

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Текле Самуэля Исаака**

«Разработка и исследование методов диагностики и повышения энергоэффективности штанговых глубинно-насосных установок с приводом от асинхронного двигателя» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы

Актуальность темы. Штанговые глубинно-насосные установки (ШГНУ) являются одним из ведущих средств механизированной добычи в нефтегазовой отрасли. В процессе нефтедобычи существует реальная потребность в исследованиях, направленных на поиск путей улучшения их эксплуатационных показателей. Одним из способов достижения этой цели является разработка эффективных систем мониторинга и диагностики оборудования. Поэтому тема диссертационной работы представляется востребованной и актуальной.

Целью диссертационной работы является развитие методов диагностики и повышения эффективности работы штанговых глубинно-насосных установок с асинхронным электроприводом, позволяющих повысить энергоэффективность процесса нефтедобычи.

Автором в процессе исследования решались задачи разработки комплексной компьютерной модели электропривода штанговых глубинно-насосных установок с имитацией основных рабочих состояний; анализа обучающей выборки ваттдиаграмм электропривода и разработки диагностической модели основных рабочих состояний установки; создание специальной стратегии формирования тока намагничивания асинхронного двигателя и оценка её эффективности в системе векторного управления частотно-регулируемым электроприводом; внедрении симуляторов реального времени ШГНУ.

Практическая значимость работы заключается в разработке алгоритмов диагностики и структуры симулятора ШГНУ, которые могут быть использованы при построении испытательных стендов для отработки функций и отладки интеллектуальных станций управления ШГНУ. Симулятор ШГНУ можно использовать в будущих исследованиях, направленных на повышение эффективности работы электроприводов штанговых насосов.

Основные научные результаты диссертационного исследования прошли достаточную апробацию на шести международных научных конференциях. Основные результаты исследований опубликованы в 11 статьях в рецензируемых журналах и изданиях.

Необходимо отметить, что результаты диссертационной работы имеют практическую значимость и использованы при тестировании мобильных систем ваттметрирования ШГНУ типа СК ШС-2 (ПКБСК), производимых компанией «Большие системы» для объектов нефтедобычи.

В качестве замечаний следует отметить *следующие*:

1. При математическом описании нелинейной и нестационарной механической подсистемы электроприводов кривошипно-шатунных и кривошипно-коромысловых механизмов должен быть отражен в дифференциальной форме мгновенный баланс трех компонентов энергии: потенциальной, кинетической и диссипативной. Для решения задачи Коши на временном интервале с равноотстоящими узлами обычно переходят либо к уравнениям в нормальной форме Коши и

пользуются явными методами их решения, либо решают задачу Коши в неявной постановке как дифференциально-алгебраическую задачу. Из автореферата не совсем ясно по какому пути пошел соискатель при решении задачи Коши (см. уравнения (3), (4) и (5) стр. 17-18)?

2. На рис.17. в структуре модели ШГНУ симулятора в реальном времени в «медленную подсистему с большим временным шагом» автор включил устройство ввода-вывода, вычислитель скорости движения, модель балансирующего механизма и формирователь нагрузки. В «быструю подсистему с меньшим временным шагом» включены модель колонны насосных штанг, модель насоса и модель приточного коллектора. Известной трудностью при формировании дискретных моделей динамических симуляторов является выбор способа аппроксимации нелинейного перехода от дискретного преобразования Лапласа к Z-образам переменных состояния, которое как правило решается через дробно-рациональную подстановку (билинейное преобразование или преобразование Тастина). Не понятен подход автора к преодолению этой трудности. Не понятен принцип расчета шага дискретизации «медленных» и «быстрых» дискретных моделей.

Анализ автореферата показал, что диссертационная работа выполнена на высоком научно-техническом уровне и соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» пп. 9, 10 и 14 к кандидатским диссертациям, а соискатель Текле Самуэль Исаак заслуживает присуждения ему степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Доктор технических наук, доцент, профессор
отделения электроэнергетики и электротехники
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
+7 (3822) 701777 доб. тел. 2054
asglazyrin@tpu.ru

Кандидат технических наук, доцент,
доцент отделения электроэнергетики и электротехники
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
+7 (3822) 701777 доб. тел. 3416
kladiev@tpu.ru

А.С. Глазырин

С.Н. Кладиев
25.04.2023

Подписи

Глазырина Александра Савельевича и Кладиева Сергея Николаевича
заверяю:

Учёный секретарь ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»



Е.А. Кулинич