

**Отзыв официального оппонента**  
**на диссертацию Казарцева Евгения Валериевича на тему:**  
**«Основы создания струеинжекционного смесителя с синхронизацией**  
**дозирования деэмульгатора для интенсификации обессоливания и**  
**обезвоживания нефти», представленную на соискание ученой степени**  
**кандидата технических наук по специальности 05.02.13 - "Машины,**  
**агрегаты и процессы" (нефтегазовая отрасль)**

**1. Актуальность темы выполненной работы**

Обессоливание и обезвоживание нефти являются технологическими операциями, определяющие качество товарного продукта, а их успешная реализация определяет эффективность нефтегазодобывающего предприятия, оцениваемая производительностью комплекса подготовки нефти.

Перспективным направлением совершенствования режима подготовки нефти является создание и применение смесительных устройств, обеспечивающих интенсификацию процессов обессоливания и обезвоживания нефти. Устройства подачи, ввода и распределения деэмульгатора, промывной воды в нефти перед ступенями обессоливания и обезвоживания являются критически важными звеньями гидродинамической системы, и от их работы во многом зависит качество продукта и эффективность всего комплекса подготовки нефти.

В диссертации убедительно показано, что существующие устройства для подготовки нефти имеют недостатки, снижающие эффективность процессов, поэтому создание устройств для интенсификации процессов является актуальным, как и тема представленной на рассмотрение диссертационной работы.

**2. Объем и структура диссертационной работы**

Представленная диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и восьми приложений на 67 страницах. Основной текст работы изложен на 170 печатных страницах, содержит 20 таблиц и 79 рисунков. Список литературы насчитывает 114 источников.

**В первой главе** проводится анализ оборудования и технологий, используемых для обессоливания и обезвоживания нефти; рассматриваются вопросы контроля и оценки качества товарной нефти; выявляются недостатки существующего оборудования и несовершенства процессов. Итогом проведенного обзорно-аналитического исследования становится определение целей и задач, направляющие автора на дальнейшие исследования.

**Вторая глава** диссертации посвящена обоснованию метрологических основ проводимых исследований. В главе описаны программа и структура диссертационного исследования, концепция разработки конструкции оборудования и выбора контрольных параметров исследуемых процессов, ограничения и допущения проводимого исследования, а также средства его проведения.

**Третья глава** посвящена разработке конструкции инжекционного смесителя для повышения эффективности процессов обессоливания и обезвоживания нефти и вопросам компоновки оборудования системы дозирования; проводится обоснование конструктивного исполнения отдельных элементов смесителя; проводится компьютерное моделирование гидродинамики смесительного устройства в программном комплексе Flow Vision.

**В четвертой главе** представлено описание и результаты промышленных испытаний системы дозирования деэмульгатора и опытно-промышленных испытаний элементов струеинжекционного смесителя разработанной автором конструкции. Проводится интерпретация результатов экспериментальных исследований, на основе которой делаются соответствующие выводы.

**Пятая глава** посвящена внедрению результатов проведенного исследования на действующем производстве и экономическому обоснованию внедрения.

### **3. Оценка содержания диссертационной работы и соответствие содержания автореферата содержанию диссертации**

Текст диссертации отличается лаконичностью и аргументированностью, а также логичной структурой, что позволяет автору последовательно и

всесторонне решать поставленные задачи исследования. В работе обосновываются постановка и целесообразность каждого этапа исследований, приводятся ссылки на нормативные источники и труды других ученых, работающих в этой области.

Текстовая часть и диссертации, и автореферата сбалансированы и подкрепляются графиками, таблицами и формулами, стиль изложения материала выдержан в традиционном стиле научных работ. Автореферат в полной мере отражает основное содержание диссертации. Цель и задачи соответствуют наиболее актуальным направлениям проведения исследований в выбранной области научного знания.

#### **4. Оценка научной новизны диссертации**

В диссертации сформулированы 4 пункта научной новизны.

В первом пункте, в результате проведения стендового испытания, определен угол атаки струй воды при противоточном тангенциальном направлении ввода в смеситель, при котором достигается практический максимум степени обессоливания.

Вторым пунктом представлена эмпирическая зависимость степени обессоливания, позволяющая определять необходимый угол атаки струй воды для требуемой степени обессоливания.

В третьем пункте предложено математическое выражение для расчета эффективности смешения потоков нефти и воды от величины турбулентной энергии, позволяющая определять рациональную геометрию смесителя.

В четвертом пункте определена длина активной зоны перемешивания, равная длине зоны турбулентности в смесительном элементе, позволяющая рационально расположить вводные отверстия для воды по его длине.

#### **5. Практическая ценность результатов работы**

Практическую ценность имеют результаты научного исследования, представленные в виде новой конструкции устройства для смешения воды в потоке нефти перед ступенями обессоливания, защищенной патентом RU 2643967 и оригинальной схемы компоновки и принципа работы системы синхронизации дозирования деэмульгатора, патент RU 2538186.

Внедрение в производство разработанного автором струеинжекционного смесителя с синхронизацией дозирования деэмульгатора позволяет повысить эффективность обессоливания и обезвоживания нефти.

Разработанный аналитический и методический материал позволяет модернизировать системы смешения промывной воды и дозирования деэмульгатора в потоке сырой нефти перед ступенями обессоливания и обезвоживания на объектах подготовки.

Верификация результатов испытаний элементов разработанного смесителя на нефтяном промысле с результатами численного эксперимента и теоретических расчетов, свидетельствует о возможности применения результатов диссертационного исследования в промышленных условиях.

#### **6. Апробация результатов работы**

Результаты диссертационного исследования докладывались и обсуждались на конференциях и семинарах различного уровня, опубликованы в 15 печатных изданиях, из них в 7 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК. В ходе выполнения исследований по теме диссертации получено 2 патента на изобретения.

#### **7. Степень обоснованности и достоверности результатов работы**

Обоснованность и достоверность результатов работы и сделанных выводов не вызывают сомнений, так как научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в работе, основаны на экспериментальных данных, полученных с применением современных методов исследований, имитационного и физического моделирования с использованием современной измерительной техники, научно-исследовательского оборудования и компьютерного обеспечения. Достоверность работы подтверждается использованием комплекса стандартных методик, согласованностью результатов численного моделирования с собственными экспериментальными данными и данными экспериментов и теоретическими расчетами других исследователей.

#### **8. Предложения и замечания по работе**

По диссертационной работе есть следующие замечания и предложения:

- темой и целью диссертационной работы установлено повышение эффективности процессов обессоливания и обезвоживания нефти через интенсификацию или повышение производительности оборудования подготовки нефти, однако в тексте диссертации (п. 1.3 и глава 5) фактически речь идет о снижении операционных затрат, что является взаимосвязанными понятиями, но не являются синонимами;

- при описании концепции исследования структуры смешиваемых потоков (п. 2.3.2) диапазон рационального угла атаки определен от  $135^\circ$  до  $180^\circ$ , однако численное и физическое моделирование проводилось для углов  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  и  $135^\circ$ , поэтому полученные в ходе экспериментов результаты подтверждают эффективность только для нижнего предела диапазона рационального угла атаки струй воды;

- при описании промышленного эксперимента со смесительными элементами (п. 4.2.2), для оценки эффективности смешения используется оценка по степени обессоливания, являющаяся косвенным критерием, на который могут влиять параметры процесса деэмульсации, поэтому необходимо было объяснить это влияние при анализе полученных результатов;

- аналитический отчет с рецензиями ведущих специалистов (прил. Д) перегружен неинформативными данными онлайн мониторинга в табличном виде на 7 страницах, поэтому достаточно было привести и включить в отчет только экстремальные и средние значения параметров деэмульсации поступающего флюида;

- в тексте диссертации имеются опечатки, перечень которых передан соискателю для недопущения им подобных недочетов в дальнейшем.

Замечания, указанные по работе, не являются основой для принципиальных возражений по рассматриваемой диссертации, и поэтому не снижают значимости полученных результатов и не влияют на ее положительную оценку.

## **9. Соответствие темы диссертации паспорту специальности**

Тема и содержание диссертационной работы подтверждают их

соответствие паспорту специальности 05.02.13 «Машины, агрегаты и процессы» (нефтегазовая отрасль), а именно областям исследования:

Пункт 1. Разработка научных и методологических основ проектирования и создания новых машин, агрегатов и процессов; механизации производства в соответствии с современными требованиями внутреннего и внешнего рынка, технологии, качества, надежности, долговечности, промышленной и экологической безопасности.

Пункт 3. Теоретические и экспериментальные исследования параметров машин и агрегатов и их взаимосвязей при комплексной механизации основных и вспомогательных процессов и операций.

Пункт 5. Разработка научных и методологических основ повышения производительности машин, агрегатов и процессов и оценки их экономической эффективности и ресурса.

## **10. Заключение**

Диссертация Казарцева Евгения Валериевича «Основы создания струеинжекционного смесителя с синхронизацией дозирования деэмульгатора для интенсификации обессоливания и обезвоживания нефти» является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей научные и методологические основы для разработки и повышения производительности оборудования комплекса подготовки нефти, актуальные для развития нефтегазовой отрасли промышленности.

По уровню актуальности темы, практической значимости и научной новизны; по достигнутой цели и выполненным задачам, связанным с получением результатов математического и физического моделирования, а также с внедрением результатов исследования в производство; по апробации и публикациям результатов исследования диссертация Казарцева Евгения Валериевича отвечает критериям утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 01.10.2018, с изм. от 26.05.2020) "О порядке присуждения ученых степеней" (вместе с "Положением о присуждении ученых степеней") ВАК Министерства образования и науки РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата

технических наук.

Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, а ее автор, Казарцев Евгений Валериевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 «Машины, агрегаты и процессы» (нефтегазовая отрасль).

Официальный оппонент:  
Профессор кафедры Пожарной и  
промышленной безопасности  
ФГБОУ ВО «УГНТУ»  
доктор технических наук (05.02.13), доцент  
« \_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

  
Хафизов И.Ф.

Подпись Хафизова Ильдара Фанилевича заверяю  
Начальник отдела по работе с персоналом

  
Дадаян О.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический  
университет» (УГНТУ)

450062, Республика Башкортостан, г. Уфа, улица М. Пинского 4

Телефон: +7 (347) 243-18-13

Адрес электронной почты: [ildar.hafizov@mail.ru](mailto:ildar.hafizov@mail.ru)