

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Юдина Ростислава Юрьевича
«Косвенная оценка электротехнических и технологических параметров для
управления установкой электроцентробежного насоса»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности

2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы»

Актуальность работы заключается в том, что нефтедобывающая отрасль играет ключевую роль в экономике РФ, где установки электроцентробежных насосов (УЭЦН) являются основным способом механизированной добычи нефти. УЭЦН эффективны на больших глубинах и при высоком содержании попутного газа, однако современные системы управления УЭЦН требуют точного контроля технологических параметров. Прямые измерения в сложных условиях эксплуатации скважины часто невозможны, что вынуждает использовать дорогостоящую телеметрию, обслуживание которой увеличивает себестоимость добычи.

В этой связи особую актуальность приобретают методы косвенной оценки и управления параметрами нефтедобывающих установок на основе их цифровых моделей. Такой подход позволяет сократить объем используемого измерительного оборудования, снизить затраты и повысить конкурентоспособность компаний на рынке энергоресурсов. Разработка алгоритмов косвенной оценки представляет собой важную научную задачу, способствующую развитию теории управления электротехническими комплексами и системами.

В связи с этим, диссертационное исследование Юдина Р. Ю., направленное на разработку системы косвенной оценки электротехнических и технологических параметров для управления УЭЦН, использующей сигма-точечный фильтр Калмана и регрессионные модели машинного обучения, является актуальным и представляет научный и практический интерес.

Соискателем квалифицировано определены решаемые в диссертационной работе задачи с использованием методов исследований, которые включали методы теории электротехники, теории автоматического управления, теории электропривода, математической статистики, математического анализа и др.

В диссертационной работе предложена новая структура системы управления УЭЦН, которая в отличие от существующих аналогов способна автоматически формировать задание скорости погружного электродвигателя для поддержания работы насоса в оптимальной рабочей точке. Основу системы составляет разработанный метод косвенной оценки параметров электротехнического комплекса с применением сигма-точечного фильтра Калмана, обеспечивающий необходимое качество регулирования переменных технологического процесса при управлении погружным электродвигателем (ПЭД). Юдиным Р.Ю. разработана система виртуального дебита скважины на основе регрессионных моделей машинного обучения, использующих метод *random forest*. Соискателем разработаны цифровая и физическая модели системы управления, использующие разработанные блоки машинного обучения и блок косвенной оценки, что позволяет оценивать параметры погружного электродвигателя, кабельной линии и скважины в реальном времени.

Основные результаты диссертации внедрены на региональных отраслевых предприятиях: разработанные метод и алгоритм используются для управления УЭЦН и позволяют уменьшить время простоя нефтедобывающей установки за счет постоянного наблюдения параметров технологического процесса; структура системы управления УЭЦН с косвенной оценкой применяется при управлении сложными нелинейными объектами.

Юдин Ростислав Юрьевич является сформировавшимся специалистом высшей квалификации, умеющим самостоятельно организовывать и проводить научные исследования, грамотно анализировать полученные теоретические и практические результаты. Диссертация Юдина Р.Ю.

соответствует всем требованиям положения НИТУ МИСИС о порядке присуждения ученых степеней. За решение актуальной научной задачи, заключающейся в разработке метода и алгоритма косвенной оценки электротехнических и технологических параметров для управления УЭЦН, он заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы».

Научный руководитель,
докт. техн. наук,
ректор ФГАОУ ВО «Пермский
национальный исследовательский
политехнический университет»

Петроченков Антон Борисович

30.06.2015

Подпись докт. техн. наук,
rektora ФГАОУ ВО ПНИПУ Петроченкова А.Б.
удостоверяю: ученый секретарь Ученого совета
ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
доцент, канд. ист. наук

Макаревич Владимир Иванович

