

*Владимиров О.В.,
кандидат технических наук
доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический
университет»
Россия, г. Казань*

*Валиев А.И.,
студент
3 курс, кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический
университет»
Россия, г. Казань*

**КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОГО И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО
УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ДОБЫЧИ НЕФТИ С НЕПРЕРЫВНЫМ
РЕГУЛИРОВАНИЕМ СКОРОСТИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ**

Аннотация: Статья посвящена анализу множеству технологических параметров ШСНУ, характеризующих эффективность, энергоэффективность процесса добычи нефти на отдельных узлах технологической установки. Выбор основного оценочного показателя энергетической эффективности функционирования ШСНУ.

Ключевые слова: анализ, технология, скважина, эффективность, энергоэффективность, ШСНУ (штанговая скважинная насосная установка).

Annotation: The article is devoted to the analysis of a set of technological parameters of SHSPS that characterize the efficiency and energy efficiency of the oil production process at individual nodes of the technological installation.

Selection of the main estimated indicator of the energy efficiency of the SHSN operation.

Key words: *analysis, technology, well performance, energy efficiency, SRPU (borehole pump installation).*

Есть большое количество технологических характеристик ШСНУ, характеризующих эффективность и энергоэффективность процесса добычи нефти на различных объектах технологической установки.

Одним из основных методов системы автоматического управления ШСНУ в процессе добычи нефти с позиций именно энергоэффективности является метод с непрерывным регулированием асинхронного двигателя.

Регулирование технологических параметров в режиме непрерывного регулирования скорости реализуется с помощью изменения частоты качаний балансира СК. Мгновенная скорость зависит от частоты вращения вала электродвигателя, которая управляется с помощью ПЧ. Электродвигатель позволяет плавно регулировать скорость вращения вала кривошипа СК и управлять производительностью насоса в широком диапазоне [1].

Отсутствие часто повторяющихся пусковых режимов снижает потери энергии на разгонные характеристики АД и повышают общую энергетическую эффективность системы [2].

Основной режим работы системы автоматического управления – это режим поддержания на заданном уровне технологического параметра или группы технологических параметров. К таким регулируемым величинам САУ можно отнести давление (пластовое, забойное, затрубное, в выкидной линии), уровень жидкости в скважине, качественные показатели (газовый фактор, процент содержания воды в продукции и т.д.).

Основным параметром, гарантирующим энергоэффективную эксплуатацию ШГН в непрерывном режиме, является значения динамического уровня жидкости в скважине [3].

На рисунке 2 приведена наиболее полная функциональная структура датчиковой САУ ШСНУ с непрерывным регулированием скорости.

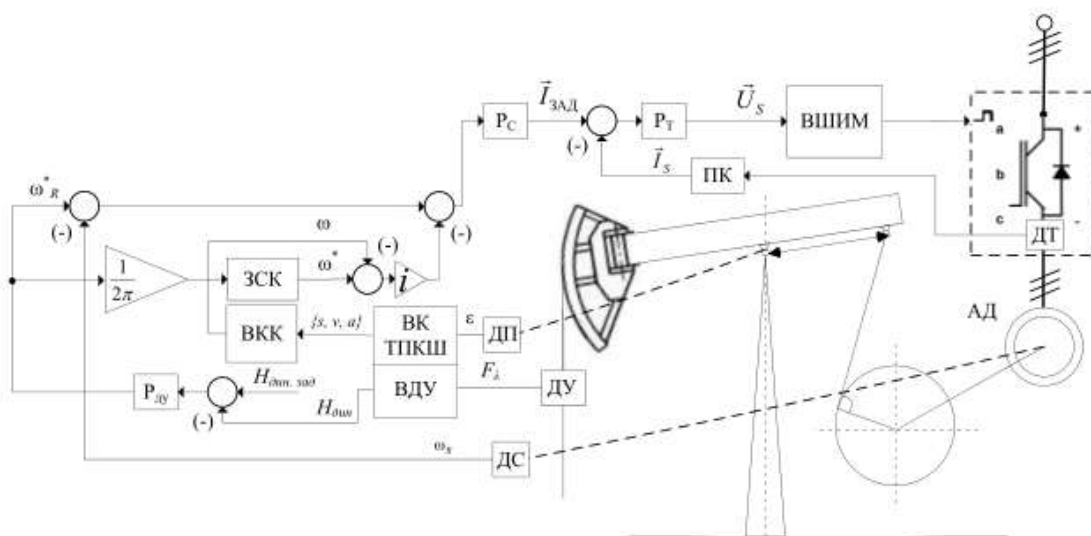


Рисунок 1.

Замкнутый контур регулирования уровня – самый медленный в системе, обеспечивает за счет регулирования угловой скорости кривошипа стабилизацию динамического уровня жидкости в скважине на заданном уровне. Быстродействующий задатчик скорости кривошипа, на вход которого подается необходимый заданный уровень частоты качаний, определяет мгновенную скорость кривошипа за период качания.

Основным признаком энергетической эффективности работы ШСНУ считается удельный расход электроэнергии на единицу объема добытой жидкости из скважины:

$$k_{y,э} = \frac{W}{Q \cdot T}, \quad (1.1)$$

где W – энергия, потребляемая из сети, за время наблюдения T , Q – объемный дебит по жидкости. Сжатие данных выражения (1.1) не может быть мерой выбора продуктивного режима работы ШСНУ, так как наталкивается с рядом технологических и технико-экономических ограничений при работе установки, таких как: число качаний балансира, регламентированный отбор

продукции из скважины, нагрузка на штанги, элементы СК, удельная стоимость электроэнергии в затратах на механизированный подъем. С другой стороны, удельный расход электроэнергии (1.1) может быть применен при выборе режимов эксплуатации ШСНУ как один из многих главных признаков. Предсказывание показателя (1.1) в зависимости от режимов работы установки при помощи САУ ШСНУ является основным моментом в достижении минимизации себестоимости или приведенных затрат на период эксплуатации установки. Для прогнозирования удельного расхода электроэнергии на единицу объема добытой жидкости из скважины необходимо выделить наиболее важные технологические параметры работы ШСНУ, которые влияют на удельный расход электроэнергии.

Использованные источники:

1. Чувашев, В.А. Совершенствование асинхронных двигателей малой мощности / В.А. Чувашев, В.Я. Броди, Ю.Н. Папазов // Электротехника. – 2002. – № 10. – С. 21-26.
2. Лоскутников В.А. Инновационные направления совершенствования электропривода скважинных штанговых насосных установок / В.А. Лоскутников, П.Н. Цылев, И.Н. Щапова // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. – 2016. – Т. 15. – № 21. – С. 339–344.
3. Галимов, Р.С. Автоматизированное управление отбором продукции механизированных нефтегазодобывающих скважин / Р.С. Галимов, Р.А. Хамитов, Р.Ш. Тахаутдинов, А.В. Ахметзянов, В.Н. Кулибанов. // Автоматизации в промышленности. – 2004. – № 3. – С. 3-7.