

Расчеты центрирования обсадных колонн из условий их безопасного спуска и обеспечения концентричного цементного кольца на нужных участках

Программа расчета оптимального центрирования обсадных колонн (Centrir) используется для определения оптимального числа и расположений центраторов обсадных колонн, обеспечивающих как качественное заполнение цементным раствором затрубное пространство, так и беспроблемный спуск обсадной колонны на проектную глубину.

Критериями для принятия решений должны быть:

- ❖ минимально допустимый зазор между трубами и стенкой скважины, определяемый из условий обеспечения полного вытеснения бурового раствора тампонажным при заданной подаче цементного раствора и известных параметрах вытесняющего и вытесняемого раствора;

- ❖ допустимые силы взаимодействия между колонной с набором центраторов и стенками скважины, отвечающие условиям движения колонны с центраторами в стволе скважины, допустимым осевым нагрузкам на центраторы при движении колонны;

- ❖ допустимая нагрузка на крюке и напряжения в трубах обсадной колонне, оснащенной центраторами.

Исходными данными для решения задач являются:

- геометрия скважины (ее трасса, кавернометрия, конструкция);
- состав спускаемой обсадной колонны, применяемые типы центраторов, характеристика их радиальной упругости;
- параметры бурового и тампонажного раствора (плотность, реологические характеристики);
- подача тампонажного раствора.

Изменяемыми пользователем условиями являются число, размещение и тип центраторов (упругие или жесткие), их характеристика. В определенной мере пользователь может регулировать скорость

подъема (подачу) закачиваемого тампонажного раствора, реологические характеристики этого раствора.

Программа включает:

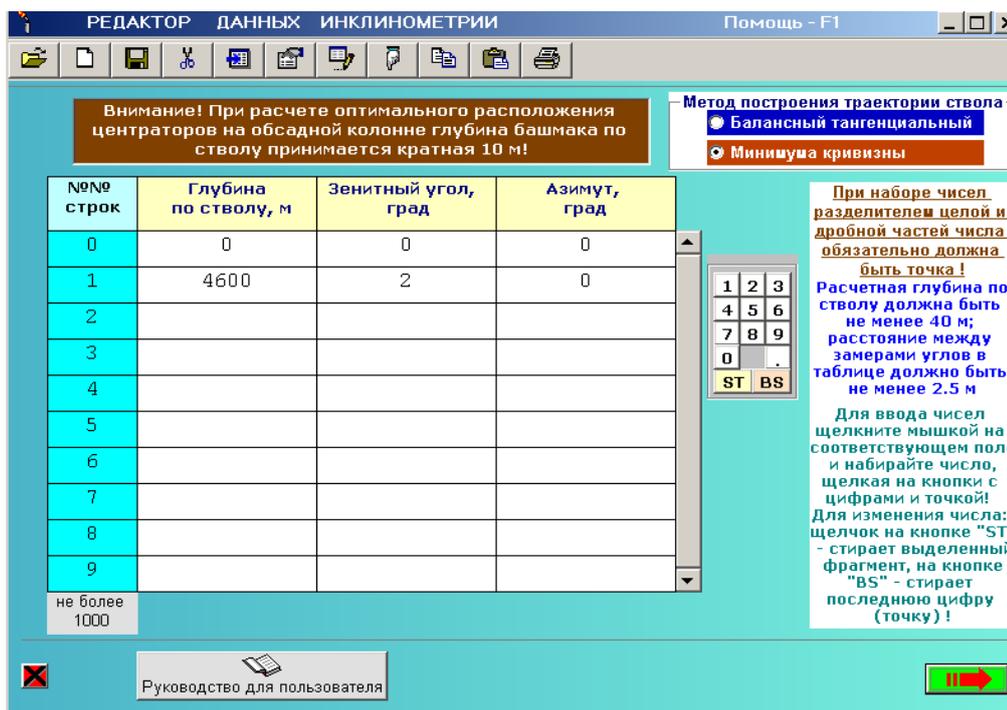
- блок гидравлических расчетов по определению минимального зазора между обсадными трубами и стенкой скважины, при котором обеспечивается полное вытеснение бурового раствора цементным по всему сечению эксцентрического или осесимметричного затрубного пространства при различных параметрах вытесняющего и вытесняемого раствора, наклоне оси скважины, геометрии канала;
- блок напряженно-деформированного состояния обсадной колонны, позволяющий определить зазоры между обсадными трубами и стенками скважины с заданной трассой на разных участках обсадной колонны при установке центраторов различных типов (упругих, жестких) обсадных колонн на разном расстоянии друг от друга.

При несоответствии выбранного числа и размещения центраторов условиям беспрепятственного движения обсадной колонны, предельной нагрузке на крюке, опасными по разрушению центраторов осевыми силами осуществляется изменение их расположения и (или) уменьшение их числа по определенному ранжиру требований до обеспечения первоочередных условий крепления скважины. По заданным установочным и ограничительным критериям варьируется и оптимальное размещение центраторов, удовлетворяющее как условиям получения замкнутого цементного кольца, так и условиям безопасного спуска обсадной колонны в скважину.

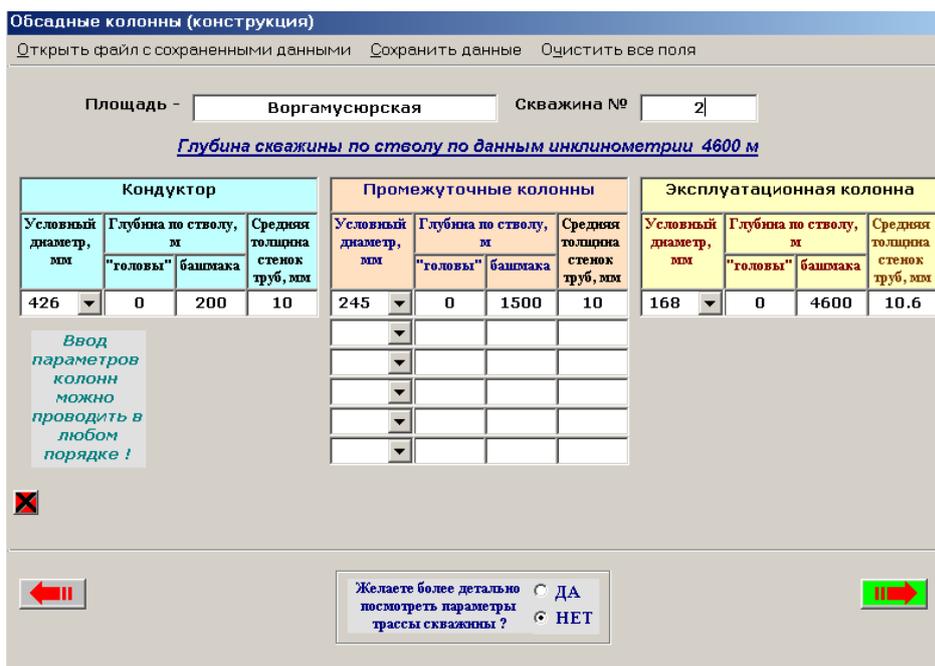
Порядок работы с программой

Работа с программой начинается запуском исполнительного файла, после чего открывается форма РАДАКТОР ДАННЫХ ИНКЛИНОМЕТРИИ. Действуя с помощью соответствующих кнопок, осуществляется набор новых данных инклинометрии по рассчитываемой

скважине или открывается ранее набранный файл с инклинометрическими данными.



Далее переходят с помощью нажатия красной стрелки к форме ОБСАДНЫЕ КОЛОННЫ (конструкция скважины). Левая красная стрелка возвращает к предшествующей форме. Нажатие на красную кнопку с крестом означает выход из программы. Как и в предшествующей форме можно набрать и сохранить новые данные или открыть файл с ранее набранными данными.



В последующей форме ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ вводятся данные по скважине, буровому и цементному раствору, интервалу центрирования обсадной колонны.

В форме ВВОД ПАРАМЕТРОВ ТРУБ СБОРОК ОБСАДНЫХ КОЛОНН осуществляется поинтервальный ввод параметров всех сборок (секций) обсадных труб. Это необходимо для прочностной проверки обсадной колонны, оснащенной центраторами, при ее спуске в скважину. При этом рассматриваются условия и возможность приподъема колонны по технологической необходимости.

В данной форме открывается библиотека типоразмеров обсадных труб с разными толщинами стенок и марками стали.

Ввод параметров труб сборок ОК

Нижняя граница интервала установки 2-й сборки, м: 3000 Всего сборок: 2

Набор верхней границы установки 2-й сборки, м: 3000 Длина сборки: Ввели:

Номера сборок - снизу - вверх

Стандартные типоразмеры (трубы отечественные и API) Типоразмеры, задаваемые пользователем Трубы для особых условий

При вводе параметров труб соблюдайте последовательность: тип, диаметр, толщина, группа прочности!

Тип резьбы (труб)	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Группа прочности стали
ОТГ	168	10.6	P

Ввод параметров сборки: (нажмите кнопку с номером сборки!)

2-ой 1-ой

Повторить ввод труб всех сборок Выбраны трубы - Отечественные

В следующей форме вводятся данные по диаметру ограничивающего пространства (ствола скважины или внутреннего диаметра ранее спущенной обсадной колонны).

Диаметр ствола скважины

Фактический диаметр ствола под 168 колонну

Нижняя граница, м	Верхняя граница, м	Коэффициент каверности	Диаметр каверны, мм
200	0	1.04	225
3000	200	1.04	225
4600	3000	1.05	227

Щелкните на поле ввода набранного числа

Щелчками по кнопкам набирайте число. Оно отобразится в этом поле >

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 . ST BS

Содержимое ячеек редактируется посредством ввода нового числа в поле ввода

Продолжить

В неуказанных интервалах коэффициент каверности равен 1.0! По алгоритму расчета в интервале с коэф. каверности более 1.5 центраторы не устанавливаются. При необходимости центрирования в этом интервале установите расстояние между центраторами в таблице "Интервалы установки и типы центраторов" (в следующем окне)

Затем в форме ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ЦЕНТРАТОРОВ НА КОЛОННЕ устанавливаются интервалы с заданным расположением центраторов, например, в приустьевой части колонны, и интервалами с оптимизационным программным определением местоположения центраторов. Это достигается путем предварительной установки расстояния между центраторами 10 м.

Предварительное расположение центраторов на колонне

Файл Вставить пустую строку Удалить строку Вставить строку в конец таблицы Печать

Интервалы установки и типы центраторов (колонна 168 мм)						
Нижняя граница, м	Верхняя граница, м	Диаметр скважины, мм	Зенитные углы, град	Тип центратора	Диаметр центрат., мм	Расст. между центраторами, м (кратное 10)
4600	4300	227 ... 227	2 ... 1.9	ЦЦ-168/216-245-1	292	30
4300	200	227 ... 225	1.91	ЦЦ-168/216-245-1	292	10
200	0	225 ... 225	.1 ... 0	ЦЦ-168/216-245-1	292	20

Наберите число и щелкните по ячейке ввода **20**

Щелчок по ячейкам диаметра скважины и зенитных углов покажет их значения на границах интервала

Выберите тип центратора
 Упругие жестки

Первая строка таблицы - неизменная - не подвергается оптимизации! В других строках неизменными остаются расстояния между центраторами, отличные от 10 м

Выберите центратор и щелкните по ячейке таблицы

ЦЦ-114/146-165-1
 ЦЦ-127/165-191-1
 ЦЦ-140/191-216-1
 ЦЦ-146/191-216-1
 ЦЦ-146/222-251-1
 ЦЦ-168/216-245-1
 ЦЦ-168/251-270-1

Число интервалов установки центраторов - не более 100!

Интервал установки колонны - 4600 ... 0 м

К предыдущей таблице Показать схему ствола скважины Продолжить

В следующей форме приводятся результаты оптимизационного расчета по центрированию рассматриваемой колонны и сигнализируется несоответствие расчетной нагрузки на крюке буровой установке заданному предельному значению.

Сохранить в файле Форматирование Выравнивание Печать

Площадь - Скважина №

Результаты оптимизационного расчета по центрированию колонны диаметром 168 мм

№№ центраторов	Расстояние от башмака, м	Фактический диаметр ствола, мм	Тип центраторов	Интервал между центраторами, м	Миним. зазор из условий вытеснения бур. р-ра, мм	Расчетный зазор (с учетом деформации колонны), мм	Осевая сила на центраторе, кН
0	0	227.	ЦЦ-168/216-245-1	-	-	-	7.23
1	30	227.	ЦЦ-168/216-245-1	30	2.8	-23.3	7.15
2	60	227.	ЦЦ-168/216-245-1	30	2.8	-23.8	7.15
3	90	227.	ЦЦ-168/216-245-1	30	2.8	-24.3	7.15
4	120	227.	ЦЦ-168/216-245-1	30	2.8	-24.7	7.16
5	150	227.	ЦЦ-168/216-245-1	30	2.8	-25.0	7.16
6	180	227.	ЦЦ-168/216-245-1	30	2.8	-25.4	7.16

Отрицательное значение соответствует миним. зазору между obs. трубами и "нижней" стенкой скважины

Нагрузка на крюке при приподнимании колонны 2057 кН Допустимая нагрузка на крюке 2000.0 кН

Расположение центраторов

- от башмака - от устья

Всего 82 центратора(-ов)

Корректировать исходное расположение центраторов *Показать результаты прочностного расчета колонны*

ЦЦ-168/216-245-1	82
------------------	----

Расчет следующей колонны (секции)

Внимание! Нагрузка на крюке при приподнимании колонны больше допустимой!
 Рекомендации: - уменьшить вес колонны путем применения более прочных труб;
 - уменьшить силы сопротивления при движении колонны;
 - спуск колонны секциями.



В этом случае возвращаются к форме ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ЦЕНТРАТОРОВ... и изменяют заданное фиксированное расположение центраторов. В рассматриваемом случае в интервале, перекрытом промежуточной обсадной колонной установлено такое расстояние 100 м.

Предварительное расположение центраторов на колонне

Файл Вставить пустую строку Удалить строку Вставить строку в конец таблицы Печать

Интервалы установки и типы центраторов (колонна 168 мм)

Нижняя граница, м	Верхняя граница, м	Диаметр скважины, мм	Зенитные углы, град	Тип центратора	Диаметр центрат., мм	Расст. между центраторами, м (кратное 10)
200	0	225 ... 225	.1 ... 0	ЦЦ-168/216-245-1	292	20
3000	200	227 ... 225	1.91	ЦЦ-168/216-245-1	292	100
4600	4000	227 ... 227	2 ... 1.9	ЦЦ-168/216-245-1	292	10

Наберите число и щелкните по ячейке ввода

Щелчок по ячейкам диаметра скважины и зенитных углов покажет их значения на границах интервала

Число интервалов установки центраторов - не более 100!

Выберите тип центратора

Упругие жесткие

Первая строка таблицы - неизменная - не подвергается оптимизации! В других строках неизменными остаются расстояния между центраторами, отличные от 10 м

Выберите центратор и щелкните по ячейке таблицы

ЦЦ-114/146-165-1
 ЦЦ-127/165-191-1
 ЦЦ-140/191-216-1
 ЦЦ-146/191-216-1
 ЦЦ-146/222-251-1
 ЦЦ-168/216-245-1
 ЦЦ-168/251-270-1

Интервал установки колонны - 4600 ... 0 м

К предыдущей таблице Показать схему ствола скважины Возврат к таблице результатов Продолжить

