

# **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЧНОСТНЫХ РАСЧЕТОВ ОБСАДНЫХ КОЛОНН ДЛЯ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН**

**А. С. Теплякова, Е. Н. Полешук**

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

Научный руководитель Т. А. Трохова

Управление нефтедобывающим производством является очень сложной задачей из-за необходимости интеграции и взаимного согласования деятельности множества организаций и подразделений, принятия решения в условиях многих неопределенностей, связанных с часто недостаточными знаниями о процессах, происходящих в недрах. В этих условиях предприятие не может обойтись без специализированных средств, осуществляющих информационную поддержку принятия решений, повышающих эффективность работы предметных специалистов, приводящих к более оптимальным решениям по управлению, и как следствие, к повышению конкурентоспособности компании. В настоящее время существует несколько базовых автоматизированных комплексов управления нефтедобывающим производством. Основой их характеристикой является многофункциональность, они позволяют комплексно решать все задачи управления производством, начиная от сбора информации о нефтедобывающем предприятии, заканчивая разработкой проекта на скважину и планами поставки готовой продукции.

Однако многофункциональные автоматизированные комплексы достаточно сложно привязать к конкретному предприятию так, чтобы учитывались все его индивидуальные особенности. Поэтому возникает необходимость в разработке удобных для пользователя–непрограммиста программных автоматизированных рабочих мест (АРМ), внедрение которых позволяет повысить точность расчетов, уменьшить вероятность нештатных и аварийных ситуаций при функционировании скважины, что в конечном итоге приводит к значительной экономии средств.

Разрабатываемая программа является частью программного комплекса автоматизации проектирования скважин и включает в себя следующие основные блоки: интерфейсный, блок ведения нормативно-справочной информации, расчетный, блок формирования отчетов. Вид работы АРМ в режиме ввода исходных данных приведен на рис. 1.

Расстояние от устья скважины до	
башмака, L	3000
уровня жидкости в колонне, H0	1500
уровня цементного раствора, h	1750
башмака предыдущей колонны, L0	1800
середины проницаемого пласта, S1	2550
Глубина S	2900

Удельный вес	
цементного раствора за колонной	18500
испытательной жидкости	10000
жидкости в колонне в период ввода в эксплуатацию	8500
бурового раствора за колонной	14000
гидростатического столба воды	11000
жидкости в колонне при освоении	10000
жидкости в колонне при окончании эксплуатации	9500

Пластовое давление	
на глубине L	42
на глубине S1	35,5
на глубине S	40,6

Запас прочности: 1,2

Рис. 1. Интерфейс приложения

В качестве исходной информации используются данные о цементировании, испытании на герметичность, данные для расчета наружного и внутреннего давления.

Блок ведения нормативно-справочной информации (НСИ) включает в себя вывод и редактирование данных из следующих справочников:

- «Группы прочности»;
- «Исполнения»;
- «Толщины стенок»;
- «Резьбые соединения»;
- «Типы колонн»;
- «Виды работ»;
- «Теоретический вес 1 метра трубы»;
- «Критические давления»;
- «Растягивающие нагрузки»;
- «Внутренние давления»;
- «Допустимые растягивающие нагрузки».

Схема разработанной базы данных отображена на рис. 2.

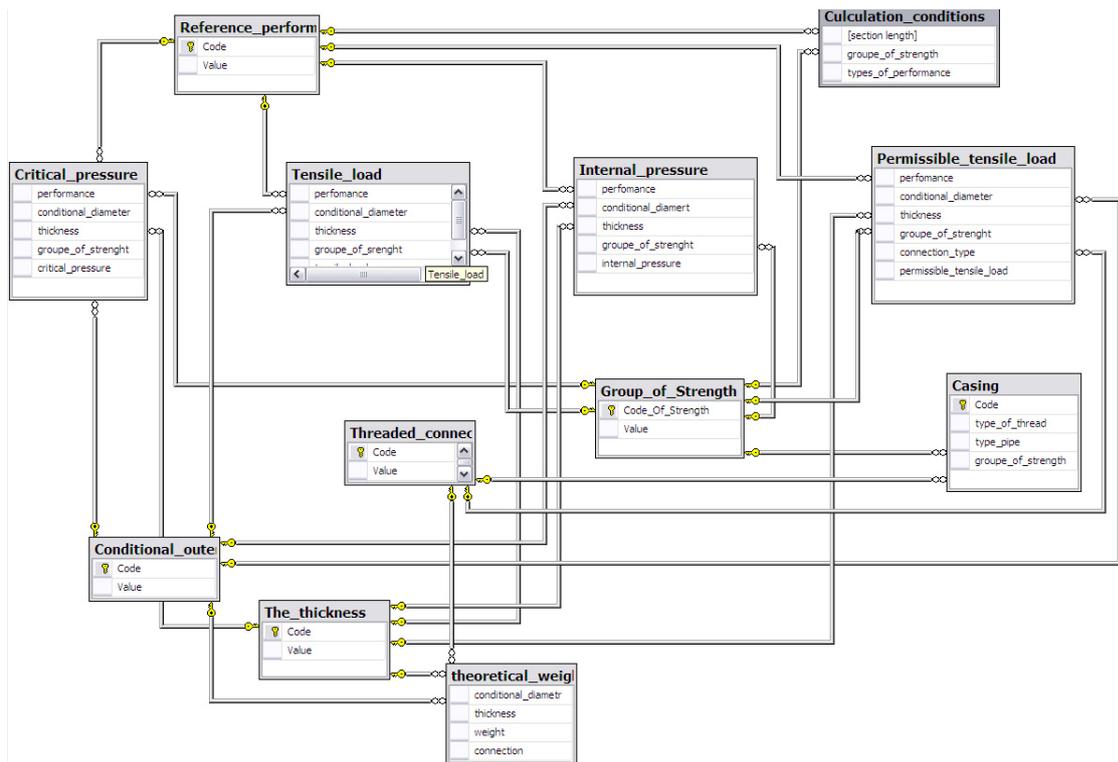


Рис. 2. Диаграмма схемы данных НСИ

Расчетный блок включает в себя расчет внутренних и наружных, избыточных внутренних и наружных давлений, построение эпюр давлений и подбор труб.

Работа программы в режиме построения эпюр завершается выводом эпюр давлений в графическом и табличном виде. На рис. 3 представлен вид работы АРМ в режиме построения эпюр.

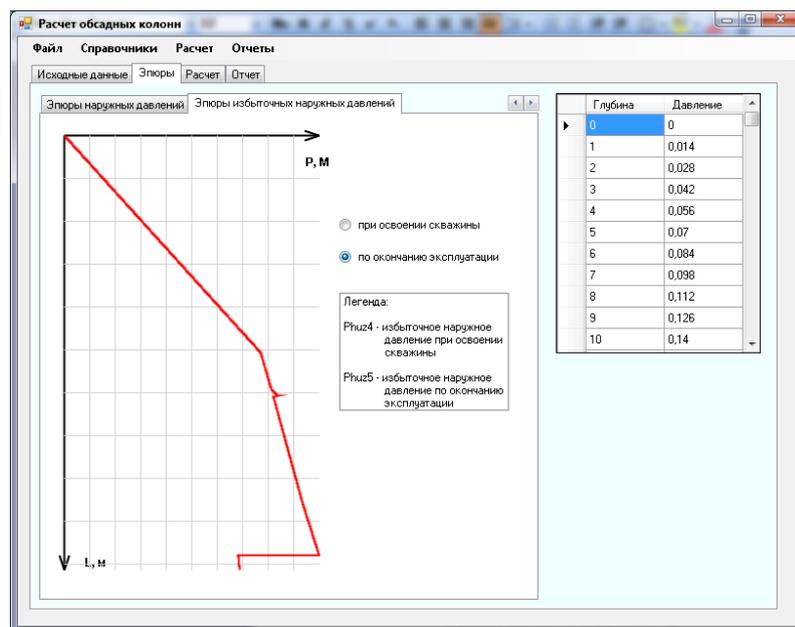


Рис. 3. Эпюра избыточных наружных давлений в момент окончания эксплуатации

Режим расчета колонны проводится на основании данных, полученных при построении эпюр. При работе в этом режиме осуществляется выбор обсадных труб и резьбовых соединений для них с учетом геолого-технических условий бурения.

Блок формирования отчетов позволяет сформировать необходимые отчеты заданной формы.

Расчет обсадных колонн позволяет предотвращать ситуации, связанные со снятием от наружного избыточного давления и разрывом колонны от возникающего внутреннего давления, что уменьшает количество аварий и осложнений и приводит к экономии средств.

Для апробации работы автоматизированного комплекса расчета обсадных колонн был проведен эксперимент, в результате которого были построены эпюры давлений и получены реальные данные крепления нефтяной скважины.

#### Л и т е р а т у р а

224. Инструкция по расчету обсадных колонн для нефтяных и газовых скважин. РД 39-7/1-0001-89. – Куйбышев : ВНИИТнефть, 1989.