

## Литература

1. *Аграновский, А. В.* Основы компьютерной стеганографии: Учеб. пособие для ВУЗов/А. В. Аграновский, И. Н. Хади, А. В. Черемушкин. – М.: Радио и связь, 2003. – 152 с.
2. *Урбанович, Н.* Использование параметров символов документов процессора MS Word в текстовой стеганографии / Н. Урбанович, Т. Коваленок, А. Риморев // 10-ї міжнародної науково-технічної конференції студентів і аспірантів «Друкарство молоде»: тези доповідей. – Київ, 2010. – Кн. 1. – С. 134–135.

©ГГТУ

### КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ ОБСАДНЫХ КОЛОНН НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН

*А. Г. ФАРБЕРОВ, Т. А. ТРОХОВА*

The work purpose was working out of computer modelling system of hydrodynamics of casings cementation that creates a computer dynamic model of casings cementation process

Ключевые слова: компьютерное моделирование, проектный расчет, нефтяная скважина, цементирование скважин, гидродинамические процессы, автоматизация проектирования

Важным условием повышения качества работ по проектированию нефтяных скважин является наличие компьютерной динамической модели, которая позволяет проводить многовариантные расчеты для выбора оптимального способа строительства скважин и моделирования процессов, происходящих при этом строительстве, еще на стадии проектирования. Для обеспечения этого условия необходимо наличие программного средства, позволяющего не только автоматизировать трудоемкие инженерные работы, но и получать адекватные модели по результатам проектных расчетов, отражающие реальные процессы.

Целью работы является разработка системы компьютерного моделирования (СКМ) гидродинамики цементирования обсадных колонн нефтяных скважин.

Автоматизированная система проектирования не призвана заменить специалиста, но может предложить некий исходный вариант проекта работ. Задача специалиста – проанализировать и оптимизировать предложенный вариант, применительно к конкретной ситуации, основываясь на данных, которые невозможно учесть на этапе автоматизированного проектирования из-за их нечеткости и неформализованности.

В данной работе произведена разработка автоматизированной системы, которая производит моделирование такого этапа строительства нефтяной скважины, как цементирование, и протекающих при этом гидродинамических процессов, с предоставлением визуальной анимированной динамической модели.

Задача автоматизации расчетов и моделирования гидродинамических процессов в обсадной колонне и затрубном пространстве при цементировании нефтяных скважин является актуальной ввиду отсутствия ее достаточной проработки и реализации. Кроме того, такая автоматизация предоставляет следующие преимущества:

- 1) сокращение времени проведения расчетов;
- 2) повышение качества и точности расчетов;
- 3) простота корректировки данных на любом этапе расчета;
- 4) предоставление результатов и отчетов в удобной форме для пользователя и в формах, определенных стандартами и техническими кодексами, и, вместе с тем, минимизация затрат времени на ведение документации;
- 5) динамическая визуальная демонстрация процесса выполнения строительных работ.

Исходя из указанных преимуществ, определен состав СКМ, которая, помимо непосредственно основного блока моделирования, должна также содержать мощный аппарат проектного расчета, выполняющий всю подготовительную работу по вычислению исходных данных с возможностью их многократной корректировки.

В результате выполнения работы была создана, протестирована и верифицирована система компьютерного моделирования гидродинамики цементирования обсадных колонн нефтяных скважин, включающая интегрированную базу данных, средства визуального построения скважины с заданием ее профиля и подсистему, строящую визуальную динамическую анимированную модель процесса цементирования. Адекватность и корректность получаемой модели проверена путем сравнения получаемых с результатами с эталонным тестовым примером, предоставленным институтом БелНИПИ РУП «ПО «Белоруснефть».

Созданная СКМ имеет непосредственное прикладное производственное значение.