

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ДОБЫЧИ НЕФТИ**

Е. А. Коваленко

Научный руководитель – к.т.н., доцент О. Е. Митянина

*Томский политехнический университет*

*г. Томск, пр. Ленина, 30*

Актуальность темы автоматизации процесса проектирования и цифровизации объектов добычи нефти обусловлена тем, что в современной макроэкономической обстановке, при постоянном увеличении спроса на нефть и газ, резервы повышения и поддержания эффективности добычи нефти напрямую зависят от инновационных технологических решений в том числе за счет внедрения цифровых технологий, что позволяет компаниям увеличивать коэффициент нефтеизвлечения.

В ходе исследования внедрений цифровых технологий и автоматизации в нефтехимическом секторе был проведен анализ влияния на всех этапах от освоения месторождения до получения и транспортировки готовой продукции. Большую роль играет внедрение систем САПР на этапе проектирования объектов нефти и газодобычи. Автоматизация и использование цифровых двойников на данном этапе помогает повысить эффективность, качество и скорость функционала, выполняемого проектировщиком, сокращает ошибки, освобождает человеческий ресурс для принятия экспертных решений в нестандартных ситуациях.

В рамках исследования данной проблематики рассмотрен процесс разработки технологического решения для дожимной насосной станции с установкой подготовки попутного нефтяного газа. Вариантов подготовки газа многочисленное разнообразие. Задача технолога спроектировать наиболее эффективную технологическую схему, которая наилучшим образом удовлетворяет критериям для получения товарных продуктов, таких как нефть и попутный нефтяной газ.

На каждом этапе разработки решения исследовали использование системы автоматизированного проектирования. Например, на этапе разработки схем установок и моделирования параметров оборудования использовали САПР – Unisim Design. Для расчета вспомогательных систем, факельных установок, гидравлические расчеты использовали расчетные модули, разработанные специалистами проектного института г. Томска.

Выбранная технология комплексной установки дожимной насосной станции и низкотемпературной сепарации, в качестве подготовки газа, включила в себя следующие аппараты: входной смеситель потока воды, нефти и газа, отстойник, нагревательное устройство, трехфазный сепаратор, насос, смеситель ПГ и ПНГ, входной сепаратор установки НТС, низкотемпературный сепаратор НТС, рекуперативные теплообменники, компрессоры, клапаны, смеситель конденсата.

Основными параметрами для выбора сепараторов является входное давление сепаратора и объемный расход по жидкости и по газу. Отстойники выбирали по производительности. Теплообменники, входящие в систему, подбирались по максимальному давлению входящих в него потоков. Насос, перекачивающий поток нефти, подбирается в зависимости от производительности по жидкости. Компрессоры необходимые для компримирования газовых потоков, подбираются в зависимости от степени сжатия давления газовых потоков. Основным параметром, необходимым для заказа предохранительного клапана с определенным номером пружины является давление настройки клапана.

В ходе исследования процесса проектирования технологического решения для ДНС с УПНГ с использованием САПР были выявлены места с малой долей автоматизации. Одним из таких мест оказался подбор оборудования из каталогов поставщиков по определенным исходным параметрам и автоматическое формирование спецификаций, для закупки оборудования. В работе были предложены механизмы решения данной проблемы. Предложенный подход существенно ускоряет и облегчает рутинную и шаблонную работу технолога, высвобождая ресурсы высококвалифицированного специалиста на разработку новых технологических решений.

Таким образом хотелось бы отметить, что автоматизация даже простых участков процесса проектирования может принести положительные результаты. Такая, казалось бы, простая автоматизация, небольшого функционала позволяет быстро осуществлять подбор подходящего

оборудования, отвечающее по технологическим и стоимостным параметрам. А также данная разработка позволяет оперативно вносить измене-

ния в спецификацию, на любом этапе разработки технологической схемы, без потери времени и отката на предыдущие этапы работы.

### Список литературы

1. Иддрис Р. Влияние цифровизации на устойчивое развитие нефтяных компаний // Управление устойчивым развитием нефтяных компаний // Управление устойчивым развитием топливно-энергетического комплекса – 2021. – Ухта, 2022. – С. 241.
2. Пескова Д. Р., Ходковская Ю. В. Цифровизация бизнес-процессов в нефтегазовых компаниях // Евразийский юридический журнал, 2018. – С. 438–444.

## СРАВНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ, КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОЦЕССА ГИДРООБЛАГОРАЖИВАНИЯ

Ю. С. Кокорина, И. А. Богданов

Научный руководитель – ассистент ОХИ ТПУ И. А. Богданов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
ysk14@tpu.ru

Мировая экономика значительно зависит от добычи нефти, так как огромное количество потребляемых людьми товаров производят из продуктов нефтехимии. Но нефть – это невозобновляемый ресурс и при том же объёме добычи, по данным учёных, она закончится через 35 лет [1]. Многие из ученых считают, что нефть можно заменить энергией водорода или термоядерного синтеза, но развитие этих технологий идёт слишком медленно. Исходя из этого, резко вырос спрос на альтернативные и в тоже время возобновляемые источники энергии, чтобы частично или полностью восполнить нехватку нефти.

Данная работа посвящена исследованию свойств различных растительных масел с целью их дальнейшего использования в качестве сырья для процесса гидрооблагораживания, и получения так называемых «Green» углеводородов.

В работе исследовались четыре вида масел. Выбор подсолнечного и кукурузного масла обусловлен их наибольшим распространением на территории Российской Федерации, выбор рапсового масла обусловлен существованием

ранее проведенных работ по его использованию в качестве сырья для получения углеводородов. Выбор масла из виноградной косточки обусловлен стремительным развитием винодельческой отрасли в Российской Федерации, вызванным геополитической обстановкой и необходимостью импортозамещения. Для выбора оптимального растительного масла были определены характеристики, представленные в таблицах 1 и 2.

Из результатов, представленных в таблицах 1 и 2, видно, что у подсолнечного масла наименьшие показатели динамической и кинематической вязкости при 15 °С и 20 °С, то есть при нормальных условиях. При 40 °С значения плотности и вязкости для всех масел различаются незначительно.

Для переработки экономически выгодно использовать масло с самой низкой вязкостью и плотностью, так как его наиболее выгодно перекачивать насосами, однако в случае незначительного подогрева масла значительной разницы не будет, что говорит о перспективности

Таблица 1. Результаты определения плотности масел (в г/см<sup>3</sup>)

Свойство		Масло			
		Рапсовое	Кукурузное	Подсолнечное	Виноградное
Плотность	15 °С	0,9201	0,919	0,921	0,921
	20 °С	0,9172	0,916	0,917	0,918
	40 °С	0,9040	0,905	0,905	0,905