

УДК 735.29.(32)

## ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ПРОЦЕСС БУРЕНИЯ С ПНЕВМОЭЖЕКЦИОННОЙ ЭВАКУАЦИЕЙ БУРОВОГО ШЛАМА ИЗ СКВАЖИНЫ»

Адигезалов Л.З.

Научные руководители – профессор Гилев А.В., доцент Янковская Т.А.

*Ачинский филиал №1 СФУ, г. Ачинск*

В горной промышленности и геологоразведке в течение ряда лет проводятся исследования по созданию информационных систем управления геологоразведочным бурением, реализующие методы и средства универсального, многофункционального управления, способного, в отличие от жестких аналоговых решений осуществлять гибкую технологию бурения.

В настоящее время разработано множество разнообразных видов информационных систем моделирования процессов бурения разведочных скважин на твердые полезные ископаемые, которые позволяют не только собирать, но также накапливать и обрабатывать информацию о процессе бурения, а также просчитывать работоспособность отдельных узлов и механизмов.

Анализ результатов работы информационных систем на основе современной техники показывает увеличение интенсификации производства, повышение качества и снижение себестоимости продукции.

Внедрение современного оборудования, инструментов, прогрессивной технологии бурения, средств механизации и автоматизации отдельных операций в целом обеспечивает оптимизацию и автоматизацию оперативного управления процессом бурения скважин и совершенствование организации работ.

Целью разработки информационной системы процесса бурения, позволяющей рассчитывать технические и эксплуатационные параметры при бурении скважин, является визуализация данного процесса.

Визуализация бурового процесса производилась с соблюдением геометрического подобия системы «*буровой став – скважина*» и физического подобия системы «*скважина – сжатый воздух – буровой шлам*».



а



б

Рис.1 - Внешний вид стенда для исследования пневмоэжекционного удаления бурового шлама из скважины: а - стенд № 1; б - стенд № 2.

В лабораторных испытаниях был установлен эффект эжекции сыпучего материала с помощью разделенных струй сжатого воздуха по вертикальным зонам скважины, представленной на стенде №1 (рис. 1,а), из имитатора скважины, в котором находится имитатор бурового става, соединенный нагнетательным воздухопроводом с компрессором. От оригинала имитатор отличается тем, что в конструкции стенда не предусмотрены витки шнека и вращение бурового става.

Для наглядной демонстрации принципа пневмоэжекционной очистки буровых скважин и установления эффекта эжекции в затрубном пространстве конфузорного участка скважины был использован стенд №2, состоящий из имитатора скважины (рис. 1,б), в котором находится имитатор бурового става.

Визуализированная модель бурового процесса выполнена на основе следующей информации: набор технологического инструмента, соединенного в определенной последовательности, называется буровым снарядом; буровой снаряд разбит на несколько технических зон (призабойная, шнековая, зона диффузора и зона гладкоствольного става (рис. 2)); в процессе бурения скважины частицы шлама, двигаясь по скважине, преодолевают зоны бурового снаряда с разной скоростью.

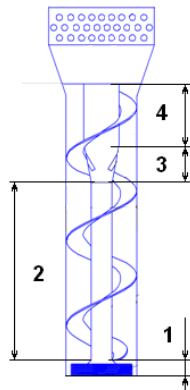


Рис. 2 – Зоны бурового снаряда в скважине:

1 – призабойная зона, 2 – шнековая зона, 3 – зона диффузора, 4 – зона затрубного пространства.

В призабойной зоне 1 скорость резко увеличивается и падает, что объясняется большой плотностью частиц бурового шлама. В средней части шнековой зоны 2 происходит колебания скорости частиц, после чего наблюдается устойчивый рост скорости движения частиц бурового шлама за счет эжекционного эффекта (до зоны диффузора 3) и уменьшения сечения затрубного пространства 4.

Непосредственно сам вид буровой установки, использующейся в данной информационной системе процесса бурения, представлен на рис. 3.

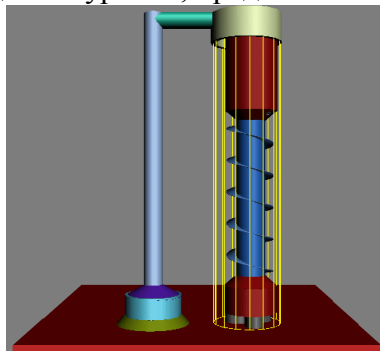


Рис. 3 – Визуализированная модель бурового процесса.

В качестве среды программирования был выбран язык C++ Builder 6.0, так как он является радикальным решением проблемы в области функциональности объектно – ориентированного программирования. Для создания визуальной модели процесса бурения был использован программный пакет 3D Studio Max, являющийся наиболее мощным и функциональным средством создания трехмерных моделей.

Расчетные данные в данной информационной системе состоят из входной и выходной информации.

В качестве входной информации используются данные, вводимые оператором с клавиатуры. Пользователю предоставлен оконный интерфейс, позволяющий управлять

системой. Действия пользователя заключаются в нажатии кнопок и выборе соответствующих пунктов меню (при помощи манипулятора типа «мышь» или клавиатуры), при этом генерируются системные сообщения, обрабатываемые программой. Кроме того, пользователю необходимо заполнять с клавиатуры поля для внесения данных. Формат вводимых данных определяется настройками полей ввода, которые соответствуют форматам хранимых данных. Пользователь может загрузить исходные данные из ранее созданного файла для продолжения расчетов или корректировки значений.

В информационной системе производится расчет следующих основных технических и эксплуатационных характеристик, применяющихся в процессе бурения скважин: скорость бурения (механическая, рейсовая, техническая, коммерческая, цикловая), расход сжатого воздуха для эффективного удаления бурового шлама, площадь поперечного сечения кольцевого пространства призабойной зоны скважины, давление сжатого воздуха в призабойной зоне, мощность привода компрессора.

В качестве выходной информации используются потоки данных информационной системы, представленных в виде отчетов, выводящихся на экран и на принтер, а так же файла с сохранениями результатов расчетов.

Информационная система процесса бурения с пневмо-эжекционной эвакуацией бурового шлама из скважины разрабатывается для использования в учебных целях на кафедре «Горные машины и комплексы» Института горного дела, геологии и геотехнологий Сибирского федерального университета при проведении лабораторных работ, курсового и дипломного проектирования.