

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Солодкого Евгения Михайловича** «Управление штанговой скважинной насосной установкой для добычи нефти с наблюдателями переменных состояния технологического процесса», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности)

В основе построения современных автоматизированных систем управления технологическим процессом механизированной добычи нефти лежат требования обеспечения режимов отбора продукции скважин, которые обеспечивают повышение энергоэффективности добычи и надежности функционирования нефтедобывающего оборудования, в том числе – штанговых скважинных насосных установок (ШСНУ). Для формирования скорости откачки нефтяной жидкости, обеспечивающей эффективное и энергоэффективное управление, на практике производят прямые замеры динамического уровня жидкости в скважине посредством эхолота, кроме этого используются датчики параметров движения элементов балансира станка-качалки (СК) и приводного двигателя. Поэтому диссертационная работа Солодкого Е.М., в которой разработаны и исследованы методы управления ШСНУ с наблюдателями переменных состояния технологического процесса, обеспечивающие повышенные показатели энергоэффективности работы установки, **является актуальной** и отвечает современным тенденциям развития систем автоматического управления (САУ) технологическим процессом механизированной добычи нефти.

**Научная новизна** результатов диссертационного исследования заключается в следующем:

1. Предложена концептуальная структура САУ динамическим уровнем нефтяной жидкости на основе применения ШСНУ с наблюдателями переменных состояния технологического объекта управления (ТОУ).

2. Разработана комплексная имитационная модель ШСНУ с наблюдателями переменных состояния ТОУ, предоставляющая возможности

оценки энергетической эффективности управления электроприводом станка-качалки (СК).

3. Предложены оригинальные алгоритмы наблюдателей состояния переменных состояния электропривода и ШСНУ в целом, реализующие концепцию бездатчикового управления уровнем нефтяной жидкости в скважине.

4. Проведен синтез законов изменения координат точки подвеса колонн штанг, позволяющих снизить максимальное и интегральное усилия, возникающие, в частности, вследствие дополнительного механического напряжения от распространения упругой волны в колонне, и, как следствие, повысить энергоэффективность управления электроприводом СК.

**Практическая значимость** результатов исследования заключается в разработке микропроцессорного контроллера энергоэффективного управления ШСНУ, нашедшего применение в практике нефтедобычи в Пермском крае. В заключительной главе диссертации приведены результаты экспериментальных исследований, подтверждающие достижение поставленной в работе цели – повышения энергоэффективности добычи нефти.

Основные результаты нашли достойную **апробацию** на нескольких конференциях разного уровня, включая международный уровень, и **опубликованы** в 15-ти печатных работах, из которых 11 – в ведущих рецензируемых изданиях, включая 6 статей – с международной базой цитирования SCOPUS. Получено свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ «Управляющая программа контроллера энергоэффективной системы управления штанговыми скважинными насосными установками».

По автореферату имеются следующие **замечания**:

1) не приведено обоснование применения алгоритма нахождения напряжения в точке подвеса колонны штанг (рисунок 3) при реализации концептуальной структуры САУ ШСНУ (рисунок 1);

2) в автореферате не представлены методы повышения энергетической эффективности работы электродвигателя за счет оптимизации алгоритмов системы управления им, в частности, реализации оптимального потока ротора.

Указанные замечания не снижают научную и практическую ценность диссертационной работы и не влияют на ее положительную оценку. Судя по автореферату, диссертация Солодкого Е.М. **представляет собой законченную научно-квалификационную работу**, выполненную на актуальную тему, обладает научной новизной, теоретической и практической значимостью. Диссертационная работа отвечает п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного постановлением № 842 Правительства РФ от 24.09.2013 г., а ее автор, Солодкий Евгений Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности).

Доктор технических наук, профессор,  
проректор по научной работе, зав. кафедрой автоматизации технологических  
процессов Ивановского энергетического университета им. В.И. Ленина  
Тютиков Владимир Валентинович (В.В. Тютиков/  
«20» сентября 2020 г.

Докторская диссертация защите  
Автоматизация и управление  
производствами (промышленность).  
E-mail: [tvv@ispu.ru](mailto:tvv@ispu.ru), [tvd@atp.ispu.ru](mailto:tvd@atp.ispu.ru)

сти 05.13.06 –  
процессами и

ФГБОУ ВО «Ивановский энергетический  
(ИГЭУ)

153003, Россия, г. Иваново, ул. Рабфаковская, 34  
Раб. тел.: +7 (4932) 415-024, 269-909

В.И. Ленина»