



РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

**КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ
НЕФТИ**

Добавки к гудронам для повышения эффективности процесса окисления и улучшения качества битума

Чернышева Елена Александровна

Профессор, к.х.н, заместитель заведующего
кафедрой технологии переработки нефти

С-Петербург 2024 г.



РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

Битумная лаборатория кафедры технологии переработки нефти

- Проведение научных и прикладных исследований, по совершенствованию технологического процесса производства битумов, добавок для улучшения свойств битумных материалов
- Разработка рецептур битумных вяжущих для цветных пластбетонов, мастик, способ получения битумов нефтяных дорожных асфальтитсодержащих и методов компаундирования битумов, получение модифицированных битумов
- Моделирование процесса производства битума с целью оптимизации технологического режима работы объекта, Разработка моделей на основе искусственного интеллекта по прогнозированию свойств битума или режимных параметров процесса окисления в условиях переменного качества гудрона

Научно-образовательный центр «Битумные материалы»



Опыт, знания, компетенции

- ❑ Отраслевая лаборатория образована в 1963 году
- ❑ Разработка инновационных решений

Лабораторный комплекс

- ❑ лабораторное оборудование для исследования битумных материалов
- ❑ Окислительные установки

Научная деятельность

- ❑ Разработки и технологические решения
- ❑ Публикации в журналах и патенты

Подготовка специалистов для отрасли

- ❑ Подготовка специалистов
- ❑ Подготовка научно-педагогических кадров

Основные тенденции по процессам переработки остатков

7,8

млн. тонн битума
произведено на НПЗ
в 2023 г. в РФ

17,3

млн. тонн - мощности
установок коксования
в 2023г в РФ

18,2

млн. тонн - мощности
установок висбрекинга
в 2023г в РФ

+ 12,0

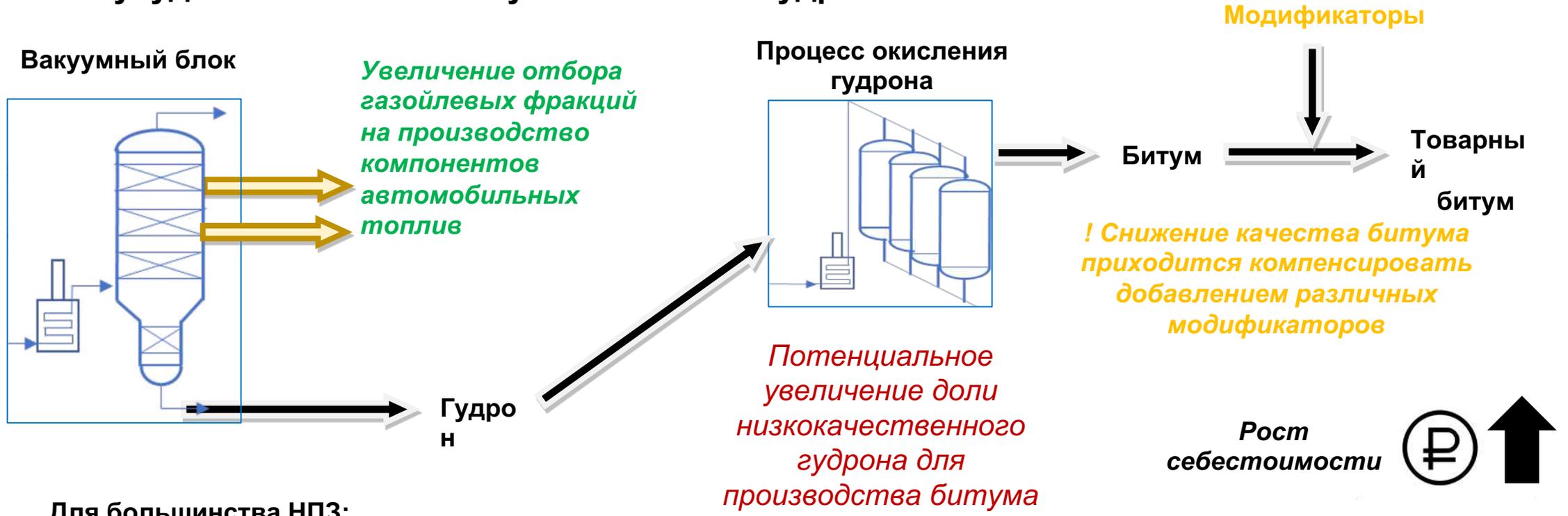
млн. тонн - рост
мощности установок
кокования к 2030 г в РФ

Постановление
Российской Федерации
№219 от 19.02.2021г.
Правительства

«О соглашениях о создании **НОВЫХ производственных мощностей** (об увеличении мощности, о модернизации, реконструкции действующих производственных мощностей) по **глубокой переработке нефтяного сырья**»



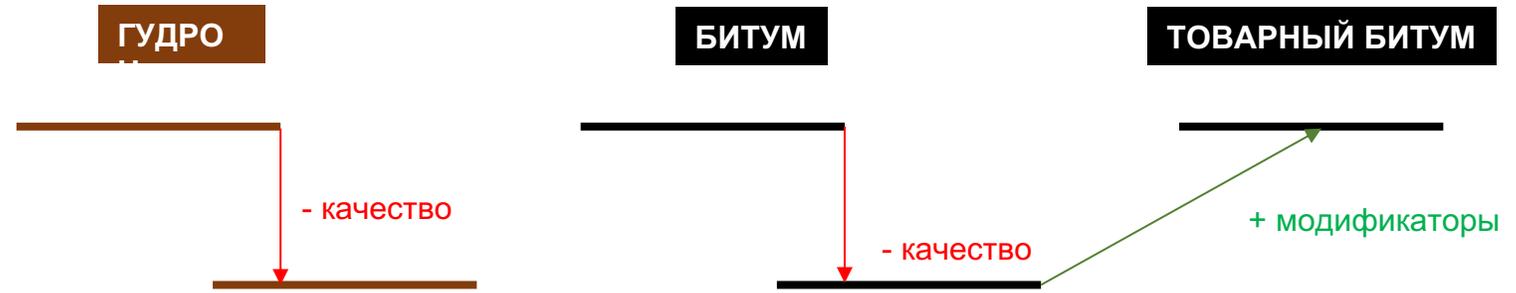
Причина ухудшения свойств битума – качество гудрона



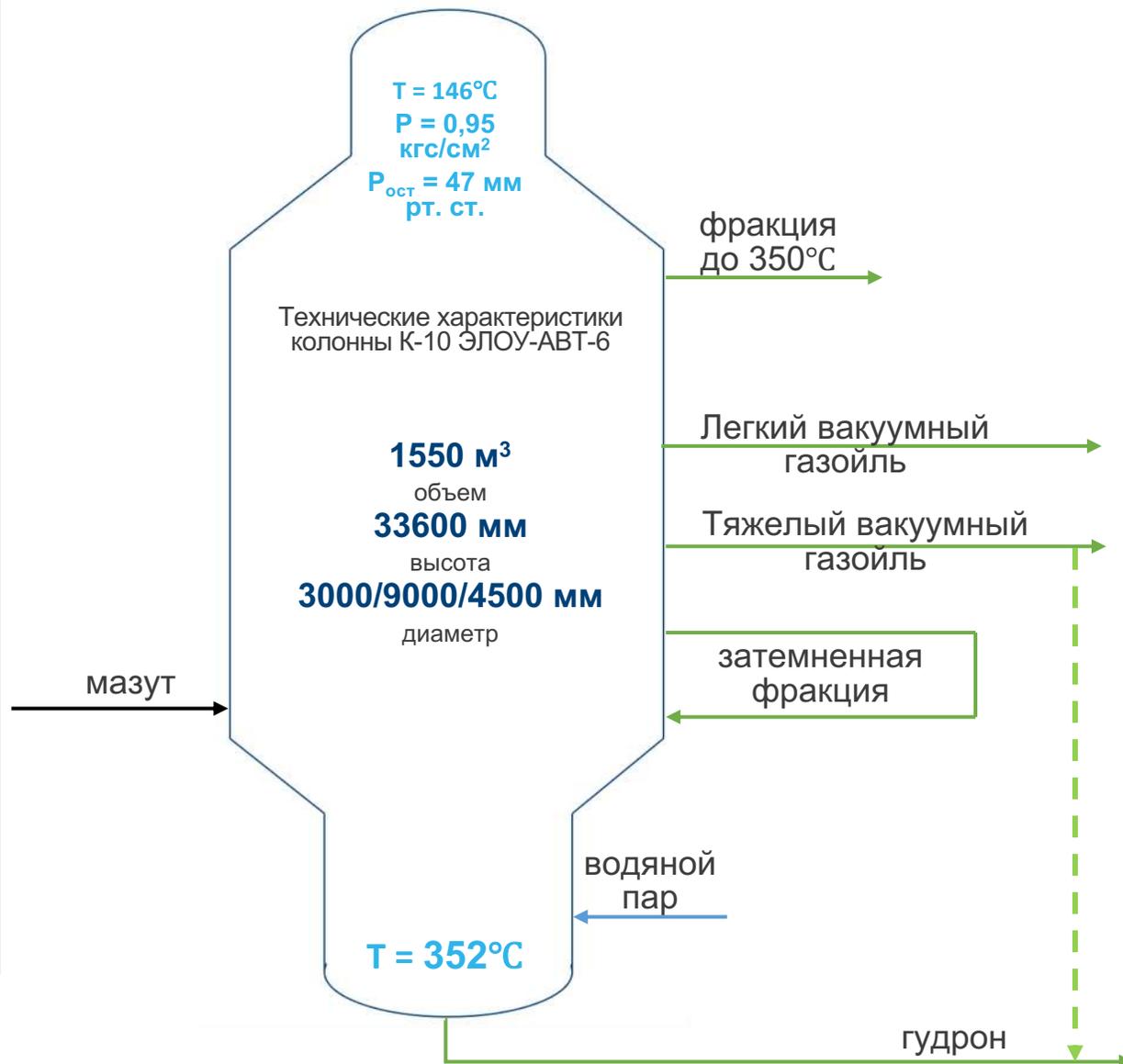
Для большинства НПЗ:

- Ухудшение качества нефти, увеличение доли тяжелых нефтей
- Приоритет - качество и отбор светлых нефтепродуктов
- Максимальная «осушка» гудрона

Ухудшение качества гудрона → Ухудшение качества битума → Использование модификаторов

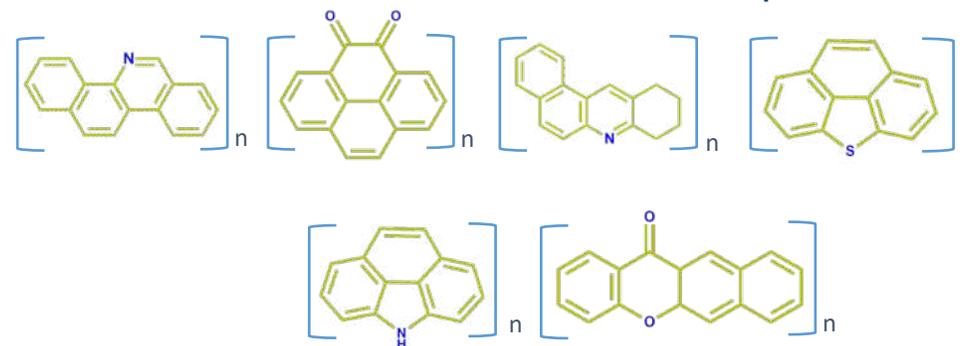
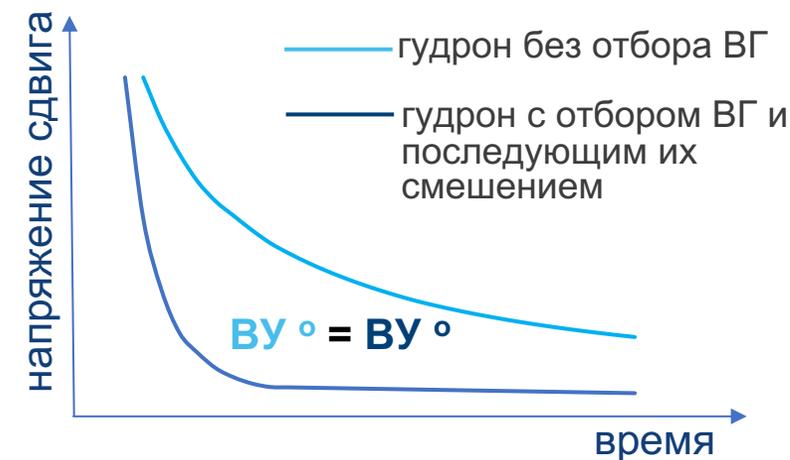


Причина ухудшения свойств битума – качество гудрона

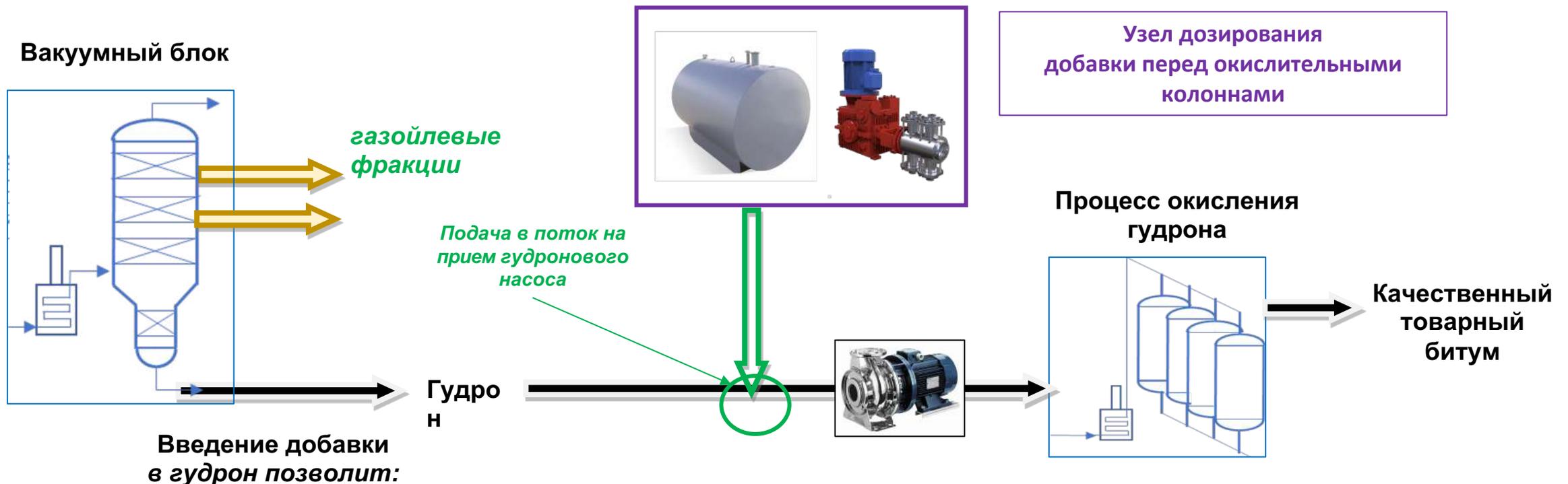


ВЫЯВЛЕНИЕ «УЗКИХ МЕСТ»:

- сухой гудрон
- непостоянный расход вакуумного газойля при получении битумов
- неэффективное использование «затемненной фракции»
- необратимое изменение структуры гудрона при отборе вакуумного газойля



Предлагаемая схема производства битума с использованием добавки



Улучшить процесс окисления гудрона с получением битума лучшего качества

Минимизировать использование модификаторов к битуму для восстановления качества по ГОСТ

Снизить время и температуру окисления

Восстановление окислительной способности гудрона

Качественный битум

ГУДРО + качество

ТОВАРНЫЙ БИТУМ + качество

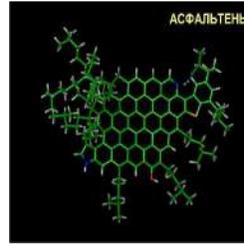
ГУДРО

- качество

+ Добавка

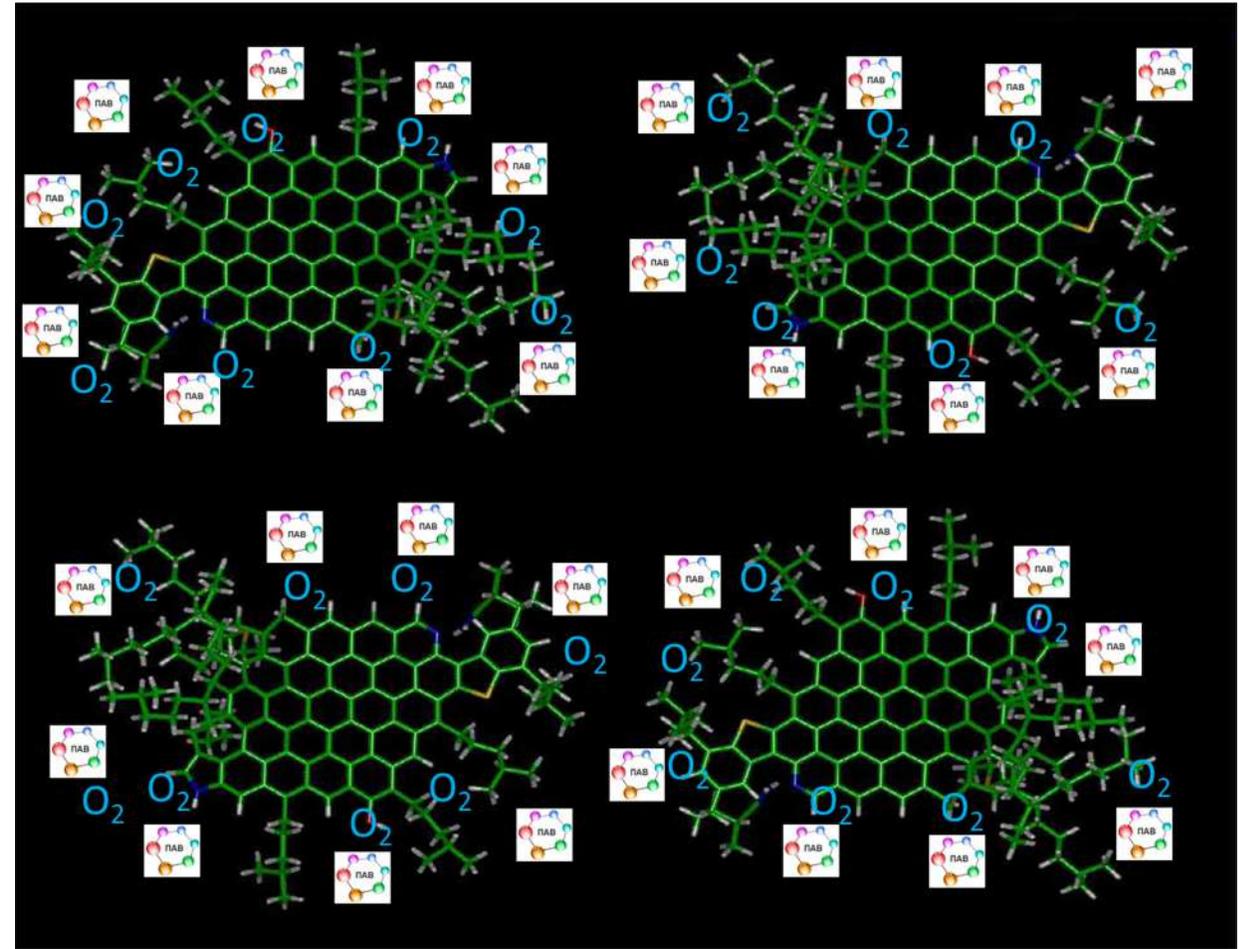
! Рост степени отбора газойлевых фракций ухудшает коллоидную стабильность и эффективность процесса окисления

Механизм действия добавки



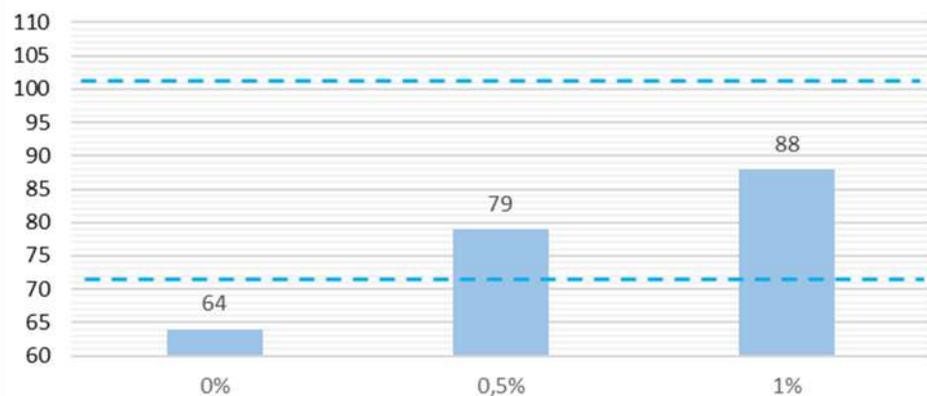
Полифункциональная смесь поверхностно-активных веществ вводится в горячий гудрон, перед подачей в окислительную колонну

Происходит улучшение реологических свойств гудрона и битума, способствует оптимизации структуры нефтяной дисперсной системы, как результат повышение эффективности и степени окисления

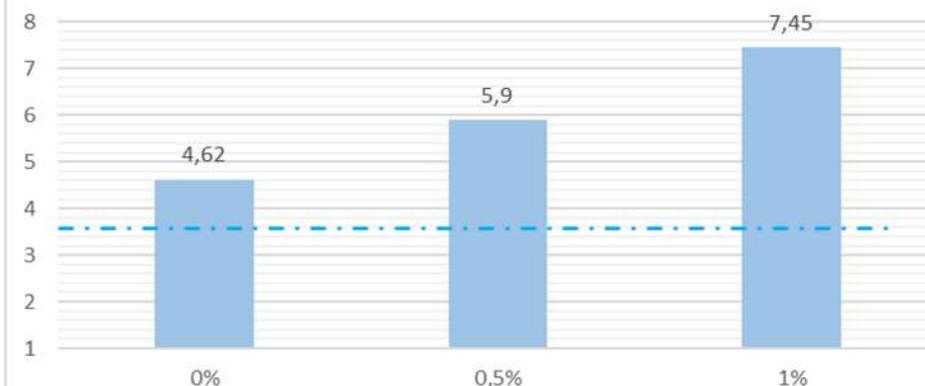


Результаты лабораторных испытаний битума без добавки и с добавкой (*гудрон 1*)

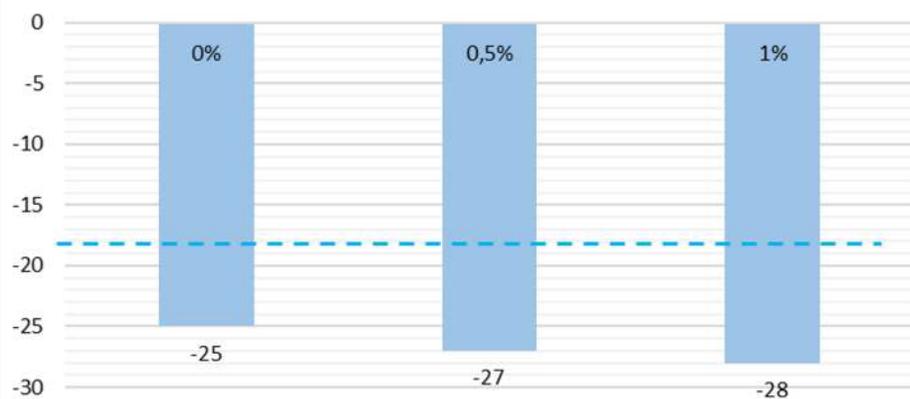
Глубина проникания иглы при
25°C, 0,1 мм, по ГОСТ 33136



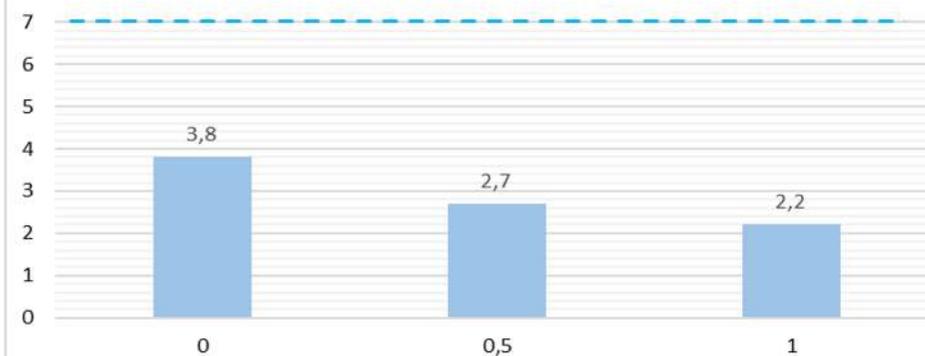
Растяжимость при 0 °С, см, по
ГОСТ 33143



Температура хрупкости по
Фраасу, °С

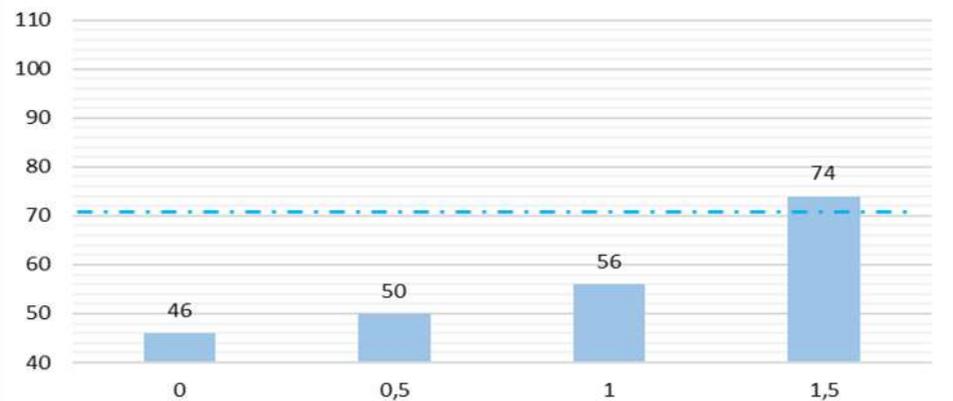


Изменение температуры
размягчения после старения, °С
по ГОСТ 33140/33142,

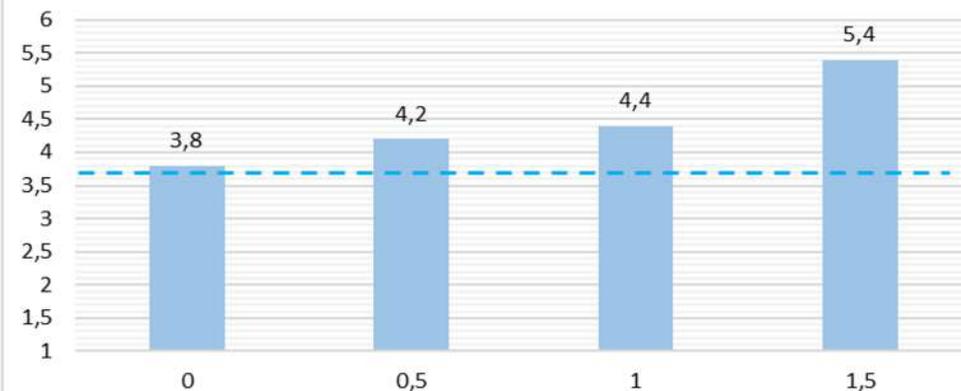


Результаты лабораторных испытаний битума без добавки и с добавкой (гудрон 2)

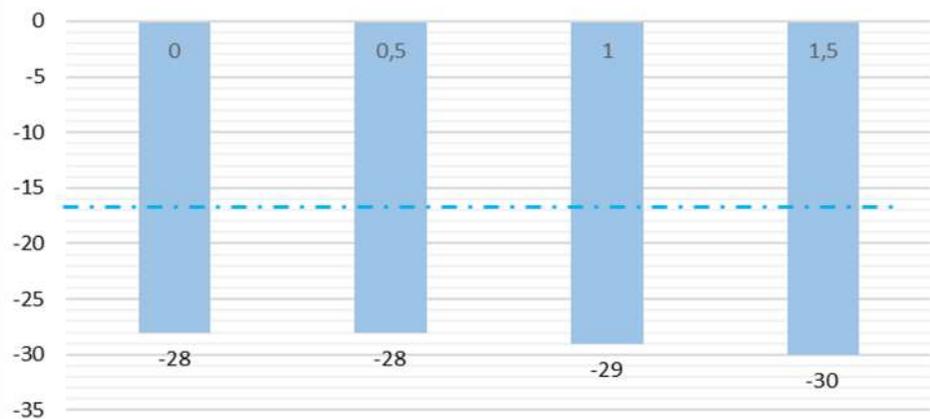
Глубина проникания иглы при 25 °С, 0,1 мм, по ГОСТ 33136



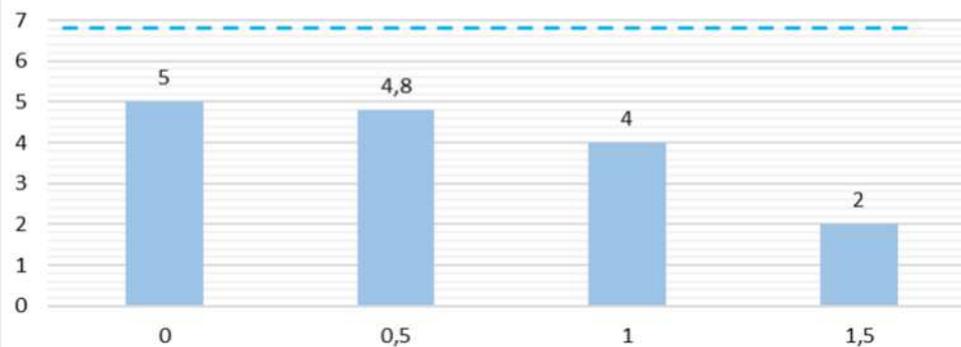
Растяжимость при 0 °С, см, по ГОСТ 33143



Температура хрупкости по Фраасу, °С



Изменение температуры размягчения после старения, °С, по ГОСТ 33140/33142



ПРОИЗВОДСТВО И СЕРВИС УСЛУГ:

предоставить образец добавки (до 1 литра в стеклянной таре) для испытаний в лаборатории Заказчика

предоставить объем добавки для опытно-промышленных испытаний по окислению гудрона в целях оценки повышения качества битума

осуществлять поставки требуемых объемов добавки под потребности Заказчика

разработать индивидуальное коммерческое предложение для долгосрочного сотрудничества

товарная форма отгрузки и транспортировки продукта



еврокубы



автоцистерны

Минимальный объем отгрузки **5 т/месяц**

Максимальный объем отгрузки **100 т/месяц**

Самовывоз:

Нижегородская обл., г. Дзержинск, промзона

Доставка:

специализированными транспортными компаниями

Условия хранения:

от -15 °С до +40°С

Гарантийный срок хранения:

12 месяцев

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В 2024 году начаты исследования по разработке добавки 2 сухой формы

| Показатель | | (битум, полученный окислением гудрона без добавки) | Количество добавки, %масс. | | |
|--|------|--|-------------------------------|-------|-------|
| | | | 0,5 | 1 | 1,5 |
| Пенетрация | 25°C | 104 | 81,3 | 78,7 | 73 |
| КИШ | | 39,8 | 44,8 | 47 | 49,5 |
| Растяжимость при 0°C, см | | 11,1 | 5,8 | 5 | 4,6 |
| Температура хрупкости, °C | | -16 | -17,1 | -19,4 | -21,1 |
| Измерения массы образца после старения, мг | | 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| КИШ после старения | | 41,4 | 51,7 | 56,6 | 58,3 |



Сухая форма добавки показывает высокие результаты по влиянию на процесс окисления гудрона и улучшение показателей качества битума даже при низких исходных показателях качества сырья

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Предполагаемый способ ввода сухой формы добавки в гудрон

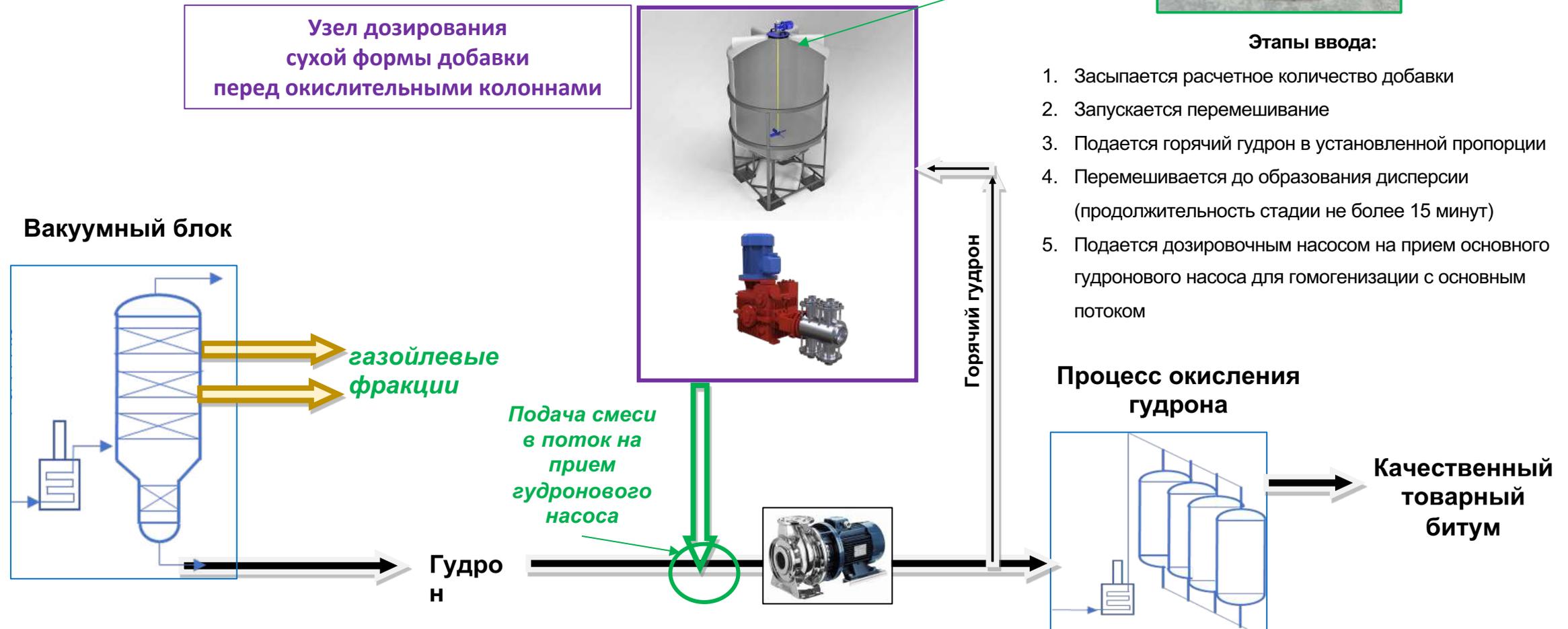


Этапы ввода:

1. Засыпается расчетное количество добавки
2. Запускается перемешивание
3. Подается горячий гудрон в установленной пропорции
4. Перемешивается до образования дисперсии (продолжительность стадии не более 15 минут)
5. Подается дозировочным насосом на прием основного гудронового насоса для гомогенизации с основным потоком

Процесс окисления гудрона

Качественный товарный битум



Благодарю за внимание!



РГУНГ (НИУ) имени И.М. Губкина
Кафедра технологии переработки нефти

Капустин Владимир Михайлович
8-985-762-30-21
vmkapustin@mail.ru

Чернышева Елена Александровна
8-916-548-31-66
elenchernysheva@mail.ru

Зуйков Александр Владимирович
8-926-163-27-44
zyikov.a@gubkin.ru