



УДК 550.822

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ КАК АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦИОННОМУ ОБУЧЕНИЮ

AUTOMATED EDUCATIONAL SYSTEMS AS AN ALTERNATIVE TO CONVENTIONAL EDUCATION

Ахмадеев Фаниль Исмагилович
генеральный директор,
ООО «Индустриальные системы»

Сафронов Сергей Иванович
доцент,
Удмуртский государственный университет

Иванова Татьяна Николаевна
доктор технических наук, профессор,
Удмуртский государственный университет
rsg078829@mail.ru

Akhmadeev Fani Ismagilovich
General Director,
LLC Industrialnye sistemy

Safronov Sergey Ivanovich
Associate Professor,
Udmurt state university

Ivanova Tatyana Nikolaevna
Doctor of Engineering, professor,
Udmurt state university
rsg078829@mail.ru

Аннотация. Конкурентоспособность предприятия во много определяется и уровнем технологий, которые может выполнить только профессионально подготовленный персонал. Для усиления в производственной сфере постоянной профессиональной переподготовки, обучения и переобучения работников и создания идентичных условий бурения нефтяных и газовых скважин в виртуальной среде была создана автоматизированная система обучения АСО «Бурение нефтяных и газовых скважин». Главное отличие данной программы это максимальное соответствие теоретической подготовки к практической деятельности: технологическое соответствие производимых операций, анимация выполнения работ, последовательность выполнения работы, учебные и проверочные самостоятельные задания по буровым установкам с системами верхнего привода.

Выезд обучающихся на буровые объекты и работа с программой виртуального бурения позволяют лучше запомнить ход процесса бурения скважин и реально участвовать не только как слушатель, но и как помощник бурильщика, бурильщик, инженер по бурению в процессе создания скважины. Кроме того, каждый обучающийся может самостоятельно виртуально пробурить свою первую скважину с любой глубиной. Полученные навыки при работе с АСО «Бурение нефтяных и газовых скважин» в полном объеме пригодятся при бурении реальных нефтяных и газовых скважин с различной глубиной и на любой территории России и зарубежья.

Ключевые слова: компьютерная программа, бурение скважин, глубина, профессиональная подготовка, переподготовка.

Annotation. Competitiveness of enterprise mainly determined by level of technologies that can be used only by professionally prepared personnel. Automated educational system AES «Drilling of oil and gas wells» (АСО «Бурение нефтяных и газовых скважин») was created to intensify continuous professional retraining in production industry, train and retrain workers and develop identical conditions for drilling of oil and gas wells. The major distinction of this program is maximum correspondence of theoretical preparation to practical activity: technological correspondence of conducted operations, animated work performance, sequence of work fulfillment, training and testing individual tasks on drilling rig with top drive systems.

Trainees trip to drill site and work with program of virtual drilling allow trainees to memorize process progress better and really participate not only as a listener, but as a driller's assistant, driller and drilling engineer in the process of well creation. What is more, every trainee can virtually drill first well with any depth on his own. Skills acquired during work with «Drilling of oil and gas wells» (АСО «Бурение нефтяных и газовых скважин») will be useful for drilling of real oil and gas wells with different depths on any Russian or foreign territory.

Keywords: computer program, well drilling, depth, professional training, retraining.

Современному буровому производству необходимо быть конкурентоспособным. Изменение технического прогресса влечет за собой изменение технологий и получение новых профессиональных навыков. Следовательно, чтобы производство развивалось и совершенствовалось, необходимо постоянно повышать профессиональный уровень знаний, опыта и умений персонала предприятия, а также адаптировать профессиональные навыки к современным условиям производства.

Для усиления в производственной сфере постоянной профессиональной переподготовки, обучения и переобучения работников и создания идентичных условий бурения нефтяных и газовых скважин в виртуальной среде была создана автоматизированная система обучения АСО «Бурение нефтяных и газовых скважин» ООО Индустриальные системы (г. Ижевск, Россия) [1].

**АСО «Бурение нефтяных и газовых скважин» состоит из четырех обучающих блоков:**

1. Задания для буровых установок.
2. Задания по монтажу и демонтажу буровых установок.
3. Изучение систем верхнего привода.
4. Изучение бурового оборудования и инструмента.

Первый блок содержит демонстрационные и экзаменационные задания для следующих буровых установок:

- БУ 2900/200;
- БУ 3900 с системой верхнего привода ПВЭГ-225;
- БУ 4000/250 с системой верхнего привода «DQ50BQ-JH»;
- БУ 4500/270 с системой верхнего привода «Bentec TD-350-HT»;
- БУ 5000/320 с системой верхнего привода «Bentec TD-350-HT»;
- БУ 6500/450 с системой верхнего привода «Bentec TD-500-HT»;
- ZJ-40 с системой верхнего привода «TESCO»;
- ZJ-50DBS с системой верхнего привода «Varco TDS-9SA».

Задания для каждой буровой установки сгруппированы по двум разделам: знакомство с буровой и безопасное выполнение работ на буровой.

В разделе «Знакомство с буровой» представлены два типа заданий.

1. Экскурсия по буровой. Находясь на реалистичной 3D-модели буровой установки в роли наблюдателя-рабочего и управляя им, обучаемый может «пройтись» по всей буровой и внимательно рассмотреть её технологические объекты.

2. Устройство буровой. На 3D-модели буровой обучаемому предлагается изучить функциональный состав буровой, её основные системы и блоки с расположением наиболее важных технологических объектов буровой. Обучаемый может выделить любой объект (циркуляционную систему, насосный блок, кабину бурильщика, клиновой захват и т.п.), получить информацию о нём и рассмотреть его детально с любых сторон.

Раздел «Безопасное выполнение работ на буровой» содержит демонстрационные и экзаменационные задания для пошагового изучения и интерактивной проверки знаний по безопасному выполнению работ, выполняемых при бурении и спуско-подъёмных операциях (СПО):

- спуск двухтрубных свеч;
- соединение верхнего привода с бурильной колонной;
- начало бурения после наращивания бурильной колонны;
- завершение бурения;
- отсоединение верхнего привода от бурильной колонны;
- подъём двухтрубных свеч;
- сборка КНБК: подъём первой УБТ с мостков и установка ее в стол ротора;
- сборка КНБК: соединение УБТ;
- выброс бурильных труб на приёмные мостки.

На 3D-модели буровой обучаемый может наблюдать за ходом выполнения рабочих операций с подробными комментариями, следить за состоянием органов управления и приборов, рассматривать процесс из любой точки пространства.

Второй учебный блок содержит демонстрационные и экзаменационные задания для пошагового изучения и интерактивной проверки знаний по монтажу/демонтажу буровых установок на 3D-моделях двух буровых (БУ 5000/320 и ZJ-40) с подробными комментариями.

Третий блок выполнен в виде учебника-справочника, на страницах которого обучаемый может самостоятельно познакомиться с устройством различных систем верхнего привода (2D/3D-модели с указанием элементов, разрезами и т.п.), принципами их работы (анимация, частичное управление), а также получить дополнительную информацию по объектам верхнего привода:

- Bentec TD-350-HT;
- Canrig 6027E-939;
- Varco TDS-9SA;
- Tesco 350 EXI 600;
- DQ450DBZ;
- DQ50BQ-JH;
- Drillmec HTD-250;
- СВП 320ЭЧР;
- ПВЭГ-225.

Четвёртый учебный блок знакомит обучаемого с общим буровым оборудованием и инструментом, применяемым в бурении скважин. Блок содержит масштабируемые интерактивные страницы с анимированной 2D/3D-графикой и навигацией, которые в динамике раскрывают устройство оборудования и инструмента, принципы работы, классификацию, а также дополнительную справочную информацию об объектах буровых.



В АСО предусмотрена возможность автоматизации процесса выполнения экзаменационных заданий для произвольного количества обучаемых, благодаря использованию автоматизированной системы контроля знаний (АСКЗ) «Развитие». АСКЗ обеспечивает централизованную работу преподавателей и обучаемых с заданиями АСО и результатами выполнения заданий [1].

Главное АСО «Бурение нефтяных и газовых скважин» это максимальное соответствие теоретической подготовки к практической деятельности: технологическое соответствие производимых операций, анимация выполнения работ, последовательность выполнения работы, учебные и проверочные самостоятельные задания по буровым установкам с системами верхнего привода. Благодаря простому и наглядному представлению сложных технологических объектов в виде живых графических экранных форм с навигацией, раскрывается суть каждой операции технологического процесса на буровых установках. Полный цикл бурения скважины приведен в виде полноценного имитатора процесса бурения с учетом специфики должностных обязанностей помощника бурильщика, бурильщика, инженера по бурению.

Находясь на реалистичной 3D-модели буровых установок в роли наблюдателя-рабочего и управляя ими, обучаемый может пройтись по всей буровой, внимательно рассмотреть ее технологические объекты (рис. 1), изучить функциональный состав, основные системы и блоки. Можно выделить любой объект (циркуляционную систему, насосный блок, кабину бурильщика, клиновой захват и т.п.), получить информацию о нем и рассмотреть детально с любых сторон. Блоки содержат масштабируемые интерактивные страницы с анимированной 2D/3D-графикой и навигацией, которые в динамике раскрывают устройство оборудования и инструмента, принципы работы, классификацию, а также дополнительную справочную информацию об объектах буровых.



Рисунок 1 – Фрагмент экскурсии по буровой установке БУ-320

На 3D-модели выбранной буровой обучаемый может наблюдать за ходом выполнения операций с подробными комментариями, состоянием органов управления и приборов в кабине бурильщика, может рассматривать процесс из любой точки пространства (рис. 2, 3).

Полное моделирование процесса бурения в автоматизированной системе «Бурение нефтяных и газовых скважин» в процессе обучения в виртуальной среде позволяет научить обучающихся порядку, принципам, особенностям бурения скважин на любой глубине.

Моделирование произведено для таких функций, как:

- реактивный момент в зависимости от интервала бурения;
- полнофункциональный инструмент по обработке данных статического замера;
- интенсивность изменения азимута относительно интервала бурения;
- негативная тенденция при бурении вращением;
- возможность проведения операции по ликвидации прихватов вследствие нарушения технологии бурения;
- вспомогательные работы при бурении скважин: расхаживание, наращивание, остановке и запуске насоса и бурения при различных режимах;
- проведение съема промежуточных статических данных в процессе бурения;
- выбор языка интерфейса: русский или английский
- графические проекции профиля, мера инструмента индивидуально под длину, проектная инклинометрия и расчетное положение скважины относительно проектного профиля.



Рисунок 2 – Демонстрация «Спуск двухтрубных свеч» на БУ-320

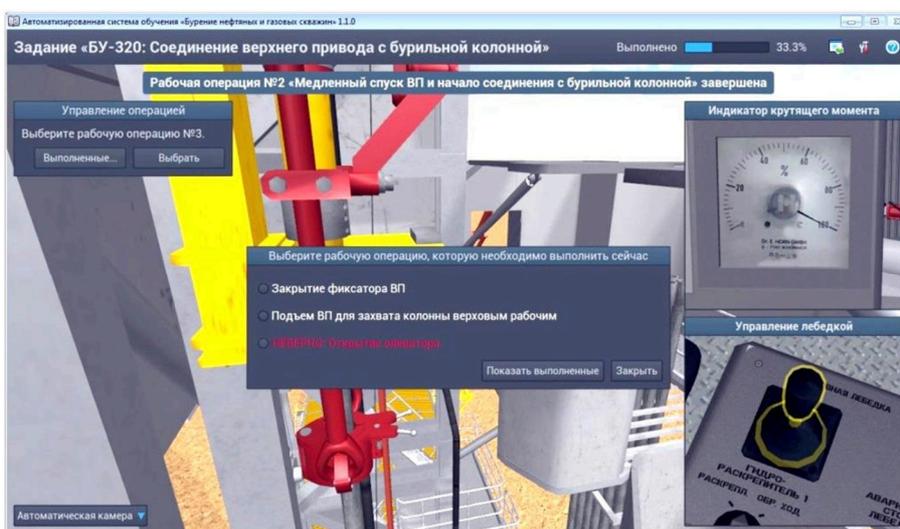


Рисунок 3 – Выбор рабочей операции при самостоятельном выполнении задания

Общая совокупность таких функций в условиях тренировки претендента на должность помощника бурильщика, бурильщика, инженера по бурению повышает уровень профессиональной и теоретической подготовки.

Возможность бурения нефтяных и газовых скважин может появиться у каждого в любое время. Выезд обучающихся на буровые объекты совместно с работой в программе виртуального бурения позволяют лучше запомнить ход процесса бурения скважин и реально участвовать не только как слушатель, но и как помощник бурильщика, бурильщик, инженер по бурению в процессе создания скважины. Кроме того, каждый обучающийся может самостоятельно пробурить свою первую скважину с любой глубиной. Полученные навыки при работе с АСО «Бурение нефтяных и газовых скважин» в полном объеме пригодятся при бурении реальных нефтяных и газовых скважин с различной глубиной и на любой территории России и зарубежья.

Литература:

1. www.is-it.ru

References:

1. www.is-it.ru