

ОТЗЫВ

Данный отзыв составлен на автореферат диссертационного исследования Юдина Ростислава Юрьевича на тему: «Косвенная оценка электротехнических и технологических параметров для управления установкой электроцентробежного насоса» по специальности 2.4.2. – «Электротехнические комплексы и системы» на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Цель работы Юдина Р. Ю. – разработка метода и алгоритма косвенной оценки электротехнических и технологических параметров для управления УЭЦН. Нефтедобывающая промышленность определяет экономику Российской Федерации, при этом традиционные технологии добычи уступают место более эффективным решениям механизированной добычи нефти, в частности, установкам электроцентробежного насоса (УЭЦН). На данные насосные установки приходится наибольшая доля добытой на территории Российской Федерации нефти. Эффективная эксплуатация УЭЦН предполагает точный контроль множества параметров технологического процесса добычи нефти, что является сложной задачей в части прямого измерения параметров погружного оборудования. Растущая себестоимость добычи, о чем говорится в «Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года», особенно ощутима при разработке трудноизвлекаемых запасов и эксплуатации истощенных месторождений. В таких условиях особую актуальность приобретают методы косвенного оценивания параметров на основе цифровых моделей, позволяющие сократить зависимость от физических измерительных систем. Соответственно, существует необходимость косвенной оценки электротехнических и технологических параметров погружного оборудования нефтедобывающей установки.

Научная ценность работы определяется решением актуальной научной задачи разработки метода и алгоритма косвенной оценки электротехнических и технологических параметров УЭЦН. Составляющими научной новизны являются:

1 – Структура системы управления УЭЦН с косвенной оценкой электротехнических и технологических параметров;

2 – Метод косвенной оценки электротехнических и технологических параметров на основе сигма-точечного фильтра Калмана;

3 – Система виртуально дебита УЭЦН на основе регрессионных моделей машинного обучения;

4 – Цифровая и физическая модели системы управления УЭЦН с косвенной оценкой электротехнических и технологических параметров насосной установки.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в следующем: в разработке математической и цифровой комплексной модели УЭЦН; в разработке метода косвенной оценки электротехнических и технологических параметров УЭЦН; в разработке системы виртуального дебита, позволяющей оценить фактический дебит; в применении результатов диссертационного исследования при разработке интеллектуальных станций управления в НИОКТР по соглашению № 075-11-2021-052 от 24.06.2021 г. «Создание высокотехнологичного производства автономных энергосберегающих цифровых систем распределенного управления добывающим фондом скважин на основе элементов машинного обучения и искусственного интеллекта» в рамках Постановления № 218 Правительства РФ от 09.04.2010 г.

Обоснованность и достоверность полученных результатов подтверждается корректным использованием известного теоретического материала, сравнением результатов имитационного моделирования с данными полученными в ходе инструментальных замеров, а также внедрением результатов диссертационного исследования в производственный процесс промышленных предприятий.

Список опубликованных работ и перечень конференций, на которых докладывались и обсуждались основные положения диссертационной работы, позволяет судить о достаточно глубокой проработке автором рассматриваемой темы. В целом, работа выполнена на высоком научно-техническом уровне.

1 – Структура системы управления УЭЦН с косвенной оценкой электротехнических и технологических параметров;

2 – Метод косвенной оценки электротехнических и технологических параметров на основе сигма-точечного фильтра Калмана;

3 – Система виртуально дебита УЭЦН на основе регрессионных моделей машинного обучения;

4 – Цифровая и физическая модели системы управления УЭЦН с косвенной оценкой электротехнических и технологических параметров насосной установки.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в следующем: в разработке математической и цифровой комплексной модели УЭЦН; в разработке метода косвенной оценки электротехнических и технологических параметров УЭЦН; в разработке системы виртуального дебита, позволяющей оценить фактический дебит; в применении результатов диссертационного исследования при разработке интеллектуальных станций управления в НИОКТР по соглашению № 075-11-2021-052 от 24.06.2021 г. «Создание высокотехнологичного производства автономных энергосберегающих цифровых систем распределенного управления добывающим фондом скважин на основе элементов машинного обучения и искусственного интеллекта» в рамках Постановления № 218 Правительства РФ от 09.04.2010 г.

Обоснованность и достоверность полученных результатов подтверждается корректным использованием известного теоретического материала, сравнением результатов имитационного моделирования с данными полученными в ходе инструментальных замеров, а также внедрением результатов диссертационного исследования в производственный процесс промышленных предприятий.

Список опубликованных работ и перечень конференций, на которых докладывались и обсуждались основные положения диссертационной работы, позволяет судить о достаточно глубокой проработке автором рассматриваемой темы. В целом, работа выполнена на высоком научно-техническом уровне.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации, методы исследования и результаты работы. При этом по автореферату имеются следующие замечания:

1 – Непонятно, чем обоснована высокая точность описания полиномов в формуле 28.

2 – Из текста автореферата не ясно для каких конфигураций УЭЦН применима разработанная система виртуального дебита.

Указанные замечания не снижают научную и практическую значимость работы. Диссертационная работа соответствует п. 14 Положения о присуждении ученых степеней: соискатель в тексте диссертации корректно ссылается на авторов и/или источники заимствования материалов или отдельных результатов; используя результаты научных работ, выполненных лично и/или в соавторстве, соискатель отмечает это обстоятельство в диссертации. Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы».

Исходя из содержания автореферата в целом, диссертационная работа Юдина Ростислава Юрьевича удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы».

Кузьмин Сергей Васильевич,
доцент кафедры «Электрификации горно-металлургического производства»
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Сибирский федеральный университет»,
кандидат технических наук по специальности 05.09.03 – «Электрооборудование
(промышленность)», доцент

Адрес: 660041, Красноярский край, г. Красноярск, пр. Свободный, д. 79.

Тел.: +7 (391) 206-36-71

«21» октября 2025 г.

 Кузьмин С. В.

ФГАОУ ВО СФУ	
Подпись <u>Кузьмина С.В.</u>	заверяю
Делопроизводитель <u>Губанова</u>	
«21» 10	20 25

