



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТНО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА



ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА СБС В ПОЛИМЕРНО-БИТУМНЫХ ВЯЖУЩИХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИК-СПЕКТРА



Руководитель лаборатории
битумных материалов
Рожков Иван Михайлович

Применение ИК спектрометрии

Пищевая и
сельскохозяйственная
промышленность

Природные
ресурсы и
экология

Водная
промышленность

ЖКХ

Нефтеперерабаты
вающая
промышленность

Химическая
промышленность

Прочие виды
отраслей
промышленности

Фармацевтическая
промышленность и
Медицина

**С 01 октября 2023 года
ИК- спектрометрия
применяется в
ДОРОЖНОМ
ХОЗЯЙСТВЕ**



ПНСТ 860 Метод определения количества полимера с использованием инфракрасного спектра

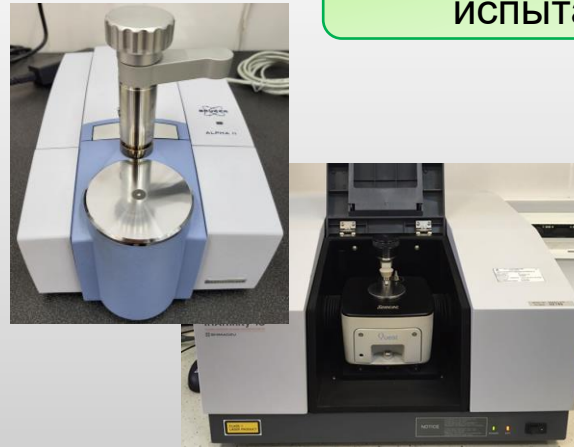
Метод
испытаний

Подготовка
испытаний

Порядок выполнения
испытаний

Обработка и
оформление
испытаний

Пример
определения
количества
СБС



ПНСТ 860-2023 Дороги автомобильные
общего пользования. Материалы
вяжущие нефтяные битумные. Метод
определения количества полимера с
использованием инфракрасного спектра
Вступил в действие 01 октября 2023 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ 860-2023

Дороги автомобильные общего пользования
МАТЕРИАЛЫ ВЯЖУЩИЕ НЕФТЯНЫЕ БИТУМНЫЕ
Метод определения количества полимера с использованием
инфракрасного спектра

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
(Росстандарт)

ПРИКАЗ

27 сентября 2023 г.

№ 36-пнст

Москва

Об утверждении предварительного национального стандарта
Российской Федерации

В соответствии со статьей 25 Федерального закона от 29 июня 2015 г.
№ 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить предварительный национальный стандарт Российской Федерации ПНСТ 860 -2023 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Метод определения количества полимера с использованием инфракрасного спектра» с датой введения в действие 1 октября 2023 г. и сроком действия до 1 октября 2026 г.

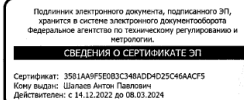
2. Управлению стандартизации обеспечить:
направление результатов мониторинга и оценки применения,
утвержденного настоящим приказом стандарта в технический комитет
по стандартизации № 418 «Дорожное хозяйство» (ТК 418) не позднее 1 апреля
2026 г.

размещение информации об утвержденном настоящим приказом
стандарте на официальном сайте Росстандарта в информационно-
телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – официальный сайт) с учетом
законодательства о стандартизации.

3. Федеральному государственному бюджетному учреждению
«Российский институт стандартизации» разместить утвержденный настоящим
приказом стандарт на официальном сайте в установленном порядке.

4. Закрепить утвержденный настоящим приказом стандарт
за техническим комитетом по стандартизации № 418 «Дорожное хозяйство»
(ТК 418).

Руководитель



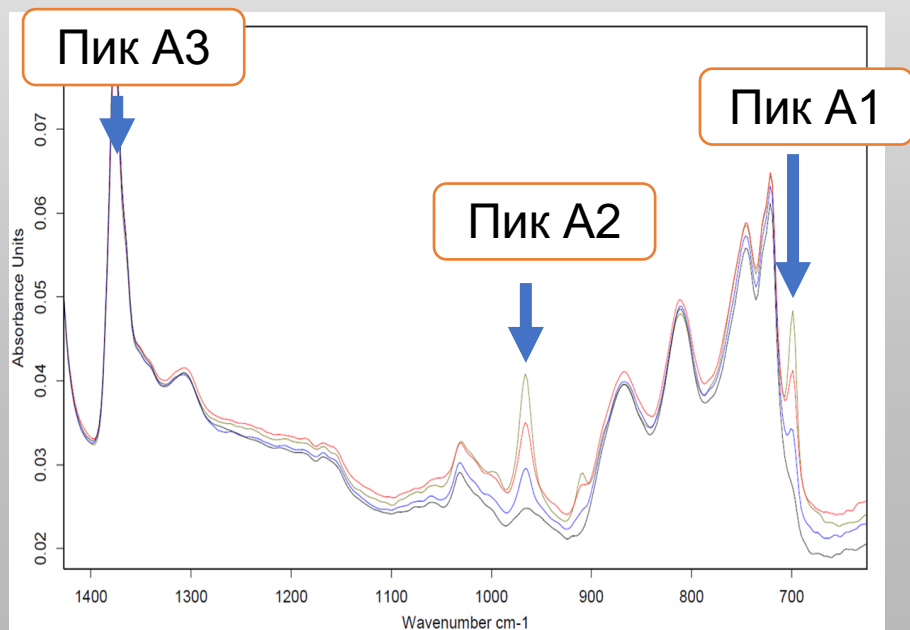
А.П.Шалаев

Определение количества СБС

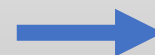
На ИК-спектре
определяют высоты пиков
A₁, A₂ и A₃
(относительно базовых линий)

Формула для определения
Количество СБС, %

$$\text{СБС} = 5,25 \cdot \frac{(A_1 + 2 \cdot A_2)}{A_3}$$

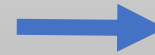


A₁



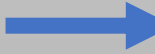
700 см⁻¹

A₂



970 см⁻¹

A₃



1380 см⁻¹

$$5,25 \cdot \frac{A_1}{A_3}$$

Количество
Стирола

$$10,5 \cdot \frac{A_2}{A_3}$$

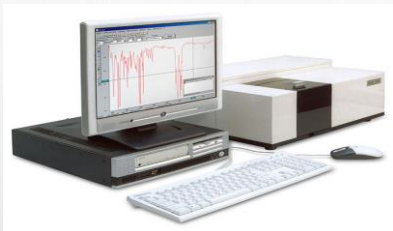
Количество
Бутадиена



Производители и модели ИК-спектрометров

РОССИЯ

ИФРАСПЕК,
Санкт-Петербург



ИнфралЮМ,
Санкт-Петербург



СИМЕКС,
Новосибирск



УШЛИ (Параллельный импорт)

"Perkin Elmer
Inc.", США



PG Instruments, UK



Shimadzu,
Япония



Bruker,
Германия



JASCO,
Япония



ПРИШЛИ

OPTOSKY
Photonics (КНР)



JINSP Company (КНР)



NANBEI (КНР)

AIYI (КНР)

и ДРУГИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ (КНР)

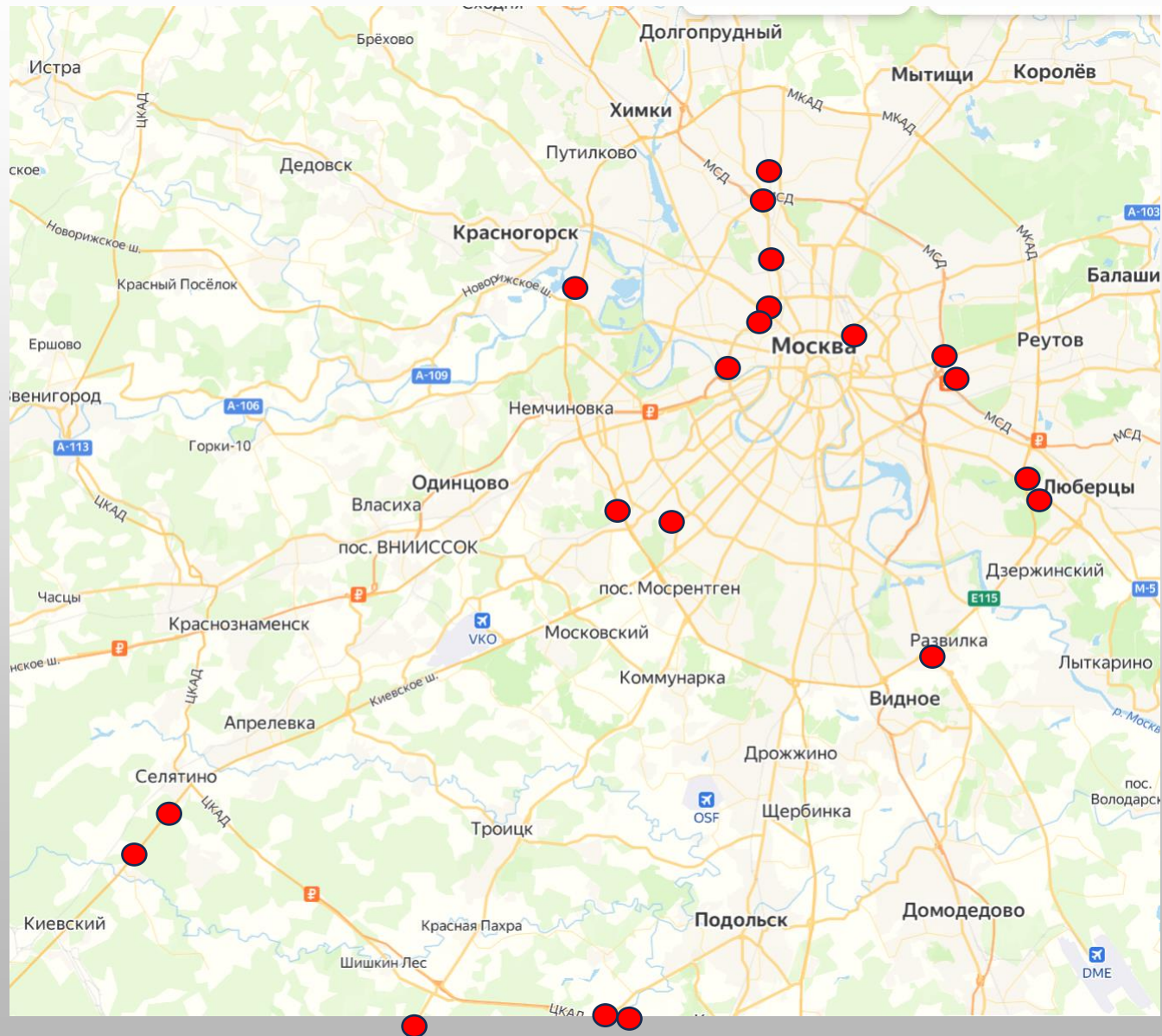
Эксперимент на объектах г. Москвы

Для эксперимента были
выбраны 20 объектов

На объектах выполнялись
работы по укладке ВСП с
применением ПБВ 60

Сроки эксперимента
2023 г. – 2025 г.

В рамках эксперимента
запланированы
исследования свойств ПБВ
на технологических и
эксплуатационных этапах





НИР по исследованиям ПБВ применяемых на объектах г. Москвы

2023г
(с июня 2023 по август 2023)

Отбор
исходного
ПБВ на
различных
АБЗ
20 проб

Отбор а/б
смесей на
участках
укладки с
фиксацией
мест укладки
20 проб

Отбор а/б
кернов из
покрытия в
местах
укладки
20 проб

Проведение исследований ПБВ при
лабораторном моделировании и
извлеченных из смесей и кернов

2024
(с апреля 2024 по
декабрь 2024)

2025
(с апреля 2025 по
декабрь 2025)

Отбор кернов из а/б покрытия из ранее
зафиксированных мест укладки
20 проб

Проведение лабораторных исследований
извлеченного ПБВ

Регламент по лабораторному контролю
применения ПБВ на всех этапах жизненного
цикла, в том числе эксплуатационном

Проводимые исследования

ПБВ



А/Б смеси



Выделение
битумного
вяжущего из
раствора



RTFOT



А/Б керны



ПРОБА № 1к



PAV



Извлечение
раствора
битумного
вяжущего из
кернов и
смеси



Получение
ИК-спектров



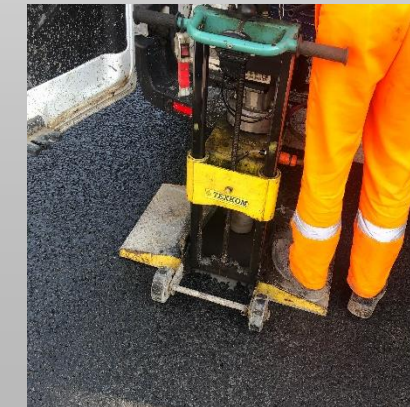
Отбор 20 проб исходного
ПБВ на различных АБЗ



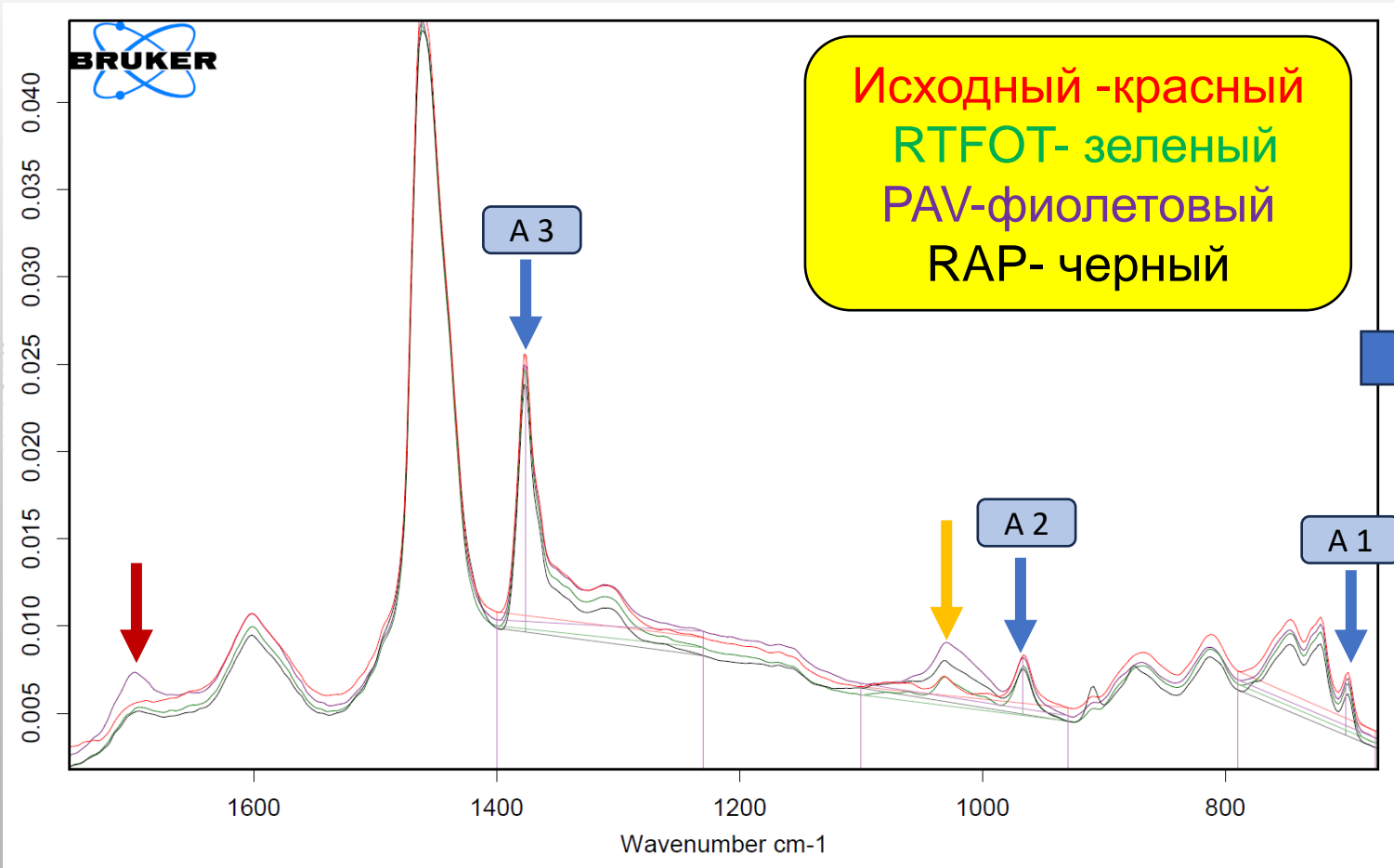
Отбор 20 проб асфальтобетонных
смесей, приготовленных с
применением исходных ПБВ



Отбор 20 асфальтобетонных
кернов, выбуренных из покрытия в
местах укладки а/б смесей



Спектры ПБВ 60



Результаты испытаний по определению количества СБС

$$\text{СБС, \%} = 5,25 \cdot \frac{(A_1 + 2A_2)}{A_3},$$

	Результаты для материалов			
	ИСХ	RT	PAV	RAP
A 1	244	245	230	239
A 2	273	270	263	268
A 3	1452	1398	1304	1401
СБС,%	2,9	3,0	3,1	2,9

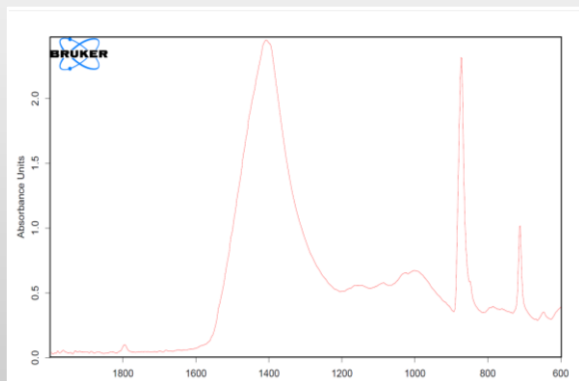
Метод позволяет определять количество СБС на различных этапах жизненного цикла ПБВ



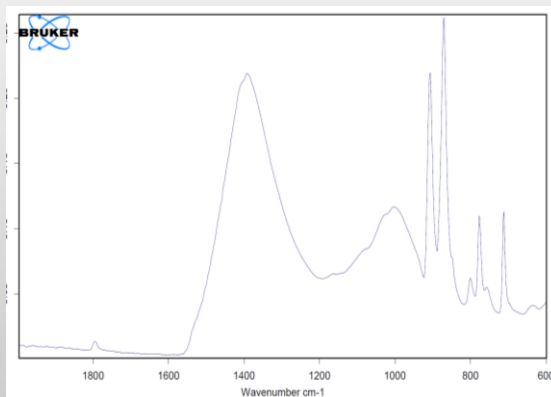
- ✓ Метод позволяет определять количество полимера как в исходном, так и на извлеченном битумном вяжущем
- ✓ Результаты испытаний имеют минимальные расхождения
- ✓ По результатам испытаний извлеченного битумного вяжущего возможно подтверждение наличия СБС в исходном

№ пробы	Количество СБС, %	
	Исходное ПБВ	RAP
1	2,8	2,7
2	2,8	2,8
3	2,7	2,8
4	2,8	2,9
5	2,8	2,9
6	2,8	2,9
7	2,7	2,9
8	2,6	2,8
9	2,7	3,1
10	2,6	2,8
11	2,9	3,0
12	2,7	2,9
13	2,8	3,1
14	2,7	3,1
15	2,9	2,9
16	2,8	3,0
17	2,8	2,9
18	2,8	3,2
19	2,9	3,2
20	2,9	3,3

ИК-спектры минерального материала



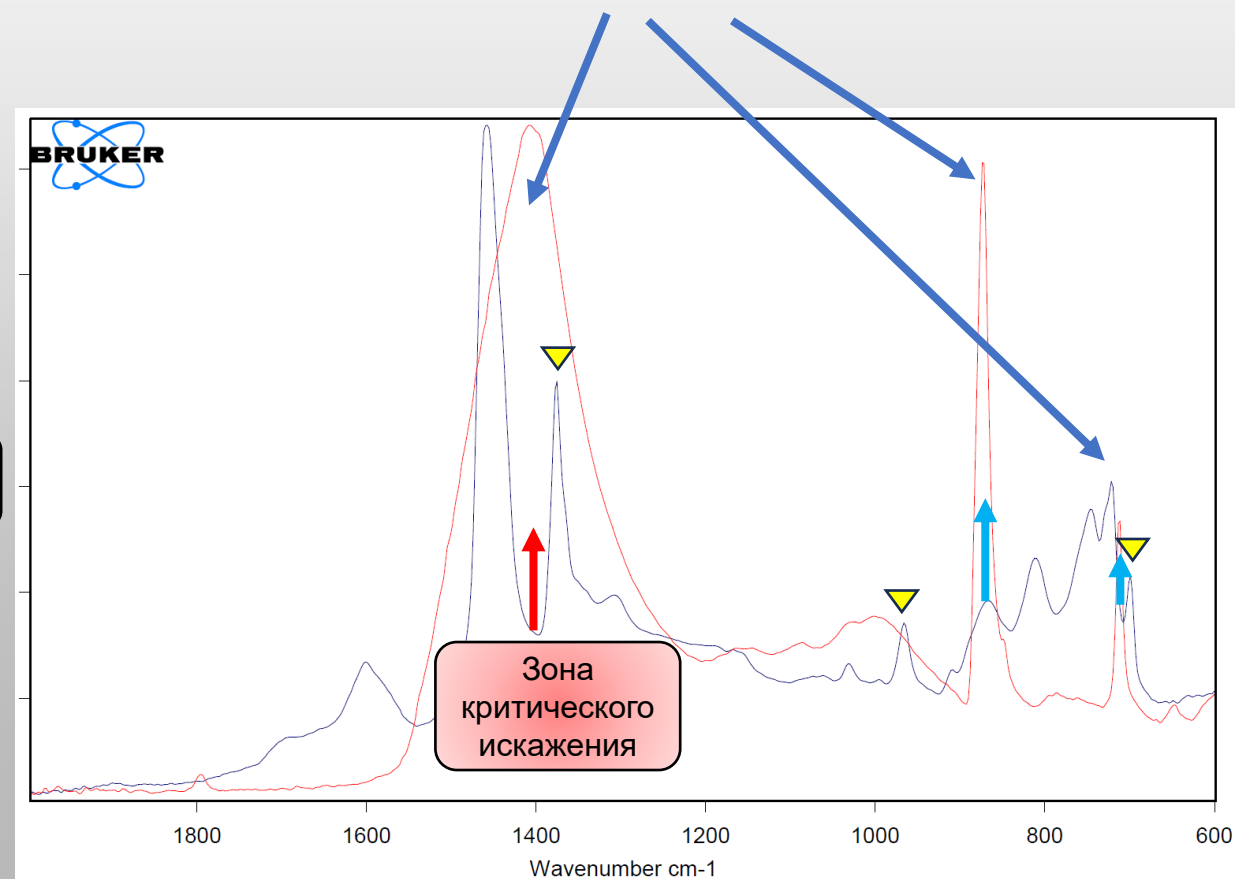
ИК-спектр минерального порошка



ИК-спектр минерального материала



Зоны наложений спектров

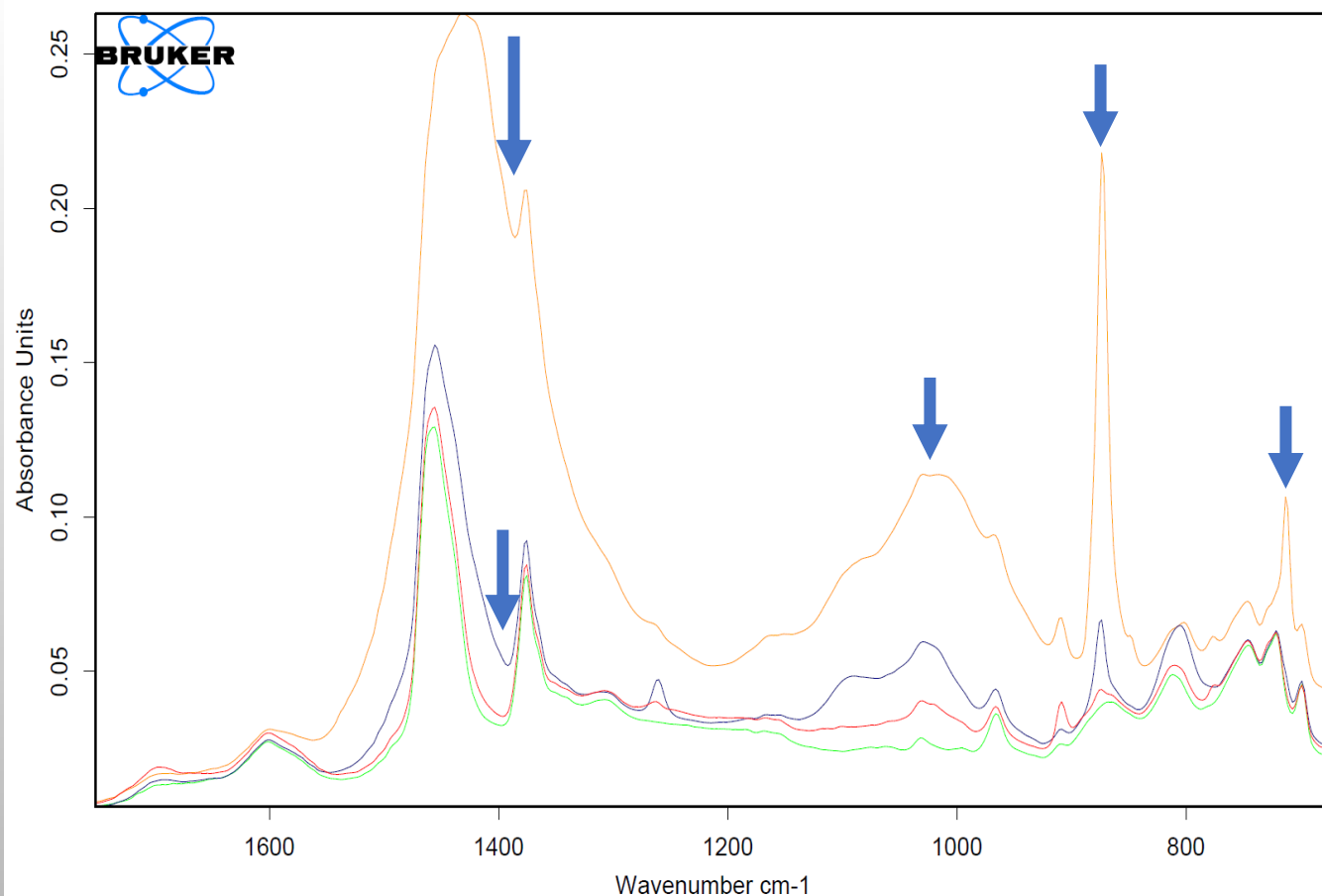


Искаженный спектр из-за большого количества минеральных частиц

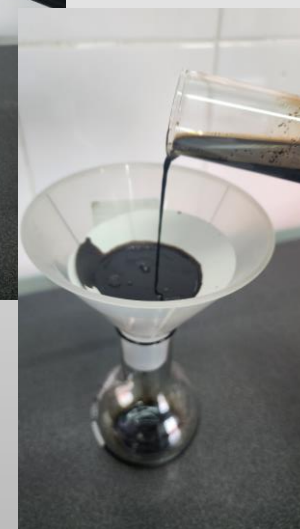
Искаженный спектр из-за небольшого количества минеральных частиц

Спектр после очистки от минеральных частиц

Спектр исходного битумного вяжущего



Очистка раствора
битумного вяжущего от
минеральных частиц



Отстаивание



Фильтрование



ПРОБЛЕМЫ

И

РЕШЕНИЯ

Получение раствора битумного вяжущего при экстрагировании смесей и асфальтобетона



Метод в первую очередь направлен на извлечение минеральной части



Разработка методики очистки раствора

Выделение битумного вяжущего из раствора



Метод в первую очередь направлен на получение битумного вяжущего для стандартных испытаний

Возможное наличие в битумном вяжущем примесей и загрязнителей



Необходима оценка наличия загрязнителей

Необходима оценка применимости материала для испытаний



Разработка методики определения применимости битумного вяжущего для испытаний

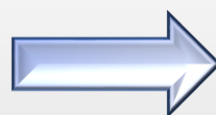
Апробирование метода (действие ПНСТ всего 3 года!)

Набор статистических
данных



Позволит оценить
Сходимость метода

Наработка опыта
применения



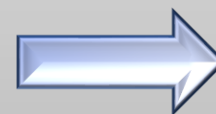
Позволяет определить особенности и
потенциал применения метода

Проведение
межлабораторных
испытаний



Позволит определить установить
воспроизводимость метода

Сбор отзывов
пользователей и запросов
по применению в
системах нормирования



Позволит определить направления
совершенствования метода и расширения
его области применения

Запуск процесса исследований для нормирования показателей и
переработки ПНСТ в ГОСТ Р

Спасибо за внимание!

Вопросы?

extralab@mail.ru