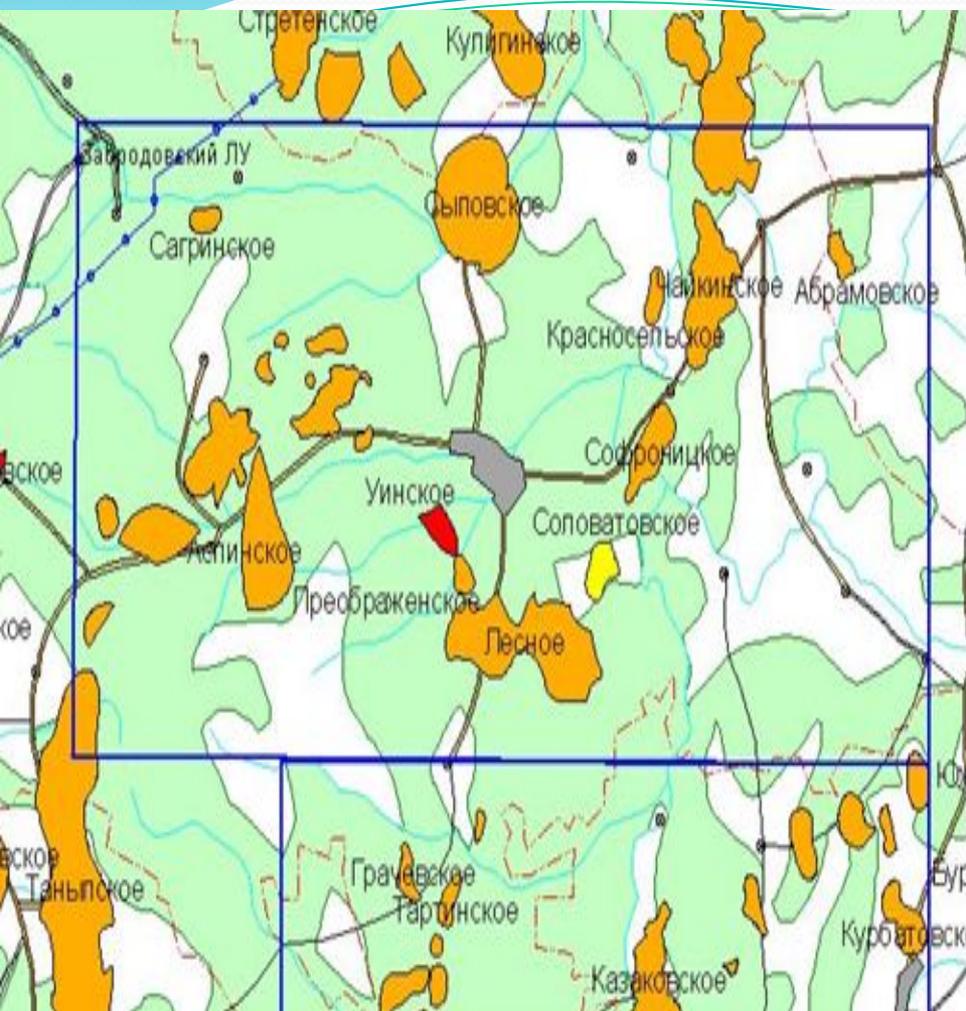
Выпускная квалификационная работа по теме:

Анализ и повышение эффективности эксплуатации добывающих скважин
Соловатовского нефтяного месторождения (залежь Мл)

Выполнил студент группы РНГМбз-12
Тебеньков Валерий Александрович
Руководитель дипломного проекта
зав. каф. НГТ, Хижняк Григорий Петрович

2017

Соловатовское нефтяное месторождение

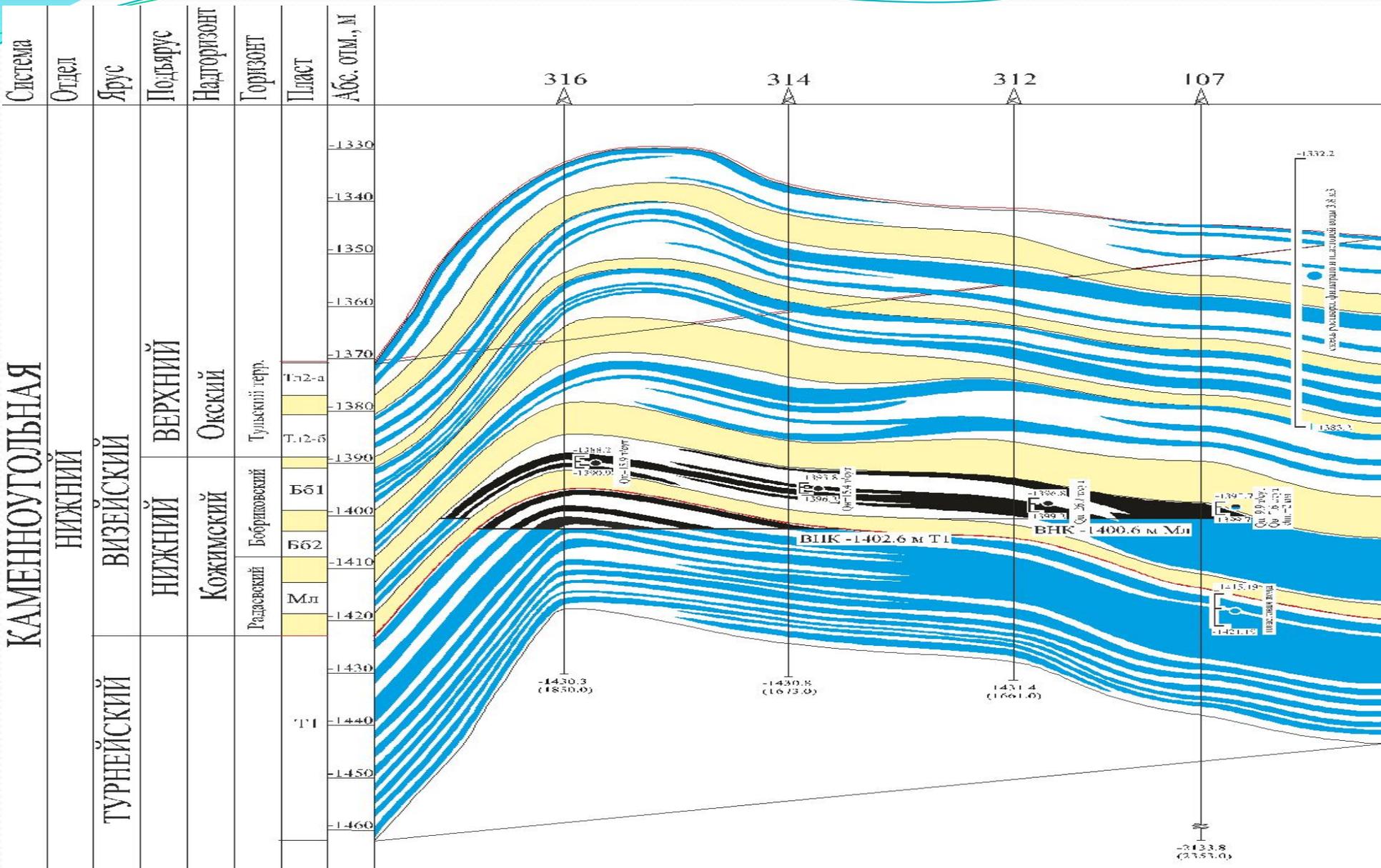


Масштаб 1:300000
Условные обозначения

- Соловатовское месторождение
- Месторождения распределенного фонда
- Месторождения нераспределенного фонда
- Леса
- Населенные пункты
- Деревни
- Реки
- границы районов
- граница Забродовского лицензионного участка
- газопровод
- Железная дорога
 - широкая колея
 - узкая колея
- Дороги
 - с усoверш. покрытием
 - с покрытием
 - без покрытия
 - грунт. проселочная

Лицензия ПЕМ № 12500 НР от 18.06.2004 г. (срок действия до 01.01.2026 г.) выдана ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» с целью поиска, разведки и добычи углеводородного сырья на Забродовской площади.

Геологический профиль Соловатовского месторождения



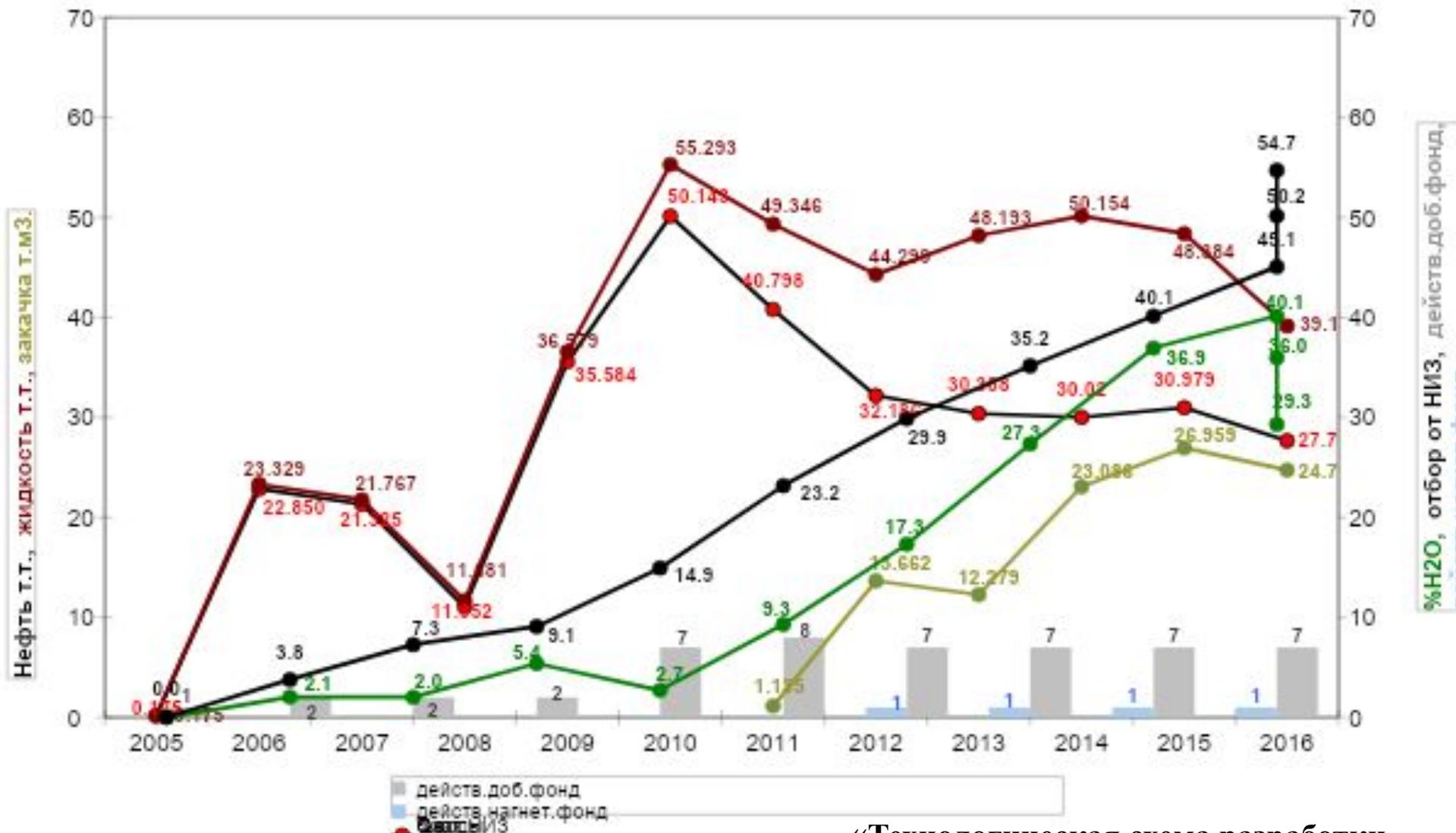
Утвержденные геологические и извлекаемые запасы малиновской залежи нефти Соловатовского месторождения по состоянию на 01.01.2017 г

Поднятие	Пласт	Начальные запасы, тыс.т			Текущие запасы, тыс.т			Накопленная добыча нефти на 01.01.2017 г.	Темп отбора от НИЗ, %	Степень выработки от НИЗ, %
		Геологические	Извлекаемые	КИН	Геологические	Извлекаемые	КИН			
		С1	С1		С1	С1				
Соловатовский купол	Мл	1279	609	0.476	946	276	0.260	333.2	4.6	54.7

Геолого-физическая характеристика малиновской залежи

- | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---|-------|
| • Тип коллектора | терригенный | • Пластовая температура, °С | 28 |
| • Пористость, % | 19 | • Давление насыщения, МПа | 11,03 |
| • Вязкость в условиях пласта, МПа с | 3,41 | • Газосодержание, м ³ /т | 67,2 |
| • Проницаемость, мкм ² | 0,115 | • Плотность нефти в условиях пласта, т/м ³ | 0,812 |

График разработки малиновской залежи Соловатовского месторождения



Накопленная добыча нефти 27,7 тыс.т
 Накопленная добыча жидкости 39,1 тыс.т
 Накопленная закачка агента 24,7 тыс.м³

«Технологическая схема разработки Соловатовского нефтяного месторождения Пермского края», протокол № 6815 от 01.12.2015 г

Сравнение проектных и фактических показателей разработки малиновской залежи нефти Соловатовского месторождения

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Года			
			2015		2016	
			Проект	Факт	Проект	Факт
1	Добыча нефти, всего,	тыс.т	29,2	31,0	28,4	27,7
2	Действующий фонд доб-х скважин на конец года,	шт	7	7	7	7
3	Действующий фонд нагн-х скважин на к.г.,	шт	1	1	1	1
4	Средний дебит действ-х скважин по жидкости,	т/сут	21,0	19,6	21,2	15,9
5	Средняя обводненность продукции действующего фонда скважин,	%	42,5	36,0	44,9	29,3
6	Средний дебит действующих скважин по нефти,	т/сут	12,0	12,5	11,7	11,2
7	Средняя приемистость нагнетательных скважин,	м ³ /сут	66,3	75,4	69,6	80,5
8	Добыча жидкости, всего,	тыс.т	50,9	48,4	51,6	39,1
9	Добыча жидкости с начала разработки	тыс.т	392,0	389,2	443	428,3
10	Добыча нефти с начала разработки,	тыс.т	304,0	305,5	333	333,2
11	Коэффициент нефтеизвлечения,	д.ед.	0,238	0,239	0,260	0,260
12	Отбор от утвержденных извлекаемых запасов,	%	50,0	50,2	54,6	54,7
13	Темп отбора от начальных утвержденных извлекаемых запасов,	%	4,8	5,1	4,7	4,5
14	Темп отбора от текущих утвержденных запасов,	%	8,8	9,3	9,3	9,1
15	Закачка рабочего агента,	тыс/ м ³	23,0	27,0	24,2	24,7
16	Закачка рабочего агента с начала разработки,	тыс/ м ³	72,8	77,1	97,0	101,9
17	Компенсация отбора: текущая,	%	41,0	53,2	43,0	44,8
18	с начала разработки,	%	15,4	18,1	18,4	21,2

Карта распределения остаточных извлекаемых запасов с нанесением проектных решений и текущих отборов на 01.01.2017 г. Объект Мл

Условные обозначения

Скважины

- транзитные
- нефтяные ШГН
- нефтяные ЭЦН
- ⊕ нагнетательные
- внешний контур нефтеносности
- внутренний контур нефтеносности

Проектные решения

- перевод под нагнетание
- бурение БС
- бурение БС (ОЗ основного ствола и БС)

Текущие отборы на 01.01.2017

- Деб. воды (т/сут); уд. вес (1.1 -)
- Дебит нефти (т/сут)

Приемистость на 01.01.2017 (эфф.)

- Приемистость (эфф.) (м³/сут)

Плотность запасов, тыс. т/тыс. м²

- 0,04 - 0,1
- 0,11 - 0,2
- 0,21 - 0,3
- 0,31 - 0,4
- 0,41 - 0,5
- 0,51 - 0,6

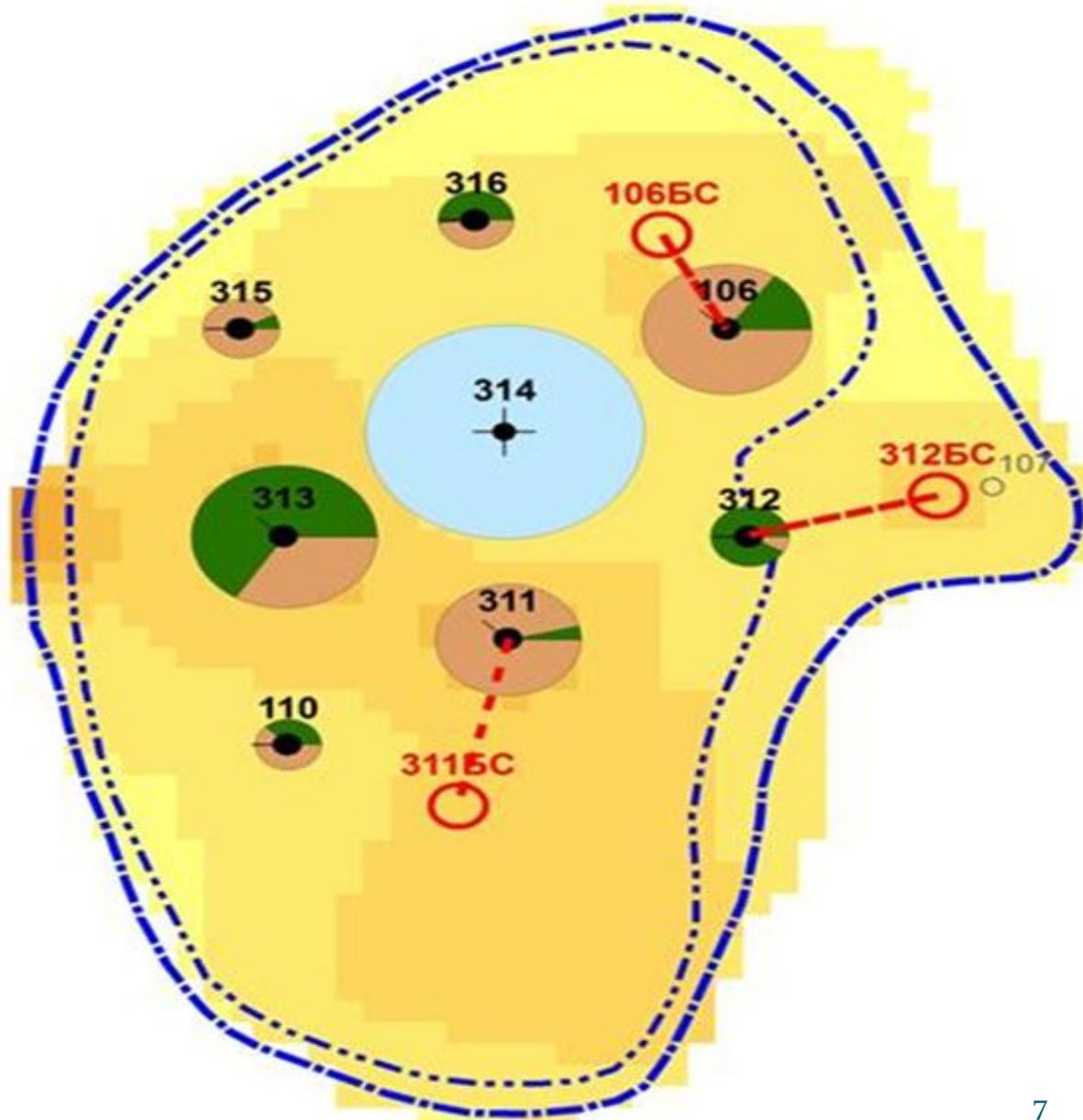
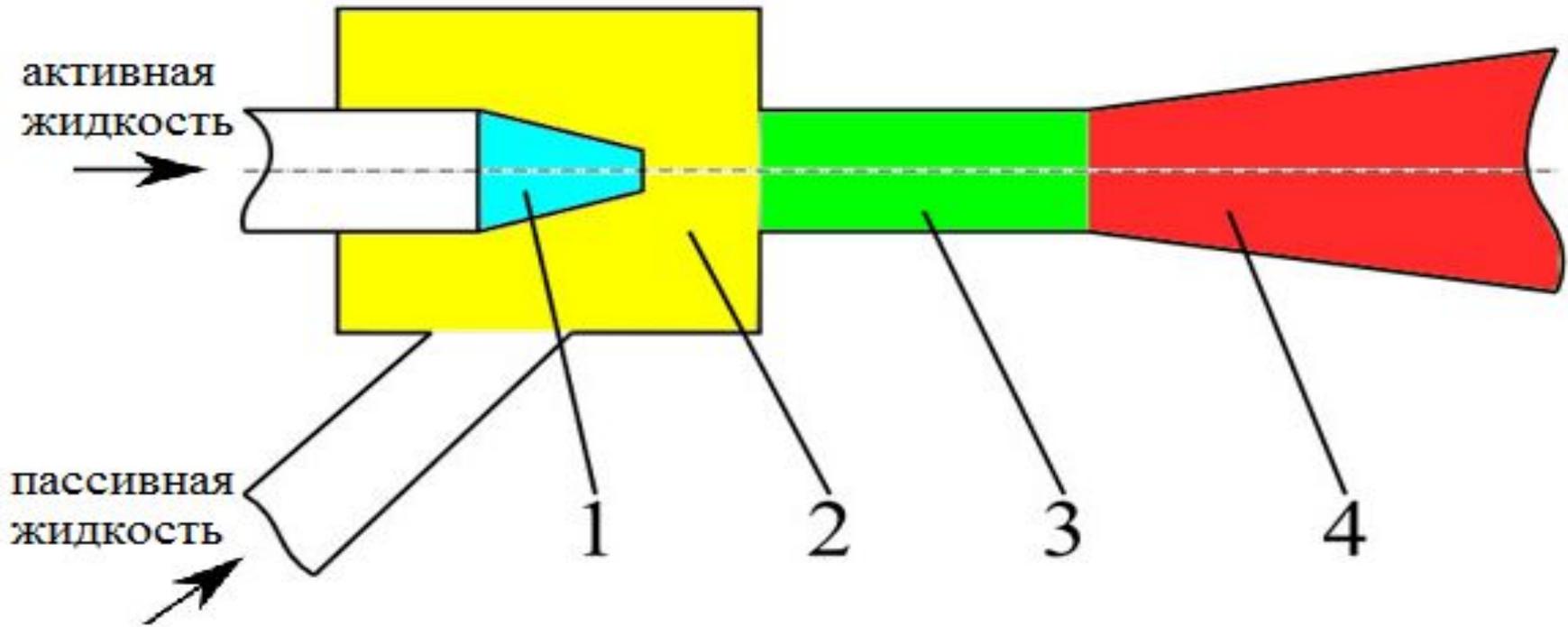


Схема струйного насоса и назначение его элементов



1. Сопло

2. Приемная камера

3. Рабочая камера

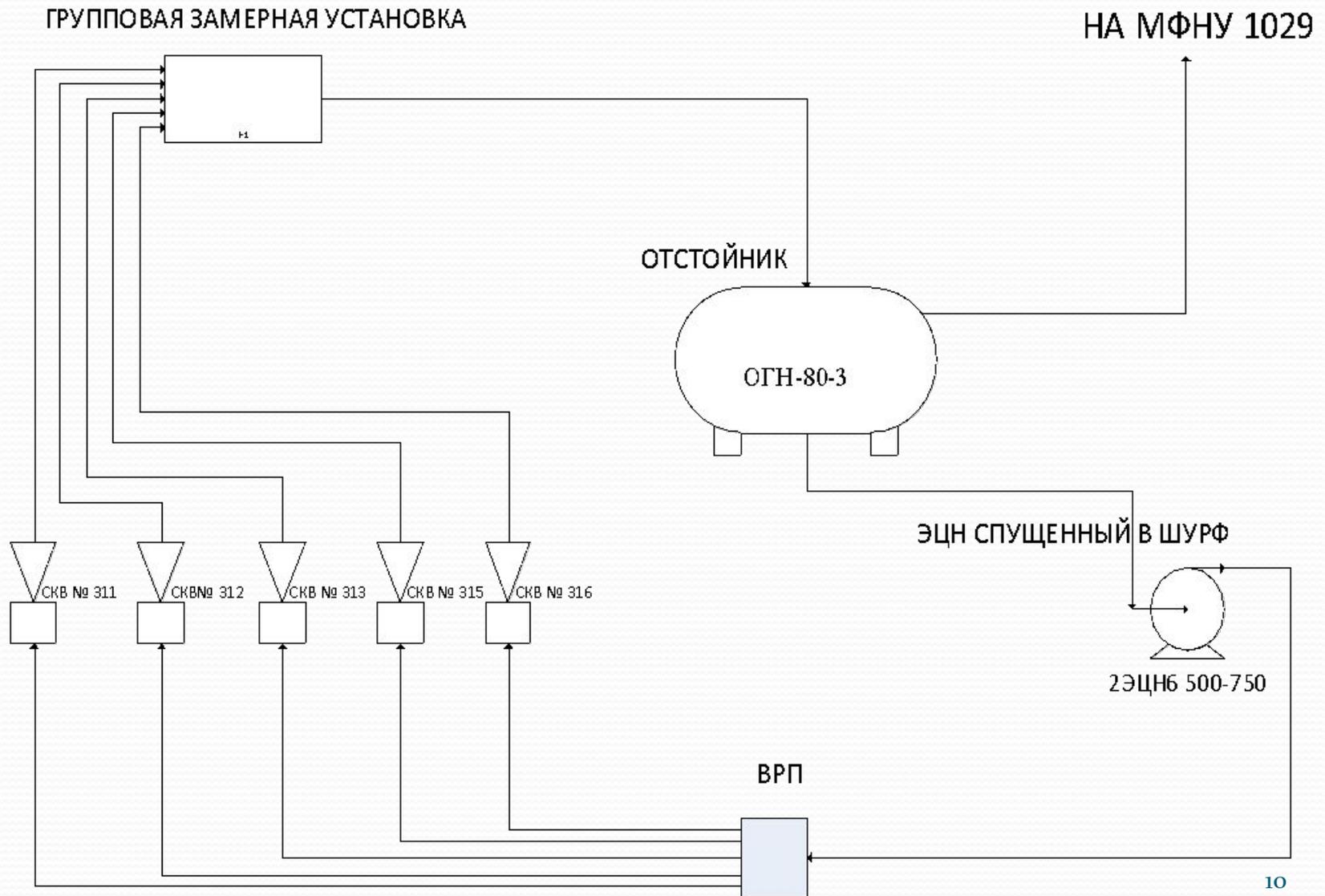
4. Диффузор

Результаты расчёта струйных насосов скважин

Наименование параметра	Условное обозначение	Единица измерения	Скв. № 311	Скв. № 312	Скв. № 313	Скв. № 315	Скв. № 316
Мощность насоса	N	кВт	9,47	1,72	25,86	2,02	1,26
Диаметр выходного отверстия сопла	d_0	м	0,00374	0,00136	0,00504	0,00159	0,00128
Диаметр камеры смешения	d_3	м	0,00449	0,00163	0,00604	0,00191	0,00154
Длина камеры смешения	L_3	м	0,031	0,011	0,042	0,013	0,011
Радиус входного участка	R_2	м	0,004	0,002	0,006	0,002	0,002
Угол конусности диффузора	g_4	градус	7	7	7	7	7
Диаметр выходного отверстия диффузора	d_4	м	0,013	0,005	0,018	0,006	0,005
Расход рабочей жидкости	Q_0	м³/час	5,76	1,0152	11,8548	1,3212	0,846
Давление насоса	P_0	МПа	4,74	4,88	6,28	4,41	4,29

Для расчета было использовано: данные из тех. режимов работы скважин и Методические указания, разработанные Мищенко И.Т.

Принципиальная технологическая схема работы добывающих скважин со струйными насосами



Затраты на электроэнергию до и после внедрения нового оборудования

Потребляемая электроэнергия УЭЦН и УШГН

Затраты на оборудование и потребляемая электроэнергия струйными насосами

Наименование затрат	Время работы, ч	Потребляемая мощность, кВт/час	Потребляемая мощность, кВт/сут	Стоимость, 1кВт/час руб.	Сумма, руб./сут	Затраты на оборудование и потребляемая электроэнергия струйными насосами					
						Название оборудования	Марка	Стоимость единицы	Цена		
Потребление э/энергии УЭЦН №311	24	28	672	2,87	1928,64	Струйный насос	УСН	200000	1000000		
						Отстойник	ОГН-80-3	2800000	2800000		
						Электроцентробежный насос	2ЭЦН6 500-750	1200000	1200000		
						Монтаж оборудования			5000000		
						Итого:		10000000			
Потребление э/энергии УЭЦН №313	24	28	672	2,87	1928,64						
Потребление э/энергии УШГН №312	24	22	528	2,87	1515,36	Наименование затрат	Время работы, ч	Потребляемая мощность, кВт/час	Потребляемая мощность, кВт/сут	Стоимость 1 кВт/час руб.	Сумма (руб./сут)
Потребление э/энергии УШГН №315	24	22	528	2,87	1515,36						
Потребление э/энергии УШГН №316	24	30	720	2,87	2066,40	Потребление э/энергии 2ЭЦН6 500-750	24	45	1080	2,87	3099,6
Итого:					8954,4						

Расчет показателей экономической эффективности

Показатели	Ед. изм.	года								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Капитальные вложения	руб.	10000000								
Прирост прибыли	руб.		2137002	2137002	2137002	2137002	2137002	2137002	2137002	2137002
Прирост чистой прибыли	руб.		1805766,7	1805766,7	1805766,7	1805766,7	1805766,7	1805766,7	1805766,7	1805766,7
Денежный поток	руб.	-10000000	2430766,7	2430766,7	2430766,7	2430766,7	2430766,7	2430766,7	2430766,7	2430766,7
Чистый доход (ЧД)	руб.	-10000000	-7569233,3	-5138466	-2707699,9	-276933,2	2153833,5	4584600,2	7015366,9	9446133,6
Коэффициент дисконтирования		1	0,8696	0,7561	0,6575	0,5718	0,4972	0,4323	0,3759	0,3269
Дисконтированный денежный поток	руб.	-10000000	2113794,72	1837902,7	1598229,1	1389912,4	1208577,2	1050820,44	913725,2	794617,63
Чистый дисконтированный доход (ЧДД)	руб.	-10000000	-7886205,28	-6048302,58	-4450073,48	-3060161,08	-1851583,88	-800763,44	112961,76	907579,39

Срок окупаемости проекта составит 6 лет.

Положительный чистый дисконтированный доход установка даст через 7 лет он составит 112961,76 руб.

Вывод: внедрение проекта является целесообразным.

Заключение

Срок окупаемости мероприятия по замене насосов

Соловатовского месторождения составляет 6 лет.

Чистый дисконтированный доход ЧДД за 7 лет составит

112961,76 рублей, индекс доходности равен 1,01.

Внедрение струйных насосов повысит экономическую

эффективность эксплуатации месторождения, а значит

позволит получить дополнительный доход.



Спасибо за внимание

