

# **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЦЕНТРИРОВАНИЯ ОБСАДНЫХ КОЛОНН ДЛЯ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН**

**Д. С. Емельянов**

*Гомельский государственный технический университет  
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель Т. А. Трохова

Автоматизация расчетов и моделирование процессов в обсадной колонне и за-  
трубном пространстве при проектировании по-прежнему является актуальной зада-  
чей, так как позволяя значительно повысить сроки и качество проектирования при  
строительстве нефтяных скважин, не нашла до настоящего времени должной реали-  
зации в специализированных системах автоматизированного моделирования и про-  
ектирования.

Разрабатываемая нами программа предназначена для моделирования и расчета такого необходимого элемента обсадной колонны, как центраторы.

Центрирование обсадной колонны является одним из важнейших технологических приемов, отсутствие которого не может быть восполнено ни одним из известных мероприятий, направленных на повышение качества крепления скважин. Центрирование способствует равномерному распределению цементного раствора вокруг обсадной колонны, повышает качество разобщения пластов, улучшает проходимость обсадной колонны.

На практике центрирования обсадных колонн применяют центраторы двух видов: пружинные разборные и жесткие неразборные.

Разработанная программа реализует следующие основные функции:

- ввод исходных данных для расчета процесса центрирования;
- расчет количества центраторов на сжатом и растянутом участке обсадной колонны;
- графическая интерпретация результатов расчета;
- ведение диалога с пользователем.

При вводе исходных данных одним из основных входных параметров является тип моделируемой скважины, выбираемый из списка. Далее пользователь вводит необходимые для расчета исходные данные, например: диаметр скважины, высоту подъема цементного раствора, угол наклона ствола скважины и т. д.

В программе предусмотрен расчет имеющихся на данный момент у нас в республике реальных скважин со стандартными параметрами. В этом случае число входных параметров значительно уменьшается. С другой стороны, пользователь может задать данные о скважине с произвольными параметрами и произвести для нее расчет.

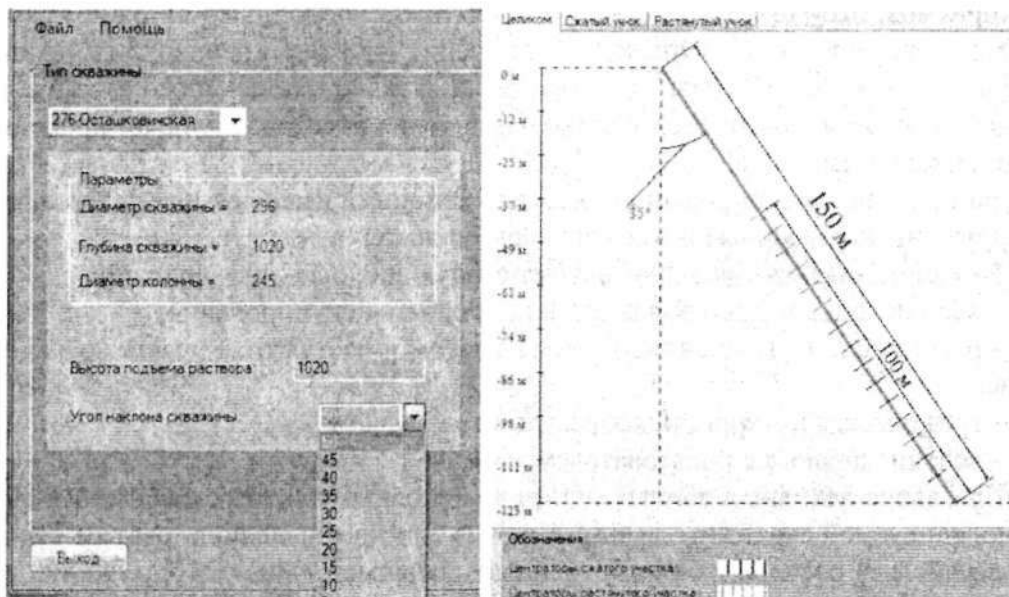
Участок обсадной колонны, который подвергается цементированию, принято разделять на 2 части: растянутая и сжатая. Сжатый участок колонны расположен в нижней ее части. Растянутый участок занимает остаточную цементируемую часть колонны. В связи с этим расчет периода расстановки и количества центраторов производится отдельно для растянутого и для сжатого участка соответственно по отдельным формулам.

Алгоритм расчета таков: вначале вычисляется протяженность каждого участка, затем период установки центраторов и, наконец, зная период и длину участков, рассчитывается количество центраторов на каждом из них. Вычисленные значения отображаются в окне вывода результатов приложения. Для наглядной иллюстрации результатов предусмотрена функция, изображающая в определенном масштабе скважину с обсадной колонной и имеющимися на ней центраторами. При изменении данных можно наблюдать изменение угла наклона скважины, а также периода расстановки центраторов. Зачастую периоды расстановки центраторов малы по сравнению со всей глубиной скважины, поэтому возможна иллюстрация как всей скважины, так и двух отдельных ее участков в увеличенном масштабе.

Взаимодействие пользователя с приложением организовано понятно и доступно. Некоторые значения входных данных уже определены. Конечные выходные данные по рассчитанной скважине при желании можно сохранить в файле.

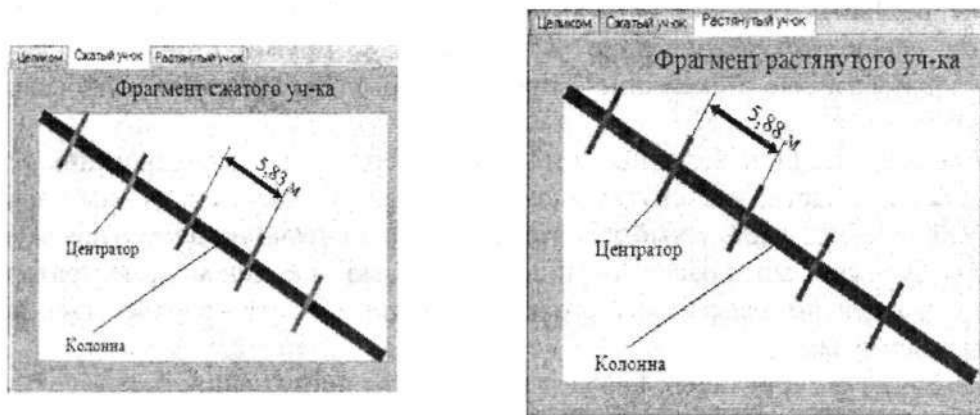
Разработанный программный продукт реализует основные требования расчета процесса центрирования обсадных колонн нефтяных скважин. В дальнейшем возможна модификация приложения, а также внедрение данного продукта в промышленную сферу с целью автоматизации расчета процесса центрирования.

Разработка программной части велась на языке С# в среде Microsoft Visual Studio 2005 (рис. 1).



а)

б)



в)

г)

Рис. 1. Виды экранов при работе с программой расчета центраторов