

УДК 004.896

Предиктивная аналитика: эффективность применения в предотвращении отказов электроцентробежных насосов

Подковыркин А. А. (Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II)
Научный руководитель – кандидат технических наук, ассистент Нгуен В. Т.
(Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II)

Введение. На данный момент наибольшее распространение в сфере добычи нефти из пласта получила установка электроцентробежного насоса. Ввиду технологических ошибок, сложных условий эксплуатации и потери качества установки со временем может произойти отказ всей системы, что приведет к непродуктивному времени эксплуатации скважины и упущенной прибыли. Данную систему добычи можно оптимизировать, опираясь на статистические данные аналогичных моделей эксплуатации и внедрение предиктивной аналитики, после чего могут последовать предупреждающие действия от инженерно-технического состава. Внедрение методов машинного обучения в нефтегазовой сфере для технического обслуживания и ремонта является наиболее перспективным направлением развития данной сферы ввиду повышения безопасности эксплуатации и увеличения производительности скважины [1]. В настоящее время такого рода системы не внедрены в отечественное производство, что увеличивает важность разработки данных систем.

Основная часть. С помощью статистического прогнозирования и машинного обучения, возможно комплексное решение данного рода задачи.

На вывод из строя может оказать влияние более 20 параметров, но в каждом случае можно выделить группу факторов, состоящую из 3-5 параметров, которые наиболее активно воздействуют на систему добычи. На расчерченных данных с отдельного куста скважин, с месторождения можно выделить с помощью метода главных компонент основные параметры, которые влияли на вывод из строя электроцентробежных насосов. После чего следует блок предиктивной аналитики, основанной на градиентом бустинге, предсказывающий момент преодоления главных параметров границы предельных значений работоспособности системы добычи с определенной долей вероятности [2]. Добавив статистические данные прошлых лет работы скважины, инженерно-технический состав может предпринять предиктивные меры для предотвращения данной ситуации. Все это может привести к оптимизации работы скважин и увеличения добычи нефти.

Выводы. Приведен принцип работы системы программы, позволяющей предиктивно предотвращать возникновение отказов установок электроцентробежных насосов. Предложенный комплекс решений имеет двухсторонний подход к оценке работоспособности скважины и задействует не так много ресурсов, в результате выделения главных компонент. Данная система имеет необходимую точность для начала предупредительных работ и устранения возможности выхода из строя насоса [3].

Список использованных источников:

1. Шабонас А. Р. Оптимизация работы электроцентробежного насоса (ЭЦН) для повышения наработки на отказ // Нефтепромышленное дело. 2021 №8 (632). С. 30-37.
2. Abdelaziz, Mohannad , Lastra, Rafael , and J. J. Xiao. ESP Data Analytics: Predicting Failures for Improved Production Performance // Abu Dhabi International Petroleum Exhibition & Conference, Abu Dhabi, UAE, November 2017. doi: 10.2118/188513-MS.

3. Khabibullin, Rinat Alfredovich, Shabonas, Arturas Rimo, Gurbatov, Nikolay Sergeevich, and Alexey Vasilievich Timonov. Prediction of ESPs Failure Using ML at Western Siberia Oilfields with Large Number of Wells // SPE Russian Petroleum Technology Conference, Virtual, October 2020. doi: 10.2118/201881-MS.