

С.Д. Фарунцев (ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет»)

### **Модельная настройка двухконтурной системы управления уровнем трехфазного сепаратора эмульсии нефти с использованием исполнительного механизма постоянной скорости**

*Предложено актуализировать проблему повышения качества систем автоматического регулирования установок подготовки нефти за счет точности поддержания регулируемых параметров, непосредственно влияющих на свойства товарной нефти перед её сдачей в магистральные трубопроводы. Рассмотрены известные методы построения систем автоматического регулирования с использованием исполнительных механизмов постоянной скорости. Указаны недостатки способов одноконтурного регулирования и предложено рассмотреть два варианта построения двухконтурной схемы управления с использованием релейно-импульсного регулятора и широтно-импульсного модулятора. Приведены модели для каждого из вариантов, предложен метод расчета оптимальных настроек с использованием схемы замещения и выполнен сравнительный анализ качества регулирования для рассмотренных вариантов. Продемонстрировано функционирование итоговой модели двухконтурной системы автоматического регулирования уровня камеры выгрузки трехфазного сепаратора в составе секции предварительного обезвоживания установки подготовки нефти. Метод может быть использован для настройки реальных схем, включающих исполнительные механизмы постоянной скорости.*

*Ключевые слова: установка подготовки нефти, трехфазный сепаратор, двухконтурная система управления, исполнительный механизм постоянной скорости, релейно-импульсный регулятор, широтно-импульсный модулятор, схема замещения, расчет оптимальных параметров математических моделей.*

**Фарунцев Сергей Дмитриевич** – канд. техн. наук, доцент кафедры «Автоматизация и робототехника», ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет».

### **Список литературы**

1. Тронов В. П. Промысловая подготовка нефти: монография. Казань: Фэн. 2000. 414 с.
2. Грохотова Е.В., Мухина Н.М., Сидоров Г.М. Исследование способов обезвоживания нефти Калининградской области // Нефтегазовое дело. 2019. №3.
3. Ельцов И.Д. Автоматизированная система управления технологическим процессом подогрева нефти // Промышленные АСУ и контроллеры. 2002. № 10. С. 17-18.
4. Громаков Е.И., Мамонова Т.Е., Лиетиньш А.В., Рымишин А.Н. Развитие перспективной автоматизации в нефтегазовой отрасли // Нефтяное хозяйство. 2017. №7.
5. Фарунцев С.Д., Гебель Е.С. Система усовершенствованного управления нефтегазоводоразделительным аппаратом установки подготовки нефти // Автоматизация в промышленности. 2019. № 3. С. 45-51.
6. Горюнов А.Г., Ливенцов С.Н. Цифровой регулятор для системы управления с исполнительным механизмом постоянной скорости // Известия ТПУ. 2004. Т. 307. № 6. С. 131-134.
7. Чернов Б.А. Настройка систем автоматического управления и регулирования: Уч. пособие для магистрантов специальности 6М070200 - Автоматизация и управление. Алматы: НАО АУЭС. 2019. 87 с.
8. Зражевский Р.А., Коновалов В.И., Курганов В.В., Бурмантов Д.Г. Моделирование цифровых регуляторов уровня в барабане парового котла // Вестник науки Сибири. 2011. № 1 (1). С. 344-348.
9. Kuzishchin V., Drobilko V., Merzkina E. Comparison of different variants of regulators with constant speed actuators working with low-inertia plants // INFORINO 2020. <https://www.ieeeexplore.ieee.org/document/9111667>.
10. Фарунцев С.Д. Опыт применения методов математического моделирования для построения комплексных моделей управления объектами промышленной подготовки нефти // Известия ТПУ. 2021. Т. 332. № 12. С. 7–21.

11. Уткин М.А. Иванов С.А., Исаков М.И. Математические модели управляемых технологических процессов перекачки сжиженных углеводородных газов // Тр. XII всероссийского совещания по проблемам управления. ВСПУ-2014. 2014. С. 4499-4509. \_\_

**Faruntsev S.D.** Model-based tuning of a double loop control system for a three-phase oil emulsion separator using a constant-speed actuator

*The paper proposes to improve regulatory control performance in oil treatment facilities by controlling more precisely process parameters, which affect crude oil's properties at the trunk pipeline inlet. It reviews the known methods of automatic control system design using constant-speed actuators. The drawbacks of single loop control are listed, the variants of a double loop control system with an impulse relay controller and a pulse-width modulator are proposed. Models are offered for both variants. A technique of optimal settings calculation using equivalent circuit is developed, comparative analysis of control performance is undertaken. The operation of the resulting model of a double loop control system for three-phase separator's discharge chamber within the preliminary dehydration section of a crude oil treatment unit is demonstrated. The method can be used for tuning real-life control systems, which comprise constant-speed actuators.*

*Keywords: oil treatment unit, three-phase separator, double loop control design, constant-speed actuator, impulse relay controller, pulse-width modulator, equivalent circuit, calculation of optimal model parameters.*