

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

**Комплексная система усовершенствованного управления объектами газовой сепарации, обезвоживания и подогрева нефтяной эмульсии установки подготовки нефти**

*В условиях интенсивного действия возмущений на объекты установки подготовки нефти (УПН) локальные системы регулирования, даже усовершенствованные, часто не в состоянии обеспечить достаточно точную стабилизацию температуры подогрева нефтяной эмульсии в силу специфики системы управления и динамических особенностей центрального объекта регулирования - подогревателя. При этом главные возмущения поступают по каналу «входной тепловой поток нефтяной эмульсии - температура эмульсии на выходе подогревателя». Предложено стабилизировать влагосодержание, а следовательно, и теплоемкость потока эмульсии на входе подогревателя воздействием на межфазовый уровень входных сепараторов, так как от величины межфазового уровня сепаратора зависят время пребывания нефтяной эмульсии в сепараторах и основные параметры эмульсии. Одновременно предлагается регулировать соотношение расчетного значения теплового потока эмульсии, нагретой до заданного значения, к тепловому потоку сгорания топливного газа с коррекцией по температуре эмульсии на выходе подогревателя. Для реализации схемы разработаны виртуальные анализаторы соответствующих качественных показателей эмульсии нефти и топливного газа с использованием методологии искусственных нейронных сетей. Проведено моделирование работы комплексной системы усовершенствованного управления объектами отделения предварительного обезвоживания УПН, включающего модели трехфазного сепаратора и подогревателя ПТБ-10Э.*

*Ключевые слова: трехфазный сепаратор, подогреватель нефтяной эмульсии, возмущающие факторы, виртуальные анализаторы, искусственные нейронные сети, система усовершенствованного управления.*

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

**Список литературы**

1. *Веревкин А.П.* Задачи усовершенствованного управления в технологических процессах добычи и транспорта нефти / А.П. Веревкин, И.Д. Ельцов, О.В. Кирюшин // Территория Нефтегаз. 2007. №5. С. 14-17.
2. *Веревкин А.П.* Методы решения «продвинутых» задач управления и обеспечения безопасности для объектов нефтегазового комплекса // Тр. всероссийской научно-технич. конф. «Проблемы управления и автоматизации технологических процессов и производств». Уфа. 2010. С. 8 – 23.
3. *Фарунцев С.Д.* Система усовершенствованного управления нефтегазоводоразделительным аппаратом установки подготовки нефти / С.Д. Фарунцев, Е.С. Гебель // Автоматизация в промышленности. – 2019. – №3. – С. 45-51.
4. *Фарунцев С.Д.* Разработка комплекса систем управления подогревателями нефтяной эмульсии на основе референсной модели и искусственной нейронной сети / С.Д. Фарунцев // Автоматизация в промышленности. – 2021. – №3. – С. 12-22
5. *Денисламов И.З.* Метод Д.Л. Каца в решении нефтепромысловых задач/ И.З. Денисламов, Ш.А. Гафаров, К.И. Идрисов, А.И. Денисламова // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2020. – №1. – С. 55-71.

6. *Кравцов А.В.* Технологические основы и моделирование процессов промышленной подготовки нефти и газа: учебное пособие/ А.В. Кравцов, Н.В. Ушева, Е.В. Бешагина, О.Е. Мойзес, Е.А. Кузьменко, А.А. Гавриков // Томск: Изд. Томского политехнического университета, 2012. – 128 с.
7. *Сваровская Н.А.* Подготовка, транспорт и хранение скважинной продукции: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2004. – 268 с.
8. *Моисеев, А. В.* Расчетные методы определения физико-химических свойств углеводородных систем, нефтей и нефтепродуктов: Примеры и задачи : уч. пособие / А.В. Моисеев. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ». 2010. – 179 с.
9. *Грохотова Е.В.* Исследование способов обезвоживания нефти Калининградской области / Е.В. Грохотова, Н.М. Мухина, Г.М. Сидоров // Сетевое издание «Нефтегазовое дело» . – 2019. – №3. – С. 251-267.
10. *Фарунцев, С.Д.* Метод создания ячеечных моделей как универсальное средство разработки математических моделей динамики для интеллектуального управления технологическими объектами нефтедобычи / С.Д. Фарунцев // IV International scientific conference "Mechanical Science and Technology Update. 2020. Изд. ОмГТУ. – С. 395-406.

**Faruntsev S.D.** Integrated advanced control system for gas separation, oil dehydration and preheating processes

*Under intensive external perturbances undergone by oil treatment unit, its base-level control systems including advanced regulatory controls cannot ensure the accurate stabilization of crude preheating temperature because of the specificity of control system and preheater's dynamic behavior. The strongest disturbances affect the channel "inlet crude heat flow – crude outlet temperature". The paper proposes to stabilize the moisture content and, hence, the heat capacity of the inlet crude flow by affecting the interphase level of inlet flash drums, because the residence time of crude in the drums and its key parameters depend on the drum's interphase level. Simultaneously, the ratio of the calculated heat flow of the crude heated to the specified target to the heat of the fuel gas burnt should be controlled in cascade from crude temperature at the preheater outlet. For implementing the proposed control scheme, soft sensors for desirable crude and fuel gas properties were developed with the help of ANN technology. The control system for dehydration facilities of the oil treatment unit, including three-phase separator and PTB-10Э preheater was simulated.*

*Keywords: three-phase separator, crude emulsion preheater, perturbing factors, soft sensors, artificial neural networks, advanced control system.*