Задача 1. Минимальная частота запуска насоса

Условие

- Глубина спуска насоса $H_{пл}$ = 2400 м
- Интервал перфорации 2550-2600 м
- Напряжение в электросети Uсети 380 В
- Номинальное напряжение Uном 2000 В
- ПЭД 70-117
- Номинальное ток Iном 34 А
- Рабочий ток Iраб 24 А
- Статический уровень Нст 1820 м
- Дебит скважины $Q_ж$ = 120 м³/сут

Требуется

1. Определить минимальную расчетную частоту при которой необходимо произвести кнопочный запуск установки для исключения срыва подачи по напору.
2. Обосновать решение.

Задача 2. Подбор УЭЦН для скважины с заданным дебитом

Условие

- Дебит скважины: $Q_ж$ = 120 м³/сут
- Глубина пласта: $H_{пл}$ = 2000 м
- Забойное давление: $P_{заб}$ = 15 МПа
- Давление на устье: $P_{уст}$ = 1,5 МПа
- Давление на приеме насоса: Рпр = 5 МПа
- Плотность жидкости: $\rho_ж$ = 860 кг/м³
- КПД насоса: η = 0,6

Требуется

1. Определить глубину спуска УЭЦН.
2. Определить необходимый типоразмер УЭЦН.
3. Вычислить мощность электродвигателя.
4. Обоснуйте выбор параметров.

Задача 3. Продуктивность скважины

Условие

- Дебит скважины: Q = 57 м³/сут
- Давление пластовое: Рпл = 180 атм
- Давление забойное: Рзаб = 90 атм
- Давление забойное целевое: Рзаб_цел = 45 атм

Требуется

Определить потенциал коэффициента продуктивности:

1. Определить прирост дебита по целевому забойному давлению.

Задача 4. Термодинамическое равновесие нефти и газа

Исходя из условия термодинамического равновесия нефти и газа, в нефтяных залежах с газовой шапкой на глубине газонефтяного контакта (ГНК) наблюдается равенство давления насыщения нефти пластовому давлению (Рнас=Рпл) (Рисунок 1). Утверждение справедливо при условии наличия изменчивости свойств пластовой нефти, подтвержденных результатами исследований представительных глубинных проб нефти.

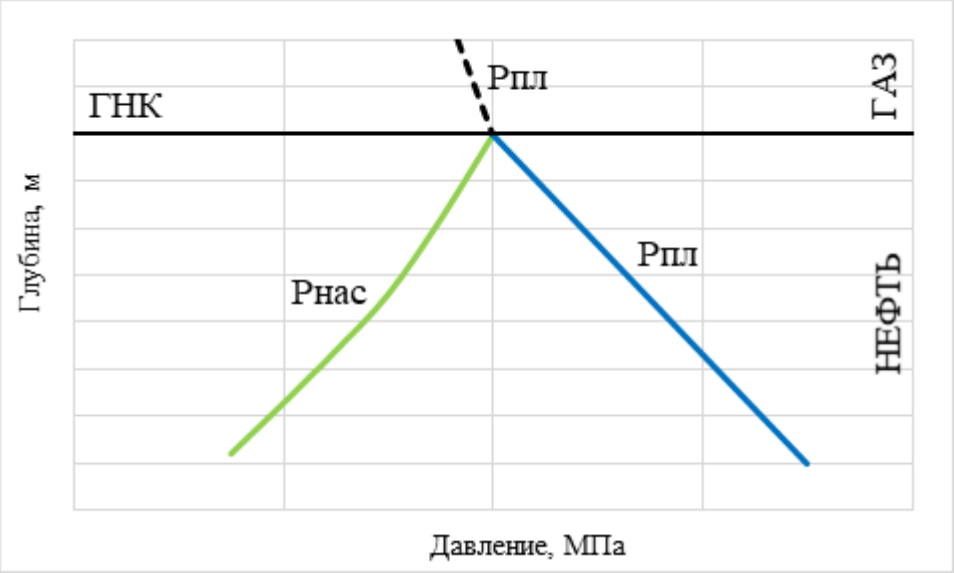


Рис. 1 – Изменение давления от глубины

Результаты исследований глубинных проб и замеров пластового давления представлены в таблице:

	Глубина, м	Рпл, МПа	Рнас, МПа
Замер Рпл / Проб.отбор 1	1550	15,0	9,5
Замер Рпл / Проб.отбор 2	1250	12,5	11,7

Требуется

1. Определить ожидаемую глубину ГНК залежи.

Задача 5. Интенсификация добычи нефти для повышения эффективности эксплуатации механизированного фонда скважин

Условие

- Глубина скважины: 1200 м
- Дебит нефти: 15 м³/сут
- Обводненность: 30 %, динамика стабильная
- Давление на забое: 6 МПа
- Давление на устье: 0,5 МПа
- Тип насоса: УЭЦН (электропогружной центробежный насос)
- Глубина установки насоса: 1000 м
- Диаметр насоса: 65 мм
- Частота вращения насоса: 1450 об/мин
- КПД насоса: 0,65
- Температура в скважине: 40 °C

- Плотность нефти: 850 кг/м³
- Вязкость нефти: 30 мПа·с
- Газонефтяной фактор: 10 м³/м³
- Давление пластовое стабильное

Осложнения в работе скважины

- Низкая продуктивность: Дебит нефти ниже ожидаемого (номинальный дебит — 25 м³/сут).
- Загрязнение фильтрационных свойств пласта: Наличие осадков и высокой вязкости нефти.
- Снижение КПД насоса: Несоответствие параметров насоса текущим условиям (например, недостаточная производительность).
- Нестабильность давления на устье: Снижение давления до критического уровня, что приводит к ухудшению закачки жидкости.

Параметры работы УЭЦН

- Напор: 300 м
- Объемный расход: 18 м³/сут
- Мощность электродвигателя: 120 кВт
- Температура нагнетаемой жидкости: 40 °C
- Скорость потока: 0,8 м/с

Требуется

На основе исходных данных и осложнений сформулировать комплексное решение, включающее геолого-технические меры, оценить эффективность от внедрения мероприятий:

1. Определить основные причины снижения дебита нефти.
2. Выбрать способы интенсификации добычи нефти (ГТМ) для повышения эффективности эксплуатации скважины.
3. Предложить мероприятия по оптимизации работы УЭЦН.
4. Обосновать выбор решений.