

определенной интенсивности измельчения образуется механокомпозит. Далее состав механокомпозита был оптимизирован путем тестирования его горения в лабораторной печи. В качестве критериев эффективности горения мы использовали время и максимальную температуру горения композита:

Видно, что самое эффективное горение наблюдается у композитного материала, содержащего 70% угля и 30% опилок сосны. Следующим этапом работы будут испытания композитов оптимального состава на 50 кВт стендах ИТФ СО РАН, приближенных к реальным промышленным тепловым установкам.

Работа поддержана грантом РФФИ № 18-29-24028.

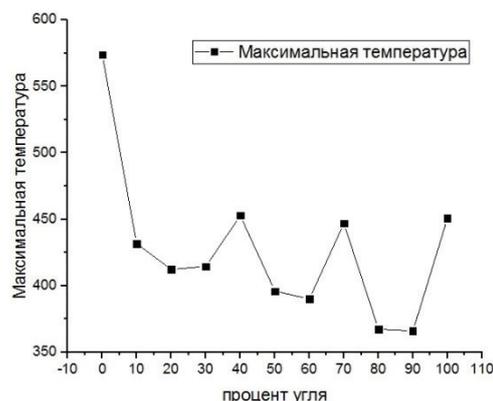


Рис. 2.

## РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО МЕТОДА ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ НАКОПЛЕНИЯ НЕФТЯНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ НЕФТИ

Д.Д. Ларюшкина, Н.М. Старостин

Научный руководитель – к.х.н., доцент Е.В. Бешагина

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, ddl4@tpu.ru*

В настоящее время эксплуатация нефтегазовых месторождений существенно осложняется вследствие увеличения доли трудноизвлекаемых запасов, среди которых большую долю составляют высокопарафинистые нефти. Главная проблема, которая существенно осложняет этап промышленной подготовки таких нефтей, связана с накоплением асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) в нефтепромысловом оборудовании.

По результатам анализа современных данных о перспективах развития топливно-энергетического комплекса [1], можно сделать вывод о том, что актуальной проблемой для энергетических компаний является сохранение окружающей среды. Направления подготовки нефти становятся более экологичными, поэтому в рамках данной концепции целесообразно использование физических методов обработки нефтей для предупреждения накопления отложений. Наиболее перспективным направлением среди физических методов является магнитная обработка нефти. Сущность метода заключается в разрушении агрегатов, состоящих из ферромагнитных микрочастиц различных соединений же-

леза, при воздействии магнитного поля на движущуюся жидкость.

Целью исследования являлась разработка эффективного метода для предупреждения накопления нефтяных отложений при подготовке нефти.

Объект исследования – Западно-Сибирская нефть Малоичского месторождения (Новосибирская область).

Для оценки эффективности применения магнитной обработки для исследуемого образца, был выполнен ряд лабораторных анализов, результаты которых представлены в таблице 1.

**Таблица 1.** Физико-химические свойства нефти

Температура застывания, °С	Молекулярная масса, г/моль	Кинематическая вязкость при 20 °С, мм <sup>2</sup> /с
-1,3	234	19,35

Температура застывания была определена с помощью измерителя низкотемпературных показателей нефтепродуктов (ИНПН) «КРИСТАЛЛ». Для расчёта молекулярной массы применялся криоскопический метод с использо-

ванием установки КРИОН-1. Кинематическая вязкость измерялась с помощью стеклянного вискозиметра типа ВПЖ по методике согласно ГОСТ 33768-2015. Эксперимент был проведен с применением специальной магнитной системы, состоящей из кольцевых постоянных высокоэнергичных магнитов. Для оценки ингибирующего действия магнитной обработки применяли установку, основанную на методе «холодного»

стержня. Количество осадка определяли гравиметрически. На рисунке 1 представлены результаты исследования.

Из полученных результатов следует, что оптимальное число обработки нефти магнитной системой составляет 5 раз, при этом достигается наибольшая ингибирующая способность ( $I=25\%$ ).

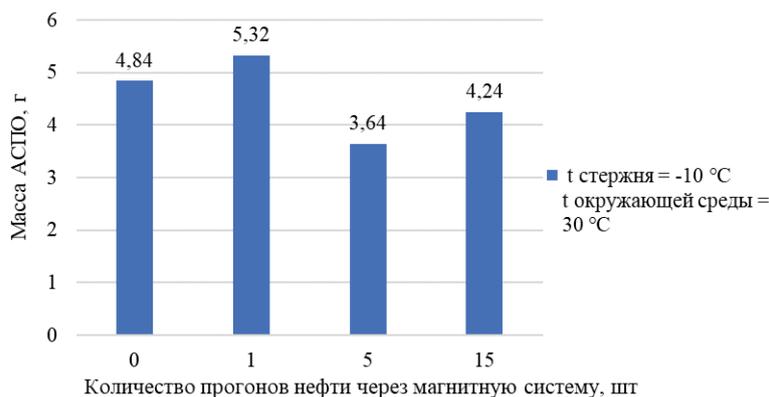


Рис. 1. Зависимость массы АСПО от количества прогонов нефти через магнитную систему

### Список литературы

1. Лапаева О.Ф., Иневатова О.А., Дедеева С.А. // Экономические отношения, 2019. – Том 9. – №3. – С. 2129–2142.  
Современные проблемы и перспективы развития топливно-энергетического комплекса

## ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРЕВРАЩЕНИЙ СМОЛИСТО-АСФАЛЬТОВЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ СОВМЕСТНОЙ КОНВЕРСИИ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ МАСЛАМИ

Д.Н. Логачева, К.Б. Кривцова, С.В. Бояр  
Научный руководитель – инженер К.Б. Кривцова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, logacheva\_dasha@list.ru

В настоящее время общей тенденцией нефтяной отрасли является вовлечение тяжелого сырья в процесс переработки, так как запасы легких и средних нефтей истощаются, из-за чего нефтеперерабатывающие компании вынуждены вовлекать в переработку нетрадиционное тяжелое нефтяное сырьё (природные битумы, битуминозные пески, асфальт), тяжёлые нефти и нефтяные остатки. С помощью классических деструктивных методов (каталитический и термический крекинг, гидрокрекинг) затруднительно перерабатывать тяжелое нефтяное сырьё, так как оно характеризуется высоким содержанием

смолисто-асфальтеновых веществ. В связи с этим наиболее актуальными становятся новые нетрадиционные методы переработки тяжелого сырья, направленные на улучшения качества продуктов процесса [1]. В настоящее время, основываясь на концепции «зелёной химии», создаются различные ингибиторы коагуляции асфальтенов, а также многообразные реагенты, которые применяются для более глубокой переработки нефти. Они соответствуют всем экологическим требованиям: биоразлагаемость, нетоксичность, минимальное влияние на окружающую среду в процессе производства [2]. В