

## ОТЗЫВ

### на автореферат диссертации

Мишуриных Сергея Владимировича

на тему «Повышение энергетической эффективности системы «погружной электрический двигатель – электроцентробежный насос» на основе рациональных параметров режимов электротехнологического оборудования нефтяных скважин», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

Известно, что вследствие нелинейности энергетических характеристик асинхронных электрических машин и центробежных насосов актуальна задача определения режимов работы насосного агрегата, обеспечивающих минимальное потребление электрической энергии, необходимой для выполнения полезной работы по перекачке жидкости. Частным случаем этой проблемы является повышение энергоэффективности системы «погружной электрический двигатель – центробежный насос» на объектах месторождений по механизированной добыче нефти. Поэтому тема диссертационного исследования Мишуриного С. В. является актуальной.

Для решения поставленных в работе задач автор использует подход, основанный на записи уравнений баланса энергии с учетом потерь, причем потери выражены через значение КПД электродвигателя. Рассмотрены вопросы моделирования электрических, электромеханических и гидромеханических процессов в электротехническом комплексе установки по добыче нефти.

Научная новизна заключается в комплексном подходе к решению задачи повышения энергетической эффективности электротехнического комплекса по механизированной добыче нефти с учетом нелинейности характеристик составных частей комплекса и влияния физических свойств нефти – плотности, вязкости, объемного коэффициента расширения, на расход электроэнергии.

Разработанные автором математические, компьютерные и физические модели системы «погружной электрический двигатель – центробежный насос» позволяют учитывать взаимное влияние условий нефтедобычи на режим функционирования электротехнического комплекса, и приняты к использованию в производственной деятельности ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» и ГК «СПУТНИК», что подтверждает практическую значимость работы.

Основные положения исследования опубликованы в виде статей в научных изданиях, входящих в перечень ВАК и международные базы цитирования. Промежуточные результаты исследования доложены и обсуждены на научно-технических конференциях различного уровня.

Замечания по автореферату.

1. Вызывает возражение утверждение автора на с. 10 автореферата о том, что «В третьей главе разработана методика оптимизации электропотребления системы ... которая позволяет аналитически подбирать оптимальные параметры устьевого арматуры и частоты напряжения на выходе станции управления с учетом существующих технологических ограничений». Алгоритм, представленный на рис. 4 автореферата, является

итерационным. Аналитические выражения решения задачи оптимизации с учетом ограничений в замкнутой форме, в автореферате отсутствуют.

2. В уравнениях (8), (11), (12), (14) автореферата представлены полиномы, которые описывают изменение энергетических параметров системы в функции параметров режима работы системы «погружной электрический двигатель – центробежный насос». Следует пояснить, по каким критериям был выбран порядок каждого полинома, каким образом получены экспериментальные точки и какова погрешность аппроксимации экспериментальных точек соответствующим полиномом.

3. На блок-схеме алгоритма оптимизации электропотребления блок 7 «Выбор оптимальной частоты  $f_2$  и диаметра штуцера  $d_{штуц}$ », исходя из названия, предназначен для решения задачи оптимизации. Однако алгоритм решения в форме последовательности шагов, необходимых для получения результата, на блок-схеме и в автореферате не представлен. Также отсутствует упоминание метода, которым решена задача оптимизации нелинейной функции нескольких переменных при наличии ограничений. Следует пояснить, каким образом реализован алгоритм в блоке 7.

Оценивая работу в целом, считаю, что диссертация Мишуринских С. В. является законченной научно-квалификационной работой и соответствует положениям НИТУ МИСИС «О присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Мишуринских Сергей Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Профессор кафедры электрификации горных  
предприятий ФБГОУ ВО «Уральский  
государственный горный университет»,  
д-р техн. наук, ст. научн. сотр.

Карякин Александр Ливиевич

05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы  
karyakin.a@ursmu.ru

Почтовый адрес организации: 620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, д. 30  
тел. (343) 257-25-47

Подпись Карякина А. Л. заверяю.  
Начальник отдела кадров УГГУ



Т. Б. Сабанова