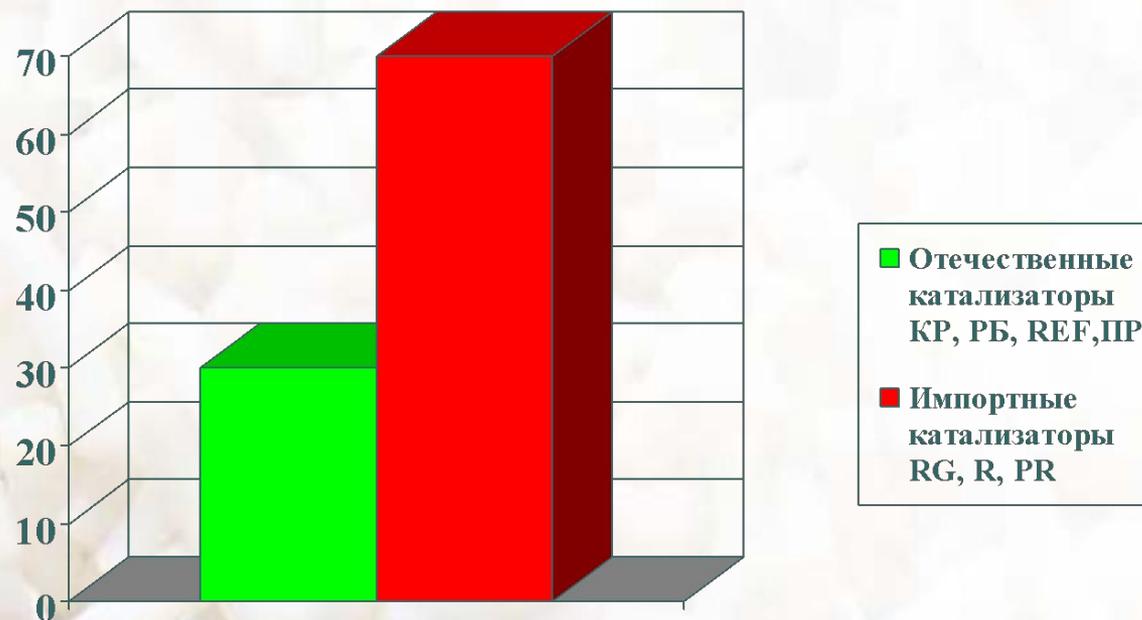


**Результаты промышленной эксплуатации
катализаторов риформинга РБ-44У
с получением реформата с ИОС 96-98**

Санкт-Петербург, 2009 г



Доли рынка РФ катализаторов риформинга



Серия катализаторов РБ



Содержание, % мас.	Pt	Re
РБ-33У	0,30	0,30
РБ-44У	0,25	0,40
РБ-44У марка Ш	0,25	0,40

**Носитель нового поколения
изготавливается из высоко-
чистого импортного сырья**



Катализаторы серии РБ предназначены для

- **выработки риформата с ИОЧ 96-98;**
- **повышения отбора риформата;**
- **замены импортных катализаторов на российском рынке**

Свойства нового носителя катализаторов риформинга НПФ ОЛКАТ

Марка носителя – АИ-01

Изготавливается из импортного высокочистого сырья

Преимущества нового носителя:

- **удвоенная прочность**
- **термическая стабильность**
- **оптимальная структура пор**
- **улучшенное «сродство» к хлору**
- **отсутствие примесей**



Применение нового качественного носителя позволило значительно улучшить показатели катализаторов риформинга

Сведения о промышленном внедрении новых катализаторов РБ

<i>Марка катализатора</i>	<i>Дата внедрения</i>	<i>Предприятие, установка</i>	<i>Нефтяная компания</i>	<i>ИОЧ риформата</i>
<i>РБ-33У/РБ44У</i>	<i>2003</i>	<i>Саратовский НПЗ установка ЛЧ-35-11/600</i>	<i>ТНК-ВР</i>	<i>93-94</i>
<i>РБ-35 ЮКА</i>	<i>2004</i>	<i>Новокуйбышевский НПЗ установка Л-35-11/300</i>	<i>Роснефть</i>	<i>95-96</i>
<i>РБ-33У /РБ44У</i>	<i>2004</i>	<i>Ангарский НПЗ установка Л-35-11/1000</i>	<i>Роснефть</i>	<i>95-96</i>
<i>РБ-33У</i>	<i>2005</i>	<i>Когалымский НПЗ установка ГКР-126/33</i>	<i>Лукойл</i>	<i>96-97</i>
<i>РБ-44У марка Ш</i>	<i>2007</i>	<i>Сургутский ЗСК установка Петрофак</i>	<i>Газпром</i>	<i>97-98</i>

Загрузка катализаторов РБ-33У/РБ-44У на установке Л-35-11/1000 Ангарской НХК



**Накоплен опыт длительной работы
катализаторов РБ без регенерации**

Основные показатели работы за 2004-2008 г

Характеристика установки Л-35-11/1000 после реконструкции

Показатели	До реконструк- ции	После реконструк- ции
Давление, МПа:	2,3	1,5
Производительность компрессора ЦК-1, тыс. м ³ /ч	230 000	160 000
Мощность Л-35-11 по сырью:		
- тыс.т/г	850-1000	800-850
- м ³ /ч	145-170	140
Загрузка катализатора по ступеням, м ³ :		
- Р-2	14,3	9,3
- Р-3	31,7	24,6
- Р-4	63,5	65,1
- всего	109,5	99,0
Соотношение катализатора по ступеням	1 : 2 : 4,5	1 : 2,5 : 6,5

Качество гидрогенизата

Фракционный состав, °С:

- НК	95-105
- 50%	115-120
- КК	177-179

Групповой состав, % мас.:

нафтены	-	41
ароматика	-	9
парафины	-	49,7
олефины	-	0,3

Плотность

744-748 г/дм³

Содержание серы

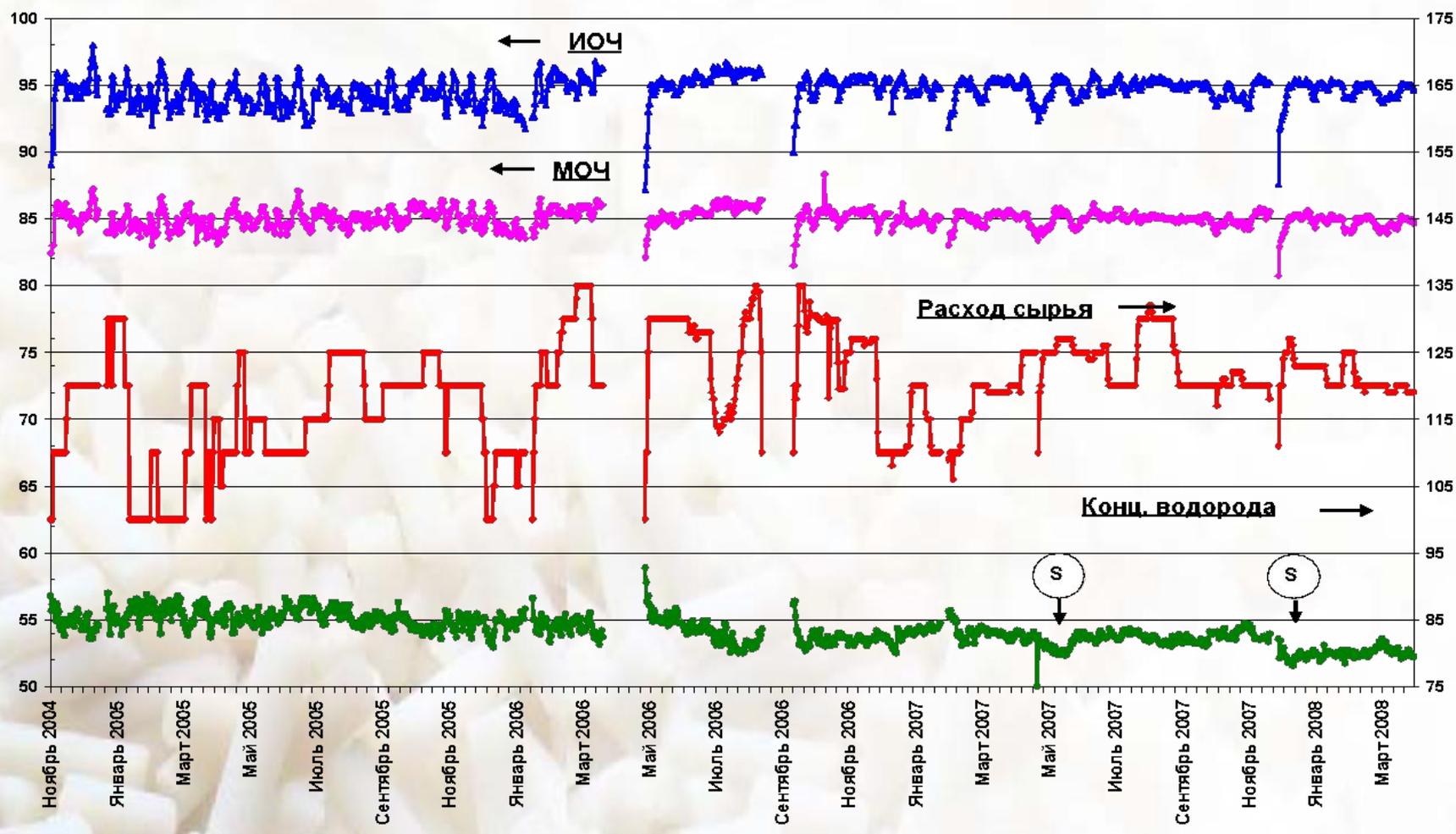
0,1 мг/кг

Результаты фиксированного пробега

06-12 декабря 2004
Г

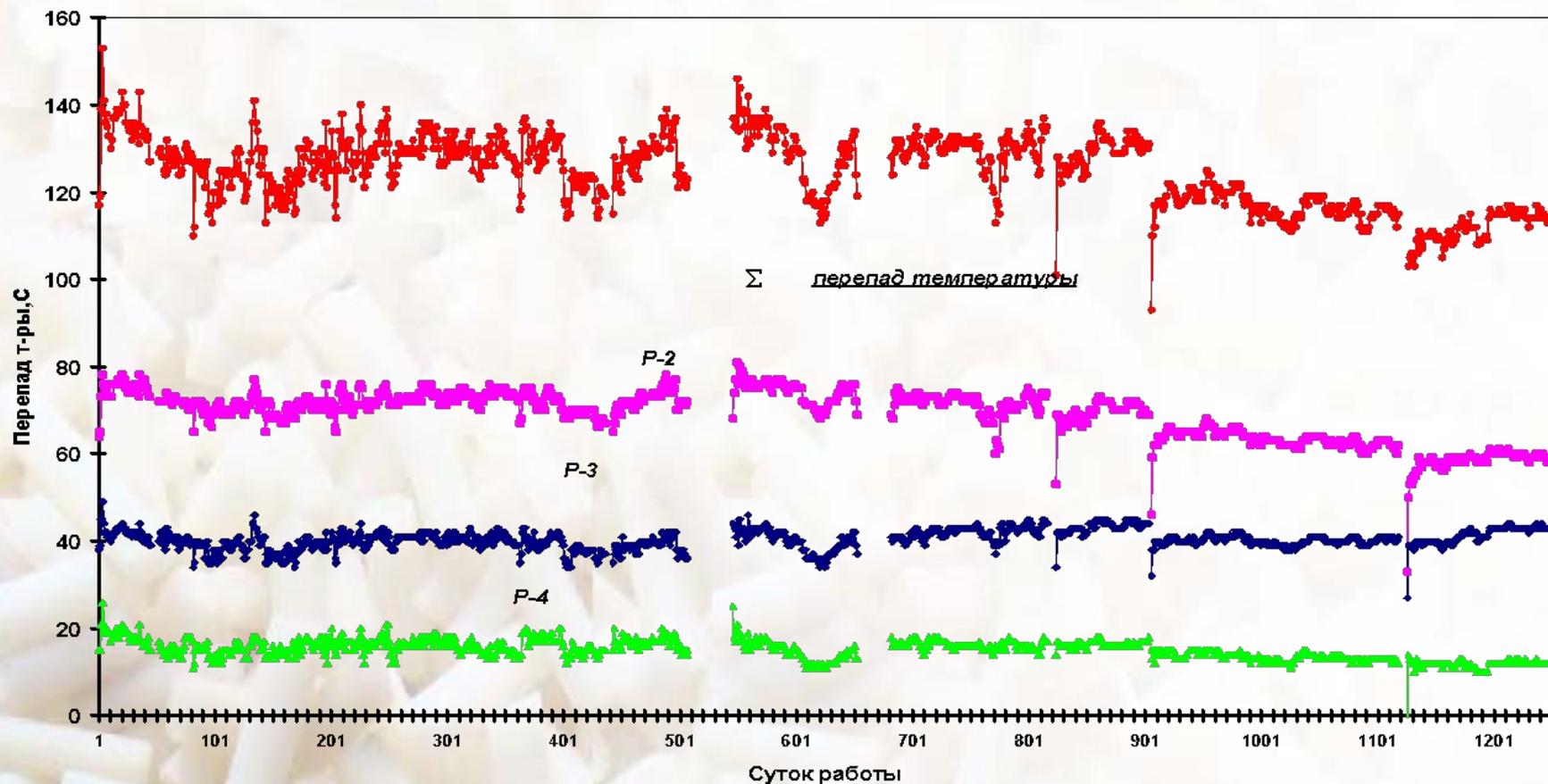
Показатель		Гарантии	Пробег
<u>Условия</u>	T, °C	488-492	491
	V, ч ⁻¹	1,0-1,5	1,2
	P, МПа	≤2,0	1,98
	R, нм ³ /м ³	≥1000	1200
<u>Показатели</u>	МОЧ	≥87,0	87,0-87,2
	ИОЧ	≥96,0	96,5-97,0
	Выход риформата, % мас.	≥88,0	88,5
	Выход H ₂ , %мас.	≥2,3	2,4
	Концентрация H ₂ , %об.	75-84	82

Октановая характеристика риформата

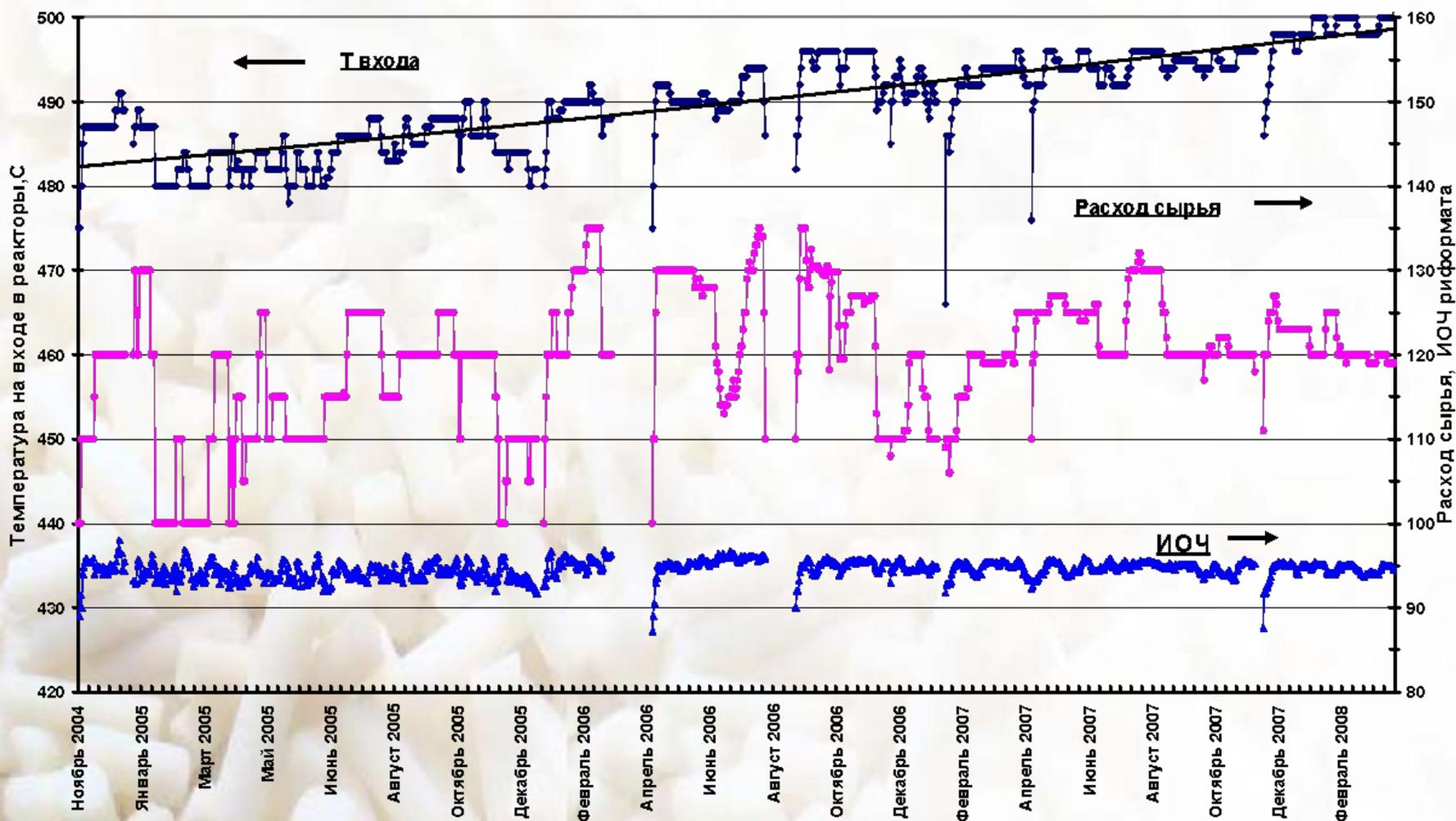


Изменение перепада температуры по реакторам

Перепад температуры по реакторам



Динамика подачи сырья, изменения температуры и ИОЧ риформата



Изменение основных показателей риформинга за 3,5 года эксплуатации

Показатели	Ноябрь 2004 г.	Март 2008 г.	Примечание
ИОЧ риформата	95,5	95,0	
Объемная скорость, ч ⁻¹	1,2	1,2	
Давление, МПа	1,8	1,8	
Температура входа, °С	487	500	0,3 °С/мес.
Температура процесса, °С	467	484	0,4 °С/мес.
Кратность циркуляции, м ³ /м ³	1200	910	
Перепад температуры, °С:			
- суммарный	135	115	
- P-2	74	60	
- P-3	42	43	
- P-4	19	12	
Конц. Н₂ в ВСГ, %об.	84,3	79,8	0,1%об./мес.
Выход риформата, % масс.	88,5	87,7	0,02%мас./мес.

Особенности эксплуатации катализатора РБ-44У на установке Л-35-11/1000 ОАО «АНХК»

Тщательная подготовка установки к пуску:

- ремонт и замена внутренних устройств реакторов;
- предварительная чистка и сушка системы (перед загрузкой катализаторов);

Восстановление сухим ВСГ:

- концентрация водорода 99 %об.;
- адсорбент-осушитель АР-25;

Соблюдение технологического режима:

- тщательный контроль водно-хлоридного баланса;
- ежедневный полный аналитический контроль;

Водородная активация катализатора:

- при попадании серы на катализатор;
- при вынужденном простое установки



Основные результаты работы катализатора РБ-44У на установке Л-35-11/1000 ОАО «АНХК»

Высокая активность

низкая начальная температура процесса (от 487°С при выработке риформата с ИОЧ 95)

Высокая селективность

высокий выход риформата (от 88,5 %)

Высокая стабильность

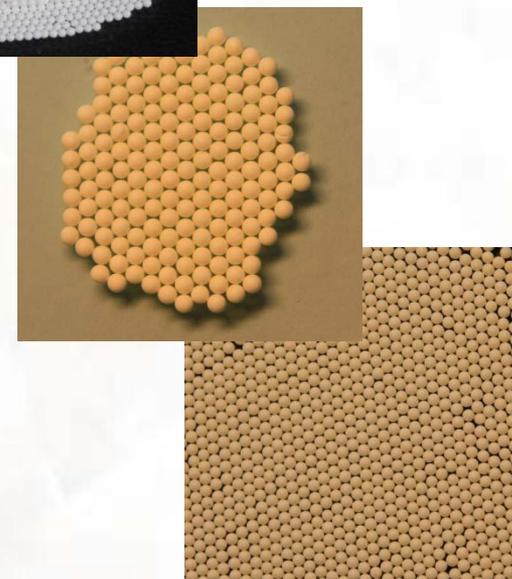
межрегенерационный цикл составил 3,5 года; скорость подъема температуры 0,3° С/месяц;

Регенерируемость

полное восстановление каталитических свойств после проведения цикла реактивации катализатора.

Фирмой «ОЛКАТ» разработан новый катализатор риформинга в шариковой форме

Новый носитель, изготавливаемый из высокочистого сырья в форме идеальных сфер



Новый шариковый катализатор риформинга – РБ-44У марка Ш

Результаты промышленной эксплуатации катализатора РБ-44У в шариковой форме



**Пуск осуществлен
в июне 2007 г**

**Установка риформинга
«Петрофак», Сургутский
ЗСК**

Технологичность загрузки и эксплуатации шарикового катализатора РБ-44У

- текучесть слоя – удобство при загрузке и выгрузке
- отсутствие пыли
- плотная однородная упаковка
- отсутствие преимущественных каналов
- отсутствие усадки катализатора
- **высокие активность и селективность**

Характеристика установки риформинга фирмы «Петрофак»

Производительность по сырью	- 100 000 т/год
Объемная скорость по сырью	- 1,4 ч ⁻¹
Мольное отношение водород/сырье	- 4,6
Давление на входе в третью ступень	- 2,0 МПа
Партия катализатора РБ-44У марка Ш:	
масса	- 8,64 т
объем	- 12 м ³
Соотношение катализатора по реакторам	- 1 : 1,5 : 2,5

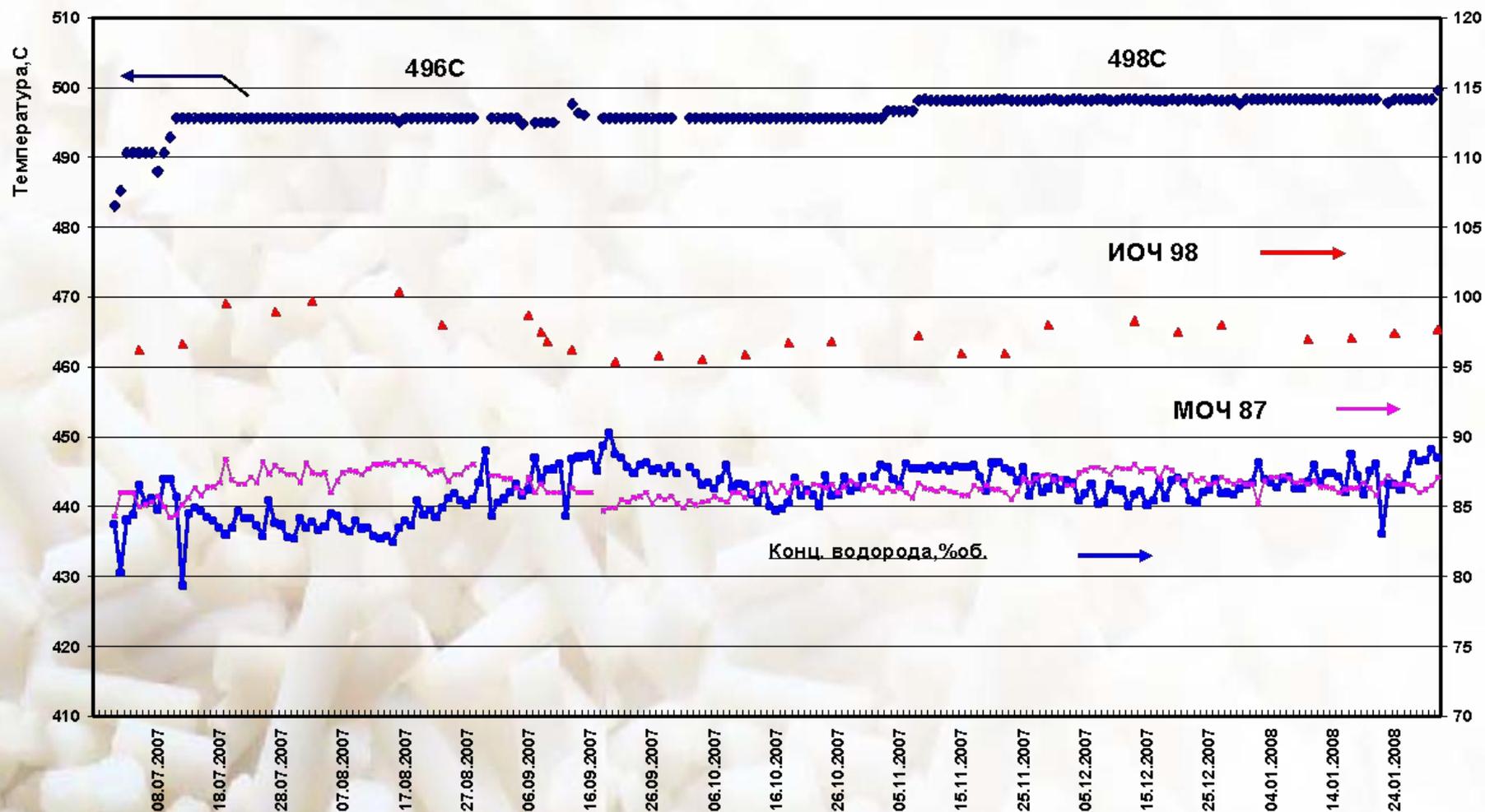
Характеристика сырья риформинга

Плотность, г/дм ³	751
Фракционный состав, °С:	
- НК	101
- 10%	106
- 50%	115
- 90%	145
- КК	175
Групповой состав, % масс.:	
- нафтеновые	49,6
- ароматические	10,6
- парафиновые	39,7
- олефиновые	0,1

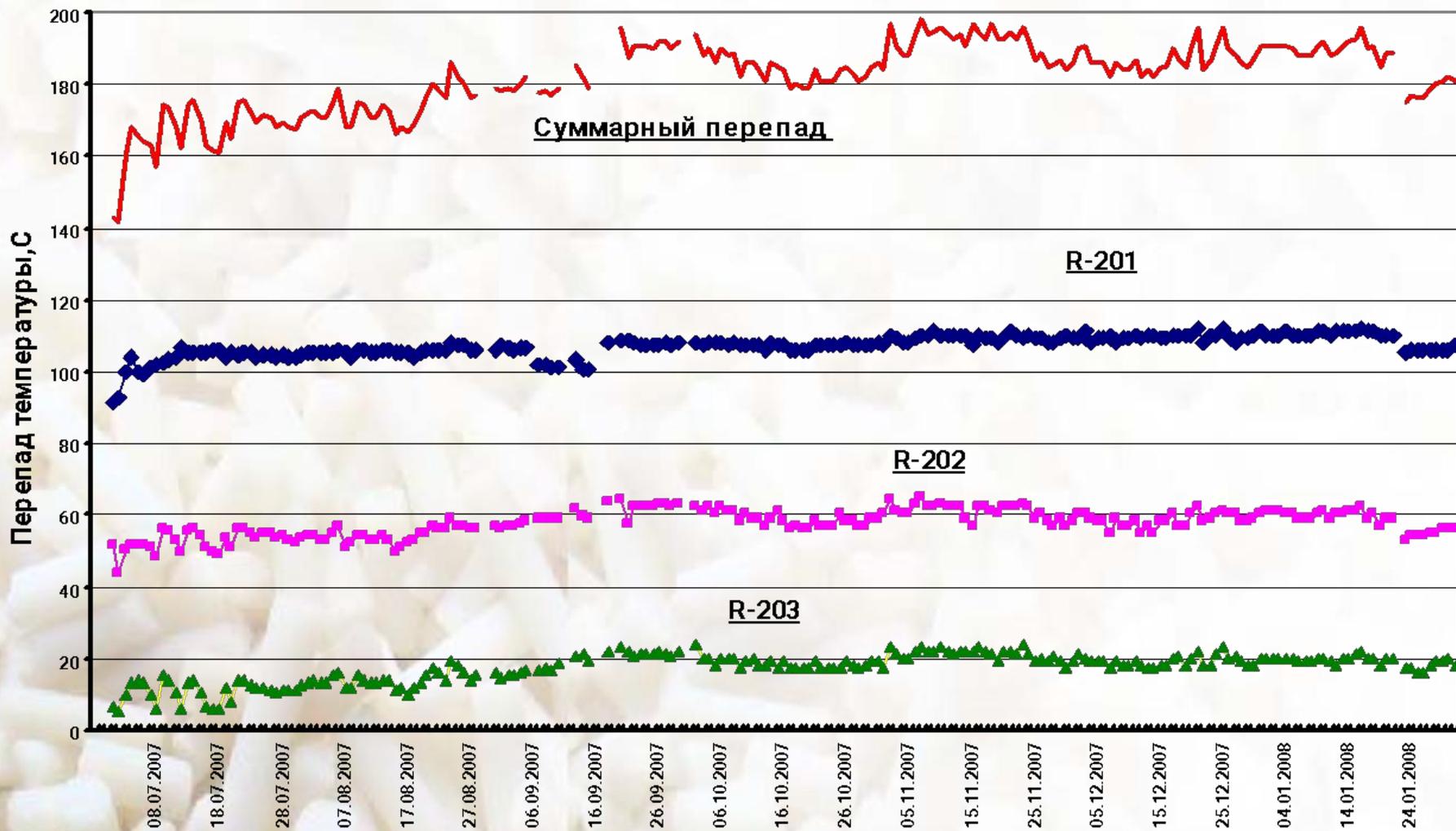
Условия процесса риформинга в начальный период после пуска

<u>Параметры режима</u>	
Объемная скорость, ч ⁻¹	1,4
Давление на входе в третью ступень, МПа	2,09
Мольное отношение водород/сырье	5,5
Температура входа, °С	495
Среднеинтегральная температура процесса, °С	463
Суммарный перепад температуры по реакторам, °С	177
Концентрация водорода в ВСГ, %об.	87
<u>Характеристика стабильного риформата</u>	
ИОЧ	97-98
МОЧ	86,5-87
Плотность, г/дм ³	799
Групповой состав, % масс.:	
- ароматические	65,8
в т.ч. бензол	3,2
Выход риформата, % масс.	88,9
Выход водорода, % масс.	2,7

Изменение основных показателей установки «Петрофак» в течение 7 месяцев эксплуатации на катализаторе РБ-44У марки Ш



Изменение перепада температуры по реакторам



Основные результаты промышленной эксплуатации катализаторов РБ-44У (в экструдированной и шариковой форме)

- **Стабильность**

Длительный межрегенерационный цикл эксплуатации в режиме получения риформата с ИОЧ 95-96 пунктов – 3,5 года и выше;

- **Активность**

Возможность эксплуатации в режиме получения риформата с ИОЧ 97-98 пунктов;

- **Селективность**

Высокий выход риформата - 88-89 % мас.



Фирма  **Олкат**

