

ООО «Урал – Недра»
О.Л. Елин

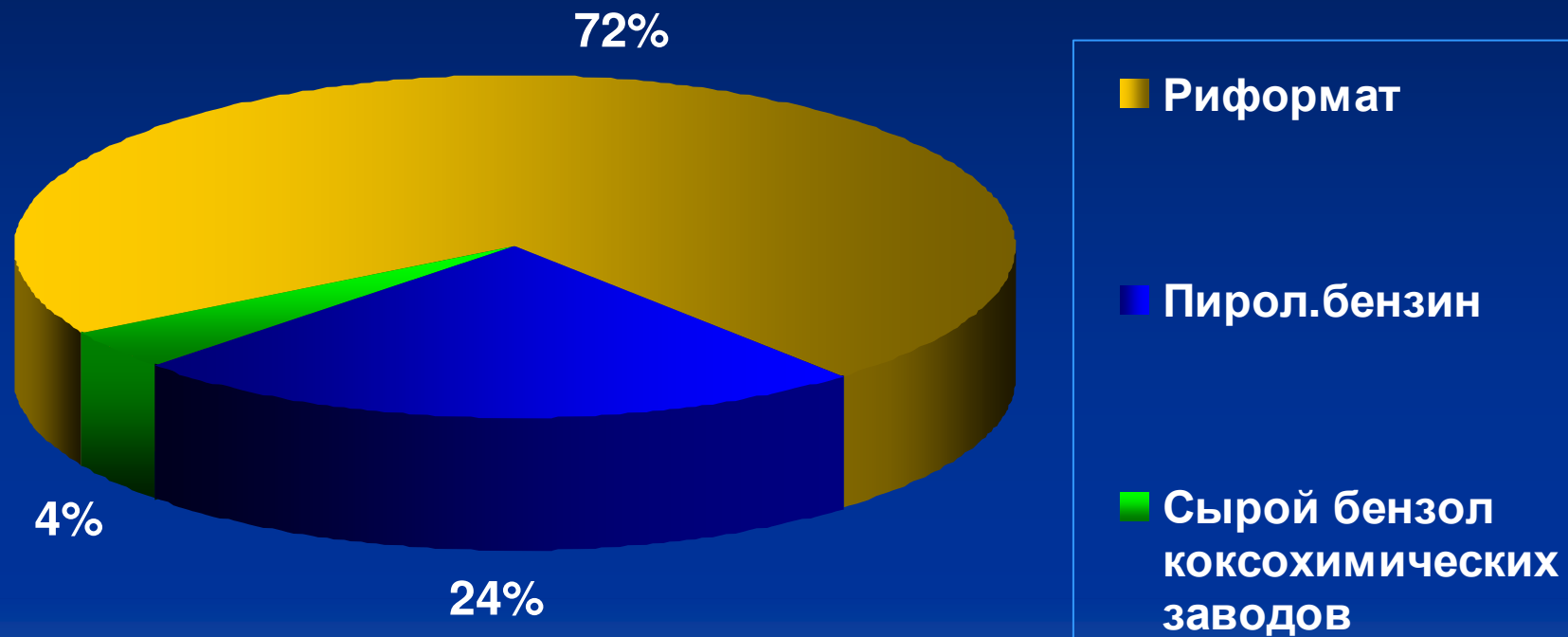
Новые перспективные технологии получения
бензола

ООО «НовИнТех»

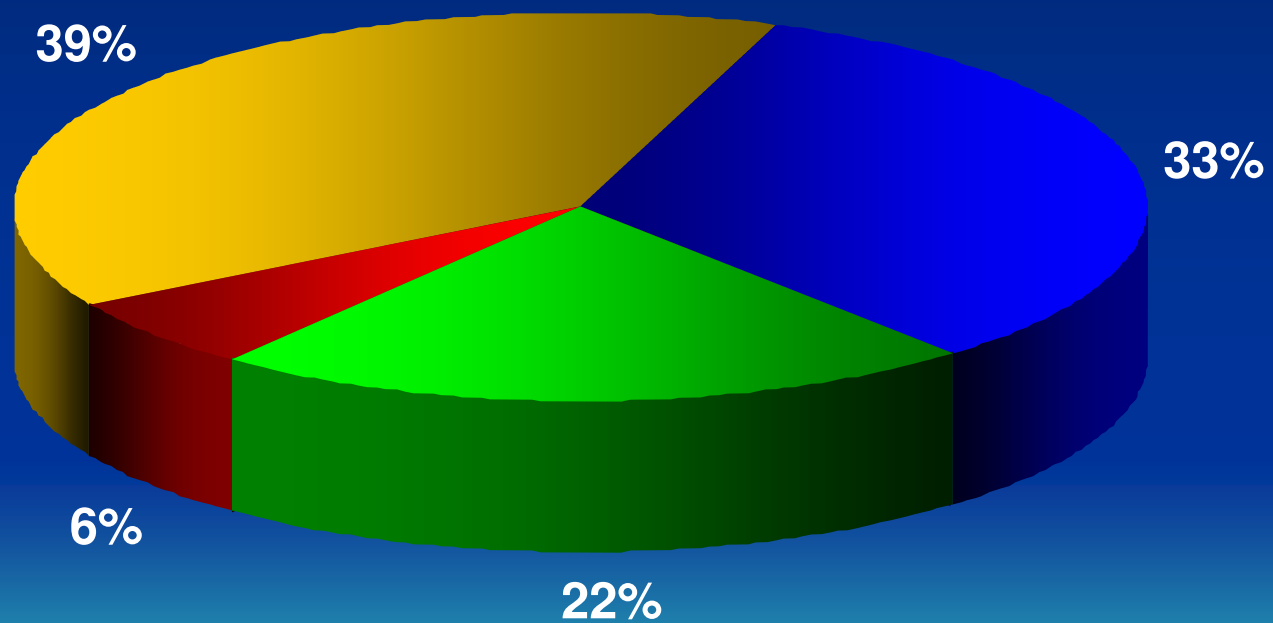
2006 г.

A stylized silhouette of a mountain range in shades of brown and tan, positioned at the bottom of the slide against a light blue gradient background.

Источники ароматических углеводородов мира



Источники бензола мира



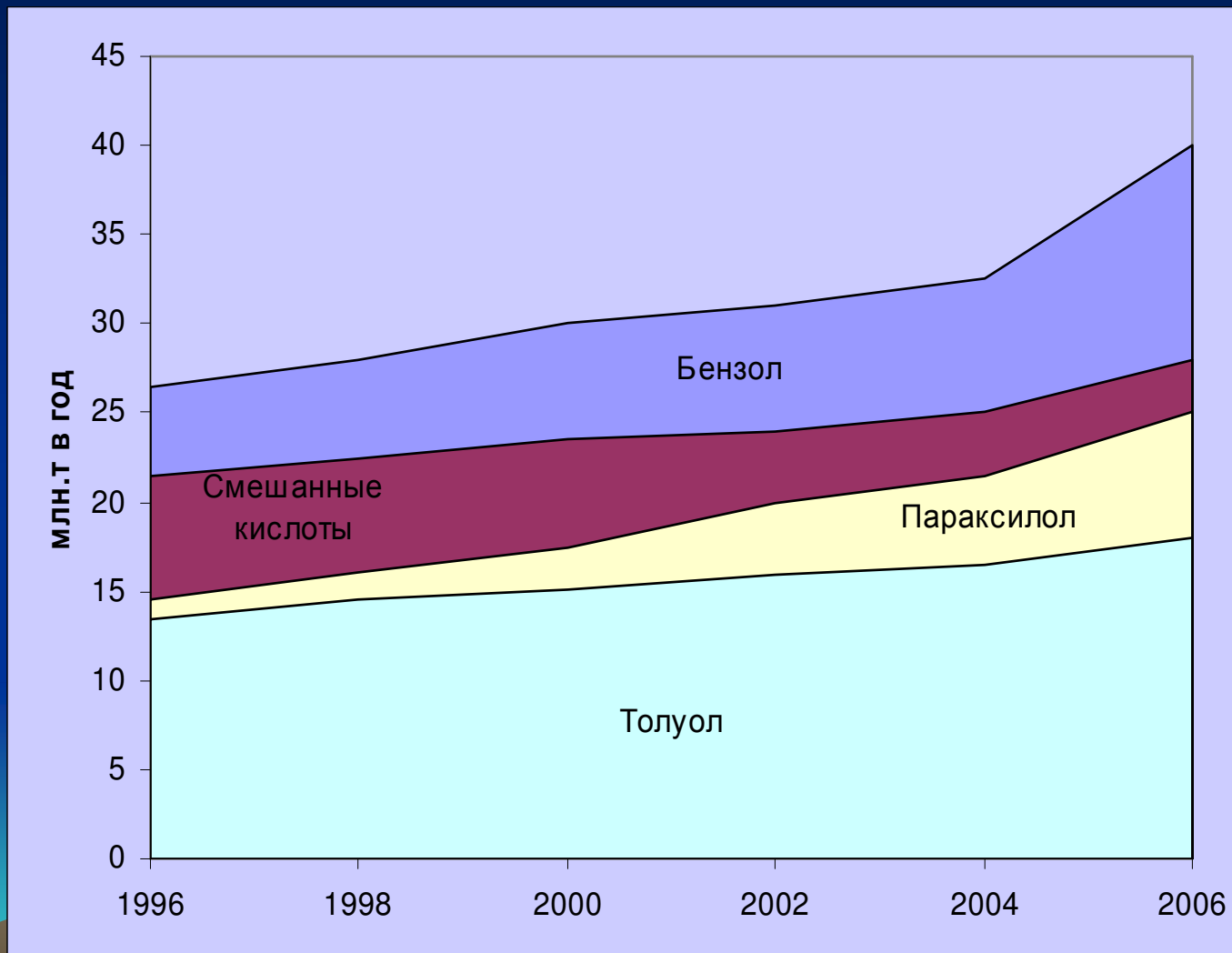
■ Пирол.бензин

■ Риформат

■ HAD/TDP с гидродеалкилированием и переалкилированием

■ Сырой бензол коксохимических заводов

Мировой спрос в ароматических углеводородах



Главные области применения ароматических углеводородов

Бензол

Этилбензол

Стирол

Полистирол, смолы ABS*, SBR*

Изопропил-
бензол

Фенол

Анилин, фенольные смолы,

α - метилстирол

эпоксидные смолы, ПАВ

Клей, смолы ABS*, воссы

Циклогексан

Капролактам

Нейлон 6

Адипиновая кислота

Нейлон 66

Циклогексанон

Нейлон 12

Нитробензол

Анилин

Алкилбензол

LAB*

Хлорбензол

Толуол

Нитротолуол

Толуолдиизоцианат

Полиуретановые пены

Растворители

Взрывчатые вещества,
красители

Ксилолы

Ортоксилол

Фталевый ангидрид

Алкидн. смолы, метилакрилат

Метаксилол

Изофталеваая кислота

Полиэферы, алкидные смолы

Параксилол

Терефталеваая кислота,

Полиэферы

диметилтерефтатат

*SBR – бутадиен-стирольный каучук

*ABS – акрилонитрил, бутадиен, стирол

*LAB – линейный алкилбензол

Типичный состав (% вес.)

Составная часть	Пиролизный бензин	Риформат	Сырой бензол коксования	Ароматизат из парафинов C ₃ – C ₄
Бензол	40	3	68	22
Толуол	20	13	18	45
Ксилолы	4	18	5	22
Этилбензол	3	5	1	-
Ароматические углеводороды C ₉₊	3	16	5	10
Итого: ароматические углеводороды	70	55	97	98
Нафтены	Высок.	Низк.	Низк.	Низк.
Олефины	Высок.	Низк.	Низк.	Низк.
Парафины	Низк.	Высок.	Низк.	Низк.
Сера	до 2000 ррт вес.	< 1 ррт вес.	до 2 % вес.	до 5 ррт вес.

Реакция гидродеалкилирования на примере изопропилбензола



Реакция гидрокрекинга на примере n - пентана

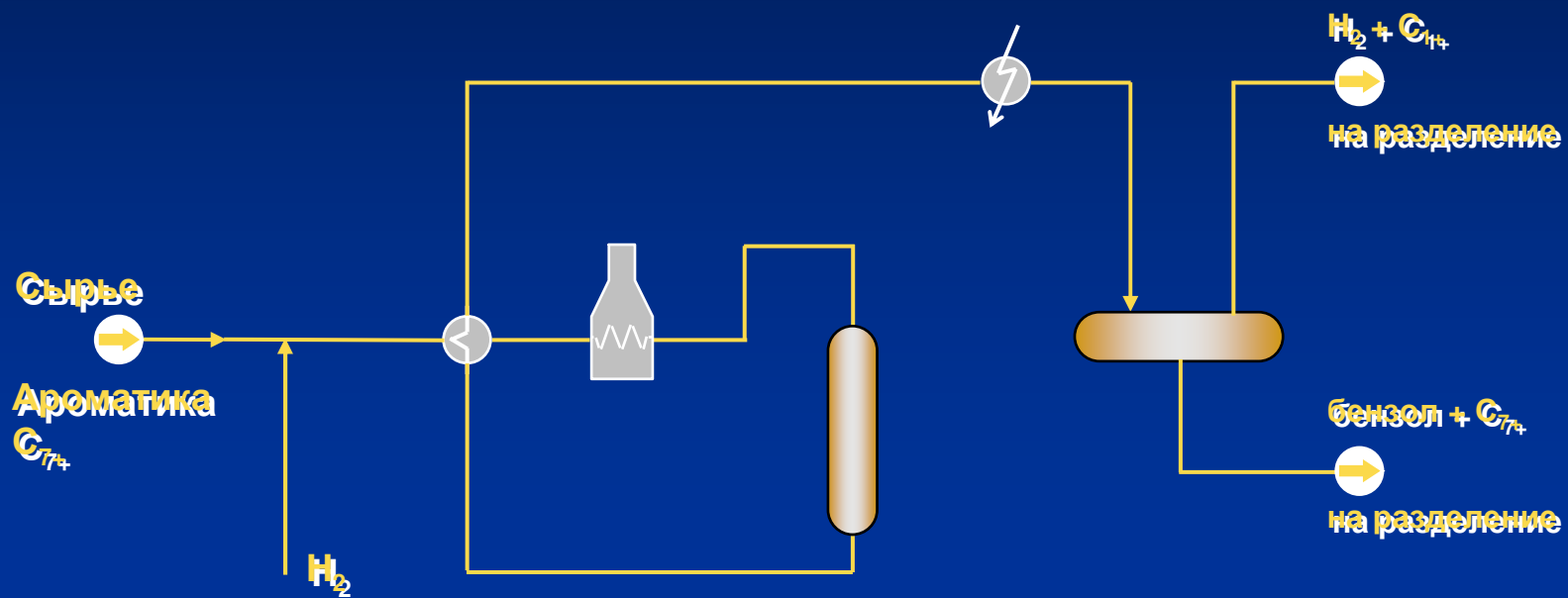


Условия процесса термического гидродеалкилирования

Давление	20 – 25 ата
Соотношение	
водород: жидкое сырье	1000-1500 нм³/м³
Температура	
на входе	600-630 *С
на выходе	680-720 *С



Принципиальная схема термического гидродеалкилирования



Вновь открытая реакция получения бензола термическим гидродеоксилированием на примере о-крезола



Условия проведения реакции термического гидродеоксигенирования

Давление кг/см

20-25 ата

Соотношение

водород: жидкое сырье

1000-1500 Нм³/м³

Температура

670-720°C

Рецикл смеси толуола

и фенола в процесс



Производство сырого бензола в коксохимической промышленности России

	Название	Потребление коксового угля, млн.т/год	Объем коксования, млн.т/год	Выработка сырого бензола, тыс.т/год	Извлечение сырого бензола, тыс.т/год	Потери бензола, тыс.т/год
1.	Алтай – Кокс	4,60	3,60	39,60	30,88	8,71
2.	«Губахинский кокс»	0,86	0,67	7,34	-	7,34
3.	ОАО «Западно-Сибирский МК»	4,99	3,90	42,86	34,29	8,57
4.	Кемеровский КГЗ	2,68	2,09	22,95	17,21	5,74
5.	Кузнецкий МК	1,48	1,15	12,69	10,15	2,54
6.	Магнитогорский МК	7,31	5,70	62,72	56,45	6,27
7.	Московский КХЗ	1,2	0,93	10,27	7,71	2,56
8.	ОАО «НТМК»	3,65	2,85	31,31	23,48	7,82
9.	ОАО «НАМК»	5,14	4,01	44,06	22,2	21,86
10.	ОАО «Северсталь»	5,66	4,41	48,55	29,0	19,55
11.	Уральская сталь	2,55	1,99	21,84	14,56	7,28
12.	Челябинский МК	2,74	2,84	31,24	21,00	10,24
	Итого	42,86	34,14	375,43	266,93	108,48

Ресурсы сырья для процесса термического гидродеоксигенирования в России.

Название	Количество тонн/год	Выход бензола для синтеза тонн/год	Прибыль млн. руб. год
1. Фенольная фракция коксохимии	44 000	34 500	414
2. Фенолы насмольных вод коксования	8 000	6 320	75,8
3. Смолы получения фенола кумольным методом	25 000	16 250	227,5
Итого:	77 000	57 070	717,3

Технология получения бензола из тяжелых смол коксования, пиролиза, газойлей каталитического крекинга

Данная технология позволяет получать дополнительное количество бензола заданного качества, что приносит значительную экономическую выгоду в сравнении с

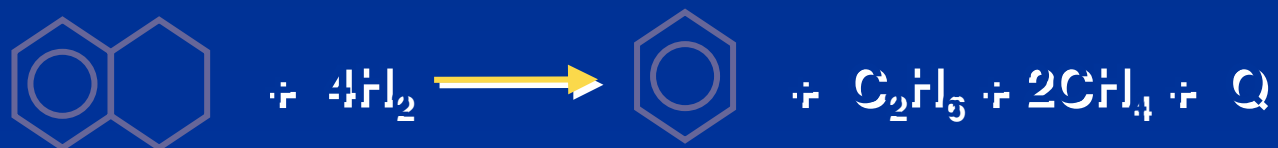


Переработка полициклоароматических соединений

Селективное гидрирование полициклических соединений



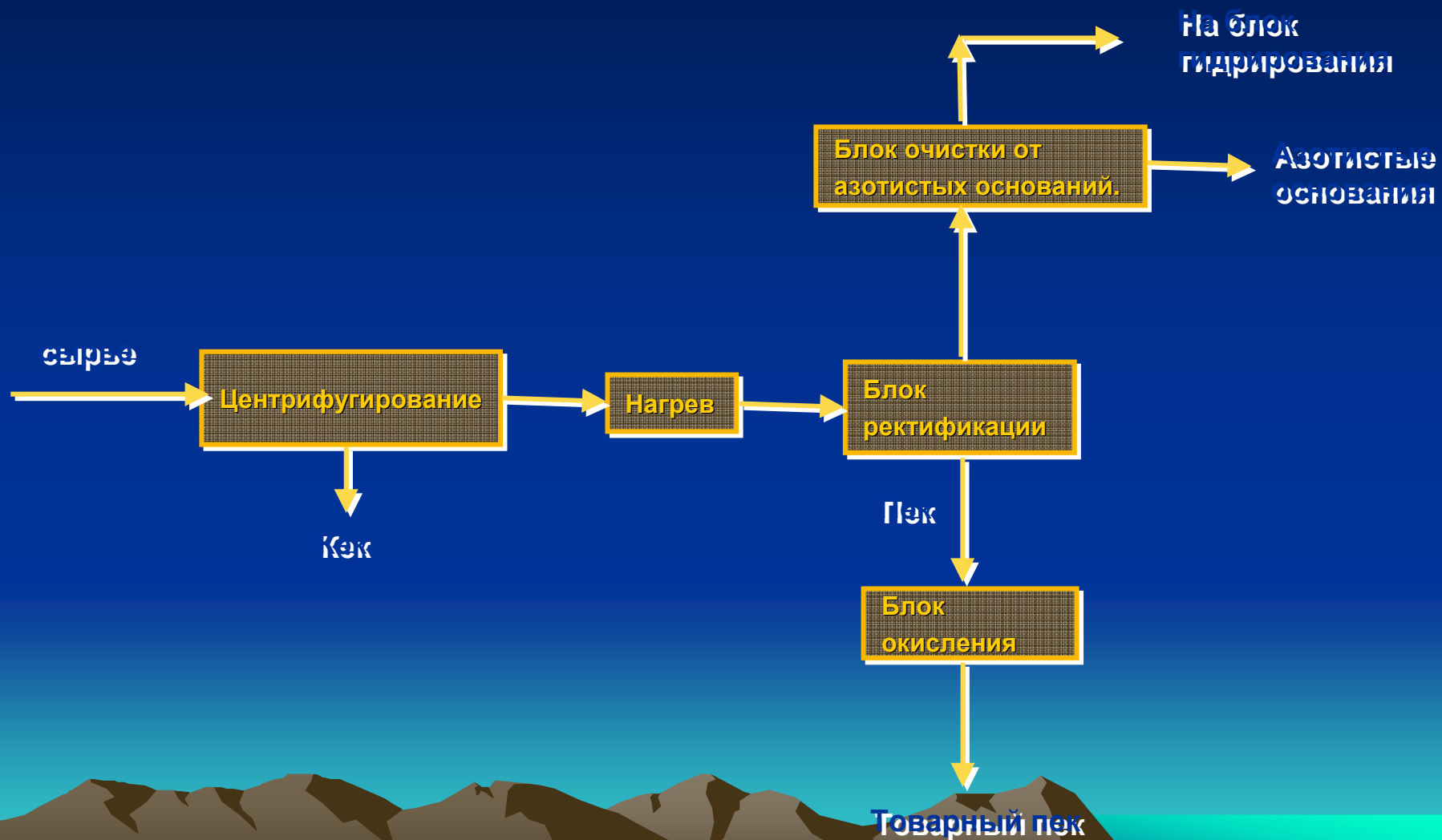
Гидродеалкилирование



Возможная схема получения бензола на действующих установках переработки пиролизных фракций



Принципиальная технологическая схема (применительно к смолам коксования)



Принципиальная технологическая схема (продолжение)

