

Глушение скважины

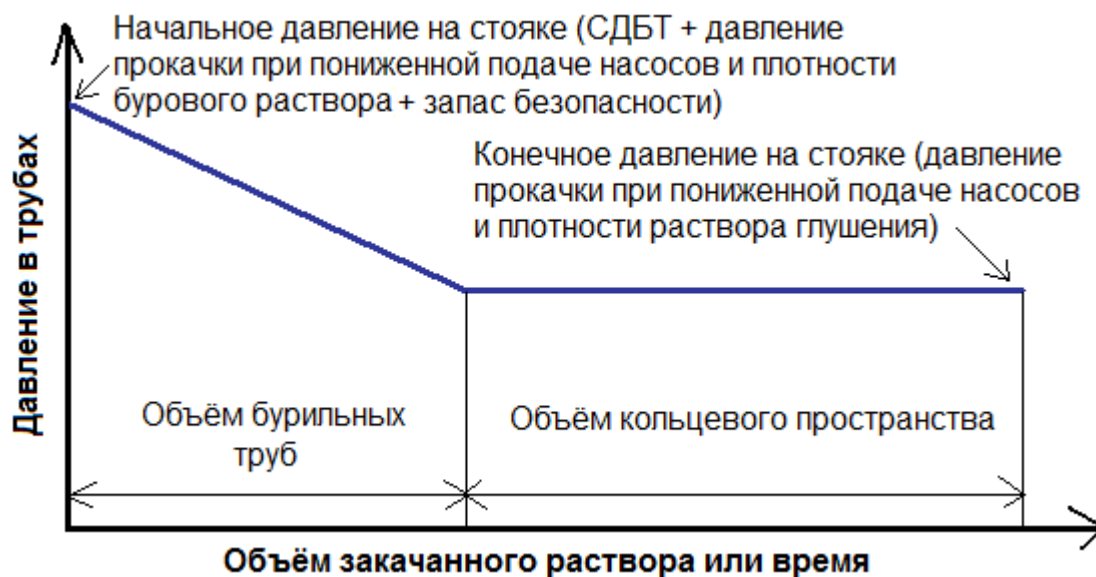
Если установлено, что началось проявление, то скважину закрывают превенторами и регистрируют установившиеся давления в бурильных трубах (СДБТ) и кольцевом пространстве (СДК).

СДБТ представляет собой величину, на которую пластовое давление превышает гидростатическое давление бурового раствора в бурильных трубах. Для кольцевого пространства значение давления точно не известно, так как одна часть затрубного пространства заполнена пластовой водой, а другая – буровым раствором.

Данные для бурильных труб могут быть использованы для расчёта пластового давления: $P_{пл} = (СДБТ) + H_g$, где H_g – гидростатическое давление в бурильных трубах.

Скважину можно заглушить, заменяя первоначальный буровой раствор плотностью ρ_1 тяжёлым плотностью ρ_2 . Важный фактор при глушении скважины – скорость циркуляции утяжелённого бурового раствора. При глушении скважины высокое давление в затрубном пространстве может привести к поглощению и осложнить работы.

По мере заполнения бурильных труб буровым раствором при глушении значение СДБТ снижается и достигает нуля, когда бурильные трубы полностью заполняются данным раствором. В этот момент гидростатическое давление раствора в бурильных трубах равно пластовому давлению $P_{пл}$.



Давление прокачки при пониженной подаче насосов должно фиксироваться на буровой перед каждым интервалом бурения. Если давление на буровой не определялось, то его значение рассчитывается.

Давление прокачки при плотности раствора глушения рассчитывается по формуле:

$$P_2 = \rho_2 / \rho_1 \cdot P_1$$

где ρ_1 – плотность бурового раствора

ρ_2 – плотность раствора глушения

P_1 – давление прокачки при плотности бурового раствора

Методы глушения

Метод ожидания и утяжеления

Название метода объясняется тем, что для приготовления раствора глушения (или утяжелённого раствора) требуется определённое время (время ожидания). Метод использует один цикл циркуляции для удаления флюидов и глушения скважины.

Утяжелённый буровой раствор закачивают при определённой пониженной подаче насоса и регистрируют общее давление на стояке (СДБТ) + P_1 . Подачу насоса поддерживают постоянной до тех пор, пока раствор глушения не заполнит буровые трубы. В это время давление в буровых трубах снижается от (СДБТ) + P_1 в начале циркуляции до P_2 , когда раствор глушения достигнет долота. Давление P_2 поддерживают постоянным (регулировкой штуцером), пока раствор глушения не заполнит затрубное пространство и не выйдет на устье.

Метод бурильщика

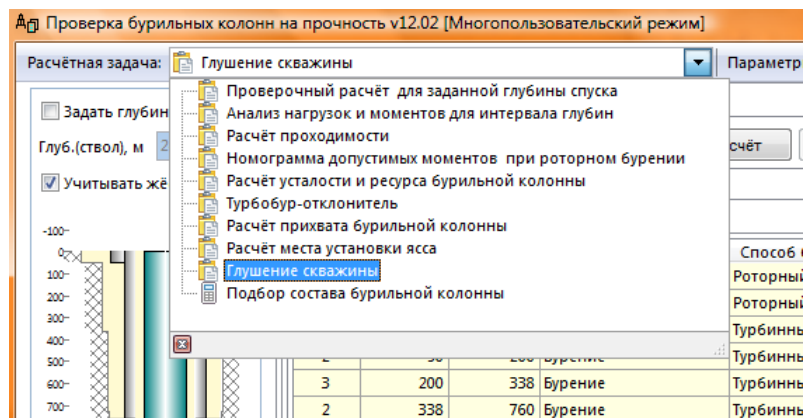
При этом методе используют два цикла циркуляции для глушения скважины с применением низкой подачи насоса.

Первый цикл выполняют с использованием исходного бурового раствора. Давление в буровых трубах поддерживают постоянным за счёт непрерывного регулирования положения штуцера. Исходное давление на стояке будет равно сумме СДБТ и давления циркуляции при пониженной подаче насоса. Таким образом, во время первого цикла циркуляции давление в обсадной колонне непрерывно изменяется, при этом необходимо удалить из колонны пластовый флюид. По завершении первого цикла циркуляции СДК должно быть равно СДБТ, так как вся скважина заполнена одним буровым раствором.

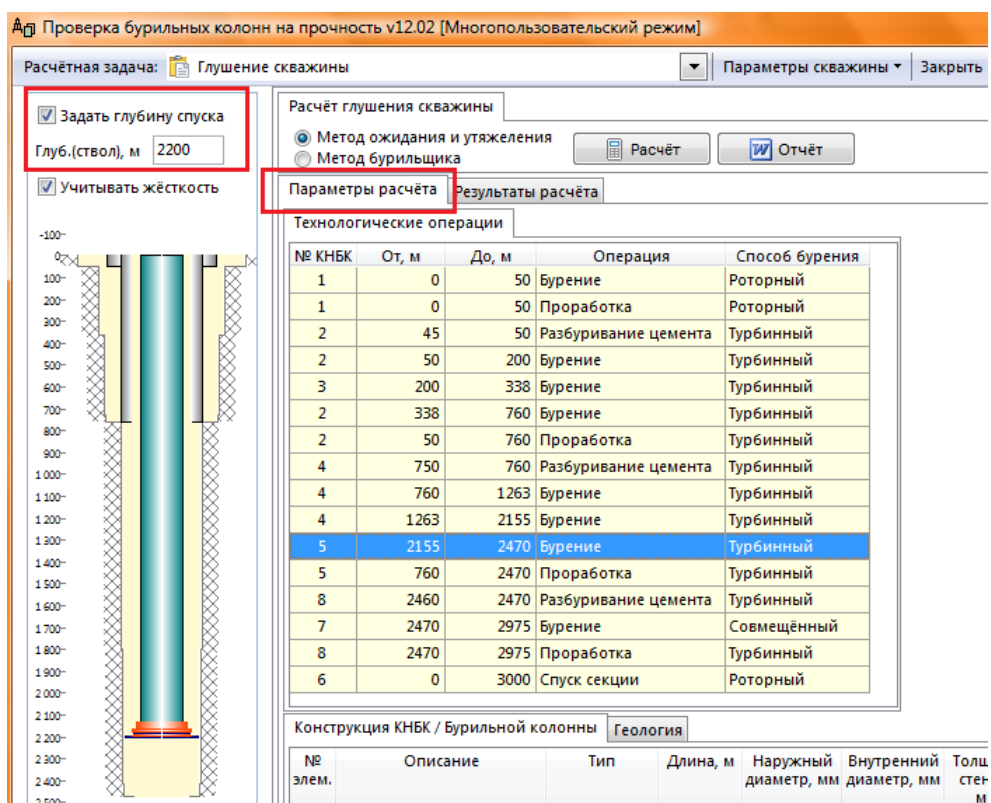
Во время второго цикла применяют необходимое количество утяжелённого раствора, а давление в обсадной колонне поддерживают постоянным регулированием положения штуцера до тех пор, пока буровые трубы не заполнятся раствором глушения. После этого давление на стояке поддерживают постоянным, пока раствор глушения не выйдет на устье.

Как только утяжелённый раствор начнет подниматься по кольцевому пространству, давление в обсадной колонне постепенно снижают, а давление в буровых трубах поддерживают постоянным до тех пор, пока раствор не выйдет на устье. В этот момент насос останавливают, причём давление в буровых трубах и обсадной колонне должно быть нулевым. В противном случае скважина не заглушена, в ней регистрируется статическое давление, как и ранее, и процедуру глушения необходимо повторить, применяя раствор с другой плотностью¹.

Расчёт глушения скважины



Компоновка выбирается на закладке «Параметры расчёта». Глубина проявления (при необходимости) задаётся при помощи галочки «Задать глубину спуска».



При изменении значений в полях ввода параметров расчёта необходимо нажать Enter или кнопку «Расчёт» для перерасчёта.

Выбор метода глушения

Метод ожидания и утяжеления (выбран)

Метод буровищика

Параметры расчёта

Статическое давление в буровых трубах (СДБТ) на момент проявления, атм	15,0	Запас безопасности (доп. давление), атм	0,0	Плотность бурового раствора, г/см ³	1,12
Давление прокачки при пониженной подаче насосов и плотности бурового раствора, атм	30,0	Плотность раствора глушения, г/см ³	1,19	Плотность утяжелителя, г/см ³	4,20
Суммарная подача насосов при закачке раствора глушения, л/сек	16,0	Число ходов в минуту бурового насоса	65		

Глубина проявления (ствол), м	2200	Объём кольцевого пространства, м ³	66,68	Утяжелитель
Глубина проявления (верт.), м	2075,4	Суммарный объём скважины, м ³	84,37	Количество утяжелителя, т
Допустимая плотность, г/см ³	1,65	Две циркуляции, м ³	168,74	Запас на циркуляцию, кг/мин
Расчётное пластовое давление, атм	247,4	Время замены бур. раствора на раствор глушения		
Начальное давление на стояке, атм	45	Внутри буровых труб, мин	18	
Конечное давление на стояке, атм	28,2	В кольцевом пространстве, мин	69	
Объёмы		Общее время замены раствора, мин	88	
Объём внутри буровых труб, м ³	17,69	Две циркуляции, мин	176	

Зависимость давления на стояке от закачки раствора глушения

Результаты расчёта

График: Давление на стояке (атм) vs. Объём (м³)

Если давление закачки при пониженной подаче насосов не задаётся, то необходимо нажать на кнопку расчёта давления для приближённого расчёта давления. После изменения подачи насоса или плотности бурового раствора необходимо повторно нажать на кнопку расчёта давления для перерасчёта.

Статическое давление в буровых трубах (СДБТ) на момент проявления, атм: 15,0

Давление прокачки при пониженной подаче насосов и плотности бурового раствора, атм: 30,0

Суммарная подача насосов при закачке раствора глушения, л/сек: 16,0

После изменения параметров расчёта необходимо нажать на кнопку расчёта плотности раствора глушения для перерасчёта.

Запас безопасности (доп. давление), атм: 0,0

Плотность раствора глушения, г/см³: 1,27

Число ходов в минуту бурового насоса: 65

Количество утяжелителя рассчитывается по введённой плотности утяжелителя и рассчитанному объёму скважины (объём утяжелённого раствора с учётом утяжелителя равен объёму скважины). Запас утяжелителя на циркуляцию рассчитывается по подаче насосов.

Результаты расчёта перед формированием отчёта можно редактировать вручную.