

УДК 622.24

УЧЕБНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БУРЕНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН СТУДЕНТАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ "БУРЕНИЕ СКВАЖИН"

А.С.Юшков, А.А.Каракозов, И.А.Юшков

ДВНЗ «Донецкий национальный технический университет»

Показано специфіку навчального проектування бурових робіт. Описано методичні прийоми, що використані для поліпшення якості курсових і дипломних проектів.

Основным технологическим документом, определяющим параметры процесса бурения скважины, является геолого-технический проект (ГТП). Он является и основным элементом дипломного проекта. Курсовое и дипломное составление ГТП ранее велось на основе геологического разреза и данных производственных и преддипломных практик. Такое проектирование принято называть реальным. К его достоинствам относится получение студентами навыков работы в условиях, приближенных к производственным, к недостаткам – наличие готовых технологических решений, что не позволяет использовать полученный при обучении потенциал знаний.

В современных условиях такой подход во многих случаях становится неприемлемым. Резко сократилось в учебных планах время на производственные практики, а сама практика проводится не на рабочих местах из-за сокращения объемов геологоразведочных работ. Прекращена система выезда на практику в разные геологические районы (ранее по всей территории СССР). Район и число баз практики ограничили не только пределами Украины, но территорией, прилегающей к месту расположения вуза, где геологические условия одинаковы. Проекты лишаются разнообразия.

Возникает необходимость перехода на учебное проектирование, отличающееся тем, что используются геологические разрезы и материалы, которые лишены дополнительной информации, основанной на опыте бурения. Технологические решения студент должен принимать самостоятельно без опоры на опыт работ.

В то же время специфика буровых работ такова, что для каждого геологического района выбор породоразрушающего инструмента (ПРИ) и технологии бурения для ГТП специалисты-технологи осуществляют только на основании длительного опыта бурения или экспериментальным путем. Опираясь при работе над ГТП только на технологические рекомендации справочной литературы трудно. Параметры технологических режимов бурения и область использования ПРИ имеют очень широкие пределы, так как предполагается, что конкретизация будет осуществлена в реальных условиях путем производственного экспериментирования. Указанные рекомендации определяются как рациональная область поиска оптимальных значений. В связи с этим, а в последние годы и в рекламных целях, области применения ПРИ чрезмерно расширены. Это затрудняет использование рекомендаций при проектировании, не позволяет применять ПЭВМ. Изложенная ситуация

приводит к тому, что учебные ГТП получаются в части основных параметров однообразные, слабо обоснованные, формальные и недостаточно подготавливают студентов к работе в качестве специалиста-технолога. Возникают ситуации, когда для бурения по разрезу, сложенному породами с разными физико-механическими и геолого-техническими свойствами, студент проектирует бурение одним типом ПРИ и с близкими параметрами режимов, ссылаясь на рекомендации технической литературы.

Для исправления указанных недостатков на кафедре «Технология и техника геологоразведочных работ» автором разработаны и опробованы в течение нескольких лет новые методологические подходы к учебному проектированию.

Проектирование ведется на основе индивидуального учебного геологического разреза, дополнительными данными являются только сведения о стадии разведочных работ и возможных зонах осложнений с характеристикой последних. Студент сам устанавливает основные свойства пород разреза (категория по буримости, абразивность, трещиноватость, устойчивость, сложность отбора керна). Попутно эта часть работы способствует закреплению знаний по геологии.

Оказалось, однако, что существующие классификации горных пород по устойчивости в стенках скважины и по сложности отбора керна не позволяют принимать однозначные технологические решения, а применение классификаций пород по абразивности и трещиноватости требуют рекомендаций по использованию.

Поэтому были разработаны новые классификации по устойчивости пород в скважине и по сложности отбора керна, которые позволяют конкретно и однозначно оценить эти свойства разреза. Для типовых классификаций пород по абразивности и трещиноватости горных пород определены критерии использования. Так, устранено противоречие между областью применения буровых коронок, которые выпускаются только для двух разновидностей пород (малоабразивные и абразивные, слаботрещиноватые и трещиноватые) и классификациями, которые содержат шесть групп по абразивности и пять по трещиноватости. Нами классификации условно разделены на две части, которые определяют возможность применения конкретного типа коронок.

Разработана усовершенствованная форма ГТП, которая более совершенна, чем применяемые на производстве, включает графы для сведений, позволяющих конкретизировать выбор ПРИ и режимов бурения.

Установлена степень информации, которая должна была быть при проектировании по данным практики: если скважина разведочная, то имеется опыт работы, если скважина поисковая – объем информации ограничен. Эти критерии позволяют студенту принять обоснованное решение.

Разработаны рекомендации по выбору ПРИ, причем перечни рекомендованных ПРИ разных видов сокращены путем исключения устаревших и малопроизводительных образцов, а область применения сужена за счет удаления условий, в которых лучше работают другие ПРИ. Такой подход позволяет исключить случаи, когда студент принимает один тип ПРИ

для всего разреза.

Разработаны критерии выбора режимов бурения по данным справочной литературы, которые позволяют обоснованно принимать верхние или нижние пределы параметров режимов бурения, конкретизировать параметр применительно к характеристикам бурового станка, насоса, контрольно-измерительных приборов.

Учебными программами предусмотрено неоднократное повторение составления ГТП для разных геологических и постепенно усложняющихся условий. Работа над освоением правил составления ГТП начинается с проработки отдельных элементов на лабораторных работах, затем составляются несколько ГТП в качестве домашних работ, выполняется курсовой проект. Разработка ГТП включена в содержание комплексной контрольной работы (ККР), предусмотрена в заданиях к Государственному экзамену, завершающему подготовку бакалавров, ГТП занимает центральное место в дипломном проекте, являясь основой для других его разделов. Многократное повторение работы обеспечивает твердое усвоение принципов ее осознанного составления.

Новый подход к проектированию и комплекс разработанного справочного материала и программного обеспечения, в т.ч. и обеспечивающего доступ к нему по Internet, позволяют на заключительном этапе обучения применять персональные компьютеры, как для автоматизированного выбора параметров, так и для оценки их значений по ограничивающим критериям (мощности станка, давления и подачи насоса, прочности бурильных труб). Практическое применение описанных методологических приемов и их опробования стало возможным благодаря включению необходимого справочного материала в лекции, методические и учебные пособия [1, 2]. Эти же наработки позволяют осуществлять экспертизу готовых ГТП, что реализуется в курсовом проекте по «Теоретическим основам бурения». Опыт работы по новым методикам доказал их эффективность при выполнении ККР, сдаче государственного экзамена и защитах дипломных проектов.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Курсове та дипломне проектування бурових робіт: Навчальний посібник / О.І. Калініченко, О.С. Юшков, Л.М. Івачов та інші. –Донецьк: ДонНТУ, 1998. –153 с.
2. Юшков А.С., Пилипец В.И. Геологоразведочное бурение: Учебное пособие. –Донецк: Норд-Пресс, 2004. –464 с.