

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента Хасанова Марса Магнавиевича на диссертационную работу Яхина Булата Ахметовича на тему «Повышение эффективности подготовки нефти на промыслах за счёт применения усовершенствованных струйных гидравлических смесителей с вихревыми устройствами», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. – «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

### **Актуальность темы диссертации**

Совершенствование процессов подготовки и технологические решения стабилизации выходных параметров товарной нефти по содержанию хлористых солей и остаточного содержания воды за счёт усовершенствования смесителей для обессоливания и обезвоживания подготавливаемой нефти. Изучение структуры и гидродинамической устойчивости закрученных потоков, разработка инженерных методик расчета поточных смесителей с использованием средств вычислительной гидродинамики и модернизация применяемых смесителей является актуальной задачей.

В диссертационной работе Яхина Б.А. разработаны методы повышения глубины обессоливания подготавливаемой нефти, которые позволяют повысить качество подготавливаемой нефти в соответствии с требованиями, предъявляемыми к дальнейшей её транспортировке и переработке за счёт модернизации существующих и разработки новых усовершенствованных струйных смесителей для интенсификации промывки водой нефтеэмульсии в процессе обессоливания, работающих с применением завихрителя рабочей среды (нефти), позволяющие достичь высокую степень диспергации от турбулизации смешиваемых потоков.

### **Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций**

Обоснованность научных выводов, положений и рекомендаций, изложенные в диссертационной работе не вызывают сомнений. Идея базируется на фундаментальных представлениях механики жидкости, анализе и обобщения опыта эксплуатации установок подготовки нефти с учетом осложнений отделения воды из нефтеэмульсии из-за увеличения обводненности и доли тяжелых и высоковязких нефтей.

Теория построена на известных методах расчета размера капель воды в эмульсии и законах гидродинамики; обработка результатов выполнена с применением методов математической статистики. Моделирование процесса смешения выполнено методом CFD-анализа (Computational fluid dynamics–вычислительная гидродинамика) в программном комплексе ANSYS CFX.

## **Достоверность и новизна исследований**

Достоверность численных расчетов, результатов моделирования подтверждается использованием актуальной теоретической и методологической базой, а технологическая эффективность и преимущество разработанных конструкций смесителей перед известными отечественными и зарубежными аналогами - успешными широкомасштабными опытно-промышленными испытаниями и внедрением в производственный процесс.

Новизна работы состоит в том, что установлена зависимость степени диспергирования воды от изменения структуры потока рабочей среды (нефтеэмульсии), за счёт увеличения степени турбулизации потока и уровня генерации турбулентной энергии; доказано существование диапазона изменения геометрических размеров отверстий (прорезей) закручивающего устройства (завихрителя нефтяной эмульсии) струйного гидравлического смесителя, обеспечивающего максимальную эффективность смешения потоков нефтяной эмульсии и пресной воды; разработаны способы интенсификации смешения нефтяной эмульсии с пресной водой за счет разработки и применения усовершенствованных конструкций струйных гидравлических смесителей с вихревыми устройствами, обеспечивающие глубокое обессоливание нефти.

Новизна разработанных конструкций струйных гидравлических смесителей подтверждена полученными патентами на изобретение и полезную модель (патент РФ на изобретение №2600998 и патенты РФ на полезную модель №№.159236, 180014, 198301).

## **Значимость результатов для науки и практики**

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- доказано существование диапазона изменения геометрических размеров отверстий (прорезей) закручивающего устройства (завихрителя нефтяной эмульсии) струйного гидравлического смесителя, обеспечивающего максимальную эффективность смешения потоков нефтяной эмульсии и пресной воды;
- результативно использован специализированный пакет программного обеспечения Ansys Fluent, применительно к проблематике диссертации;
- изложены условия расчета оптимальных конструктивных размеров при проектировании струйного гидравлического смесителя в целом;
- изучено влияние размеров тангенциальных отверстий закручивающего устройства (завихрителя нефтяной эмульсии) в струйных гидравлических смесителях на изменение кинетической энергии турбулизации и степень диспергирования глобул воды, определяющее эффективность процесса отделения воды от нефтяной эмульсии.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: разработаны и широкомасштабно внедрены более 100 усовершенствованных струйных смесителей с вихревым устройством на установках подготовки нефти 12-ти крупных предприятий топливно-энергетического комплекса России.

### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации**

Результаты диссертационного исследования Яхина Б.А. рекомендуется к использованию на установках промышленной подготовки нефти предприятий нефтедобычи России для обеспечения эффективного смешивания нефти с промысловой водой и реагентами в процессе глубокого обезвоживания, обессоливания и существенной экономии ресурсов на промышленной подготовке нефти.

### **Оценка содержания диссертации**

Содержание автореферата и опубликованные работы отражают содержание диссертации. Основное содержание диссертационной работы опубликовано в 12 научных трудах, том числе: в 3 статьях в ведущих рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК РФ, 4 патентах на изобретение и полезную модель, 5 статьях и тезисах в других журналах и материалах конференций.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, библиографического списка из 182 наименований и приложений. Работа изложена на 165 страницах стандартного текста, содержит 16 таблиц, 58 рисунков.

Работа изложена стилистически грамотным языком, полученные выводы соответствуют поставленным задачам. Работа структурирована и выстроена логично, а также по содержанию соответствует паспорту специальности 2.8.4.- Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

#### **Замечания:**

1. В диссертационной работе не приведены краткие выводы после каждой главы.
2. В работе делается вывод, что эффективность смешения потоков нефти и пресной воды зависит от степени диспергирования подаваемой воды, но нет объяснения, каким образом регулируется степень диспергирования.
3. Почему автор рекомендует соотношения длины к ширине отверстия закручивающего устройства  $a/v$  в диапазоне 7-10. Где данные исследования при соотношении  $a/v$  более 10.
4. Каким образом определяется направление закручивания потоков нефти и воды.

5. На рисунке 2.10 не указан критерий Re. Какое значение Re для исследуемого смесителя СНВ-200.

Приведенные замечания не снижают теоретическую и практическую значимость диссертационной работы.

### **Заключение по диссертации**

Диссертационная работа Яхина Булата Ахметовича «Повышение эффективности подготовки нефти на промыслах за счёт применения усовершенствованных струйных гидравлических смесителей с вихревыми устройствами», является завершённой научно-квалификационной работой, в которой изложены новые технические решения, имеющее существенное значение для нефтяной отрасли в области усовершенствования процессов подготовки нефти.

Представленная Яхиным Б.А. диссертационная работа отвечает требованиям п.9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, а соискатель Яхин Булат Ахметович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. – «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Официальный оппонент:

**Хасанов Марс Магнавиевич**

Доктор технических наук. Специальность  
25.00.17 "Разработка и эксплуатация нефтяных  
и газовых месторождений".


Директор по науке Публичного акционерного  
общества «Газпром нефть».


Адрес: Россия, 190000, Санкт-Петербург, ул. Почтамтская,  
д.3-5, литер А. Раб. тел.: 8(812) 3633152  
e-mail: khasanov.mm@gazprom-neft.ru

Я, Хасанов Марс Магнавиевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Хасанов Марс Магнавиевич

Подпись Хасанова М.М. заверяю:

  
15.02.2023г.

  
Шолкунова А В  
ДОВ-ТЬ НК-532  
ОТ 26.09.2022г.  
15.02.2023г.