

## **Заключение**

Разработанный роботизированный комплекс виртуально доказал свою эффективность в решении задачи автоматизации вспомогательных операций. Внедрение системы позволило значительно сократить время цикла обработки, повысить производительность и снизить эксплуатационные расходы. Перспективы работы связаны с интеграцией системы технического зрения и масштабированием решения на другие участки производства, такие как опасные для работы человека.

## **Список литературы**

1. Иванов А.В. Автоматизация машиностроительных производств. – М.: Машиностроение, 2020. – 356 с.
2. Проектирование роботизированных комплексов / под ред. Козлова Д.И. – Екатеринбург: УрФУ, 2022. – 189 с.
3. IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA). – 2023. – Vol. 15. – P. 45-52.

УДК 550.832

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ НА СТРОИТЕЛЬСТВО СКВАЖИНЫ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КАРОТАЖА НА БУРОВОМ ИНСТРУМЕНТЕ**

**Драпеза А.С. (магистрант)**

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

**Актуальность.** В связи с развитием наклонно-направленного бурения как основного метода сооружения скважин, существует необходимость сокращения времени на производство геофизических исследований скважин (ГИС) [1]. Роторно-управляемые системы (РУС) – более современная и технологическая альтернатива способу наклонно-направленного бурения с помощью винтового забойного двигателя [2]. Преимущества роторно-управляемой системы - непрерывность вращения всей бурильной колонны и изменение траектории без задержки, уменьшение времени бурения скважины, отсутствие подъема долота, сокращение времени на промывку скважины, работа со сложными трехмерными профилями, работа в сложных геологических условиях [3]. В связи с данным тезисом становится актуальным внедрение и применение технологий роторно-управляемых систем на месторождениях нефти в Республике Беларусь.

**Цель работы** – провести сравнительный анализ экономического эффекта при проведении геофизических исследований (ГИС) при строительстве эксплуатационных скважин на территории Припятского прогиба с учетом фактических профилей пробуренных скважин.

**Результаты работы.** Анализ полученных данных позволил провести ранжирование перечня роторно-управляемых систем для различных геолого-технических условий с выделением следующих аспектов:

Применение РУС снижает риски дифференциальных прихватов, ускоряет постановку обсадных колонн, хвостовиков благодаря цилиндрическому, практически без уступов стволу скважины.

Принцип действия РУС позволяет выделить 3 их вида.

РУС с отклонением долота (push the bit);

РУС с изменением направления долота (point the bit);

Гибридные РУС (point+push).

Управление работой РУС заключается в передаче сигнала оператором с поверхности через буровой раствор или посредством электромагнитного излучения до забойной компоновки, затем благодаря электронному блоку и системе преобразования сигнала информация передается на поверхность в блок приемки и усиления сигнала, далее на компьютер и прибор для визуального контроля процесса бурения.

Для бурения с продолжительными горизонтальными участками преимущественно выбираются роторно-управляемые системы для бурения под хвостовик.

При применении сравнительного анализа роторно-управляемых систем для бурения под хвостовик с присвоением суммарного коэффициента, составляющего не более единицы, получен ранжированный перечень роторно-управляемых систем для бурения под хвостовик.

Характеристика	«PowerDrive Archer 475» компании «Schlumberger»	«Revolution 675» компании «Weatherford»	PowerDrive X6 475» компании «Schlumberger»	«Wellguide RSS» компании «Gyrodax»	«DART» компании «Андергейдж»	«Suresteer» компании «APS technology»
Интенсивность искривления	1.4	1.05	1.4	1.75	0.7	1.75
Максимальный крутящий момент	0.75	1.25	1.25	1	1.25	1.25
Максимальная осевая нагрузка	1.5	0.6	1.2	1.2	1.2	1.5
Максимальная скорость вращения	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Результаты	4.15	3.4	4.35	4.45	3.65	5

«PowerDrive Archer 475» компании «Schlumberger» - наиболее универсальная роторно-управляемая система для бурения под хвостовик. Ни одна из вышеуказанных роторно-управляемых систем не применена на отечественных месторождениях в связи с недостаточной изученностью на территории Беларуси.

**Заключение.** Исходя из параметров роторно-управляемых систем, необходимо провести более детальное исследование для применения данных видов РУС на месторождениях нефти Припятского прогиба.

**Благодарность.** Выражаю признательность научному руководителю Невзоровой Алле Брониславовне, доктору технических наук, профессору, за консультацию и помощь при проведении данного исследования.

**Список литературы.**

1. Осипов Ю.В., Ахметов Д.С., Еникеев Р.В., Бадретдинов Д.Ф. Применение роторных управляемых систем для бурения // Проблемы науки. – 2017. – №. 10 (23). – С. 52-54.
2. Войтехин, О. Л. Технологические подходы к оптимизации темпа разработки трудноизвлекаемых запасов нефтяного месторождения / О. Л. Войтехин, А. Б. Невзорова // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого : научно-практический журнал. – 2023. – № 3. — С. 67-79.
3. Байковский Д.И. Проектирование оптимальной траектории бурения в целях увеличения эффективной длины горизонтального участка ствола скважины / Д.И. Байковский // Нефтяник Полесья. – 2024. – №1(45) – С. 109-113.

УДК 621

**ПРЕИМУЩЕСТВА И ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ  
3D-ПЕЧАТИ В РОБОТОТЕХНИКЕ**

**Дрозд В.В. (студент, гр. 10114123)**

*Белорусский национальный технический университет,  
Республика Беларусь*

**Актуальность.** Технологии аддитивного производства, в частности 3D-печать, стремительно развиваются и находят широкое применение в робототехнике. Они позволяют ускорить процесс создания прототипов и существенно снизить затраты на производство индивидуальных деталей. Вместе с тем их распространение сопровождается рядом ограничений, которые важно учитывать для повышения эффективности проектирования робототехнических систем.

**Цель работы --** Целью данной работы является анализ преимуществ и ограничений применения 3D-печати при создании конструктивных элементов робототехнических систем, а также оценка перспектив использования аддитивных технологий на различных этапах разработки и производства.

В ходе анализа установлено, что одним из ключевых преимуществ 3D-печати является высокая скорость изготовления прототипов, позволяющая оперативно вносить изменения в конструкцию без необходимости использования дорогостоящего оборудования. Экономическая