



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

## **РАЗРАБОТКА ПОТОЧНОЙ СХЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЧКАЛОВСКОЙ НЕФТИ**

**Автор: Студент группы 2км41  
Максимова А.В.**

**Проверил: д.т.н., профессор кафедры ХТТ и ХК ТПУ  
Е.Н. Ивашкина**

## **Цель работы:**

**В данном проекте разработана поточная схема комплексной переработки Первомайской нефти на нефтеперерабатывающем заводе с мощностью по сырью 6 млн. тонн в год.**

**Для достижения этой цели были поставлены и реализованы следующие основные задачи:**

**Выбрать и обосновать вариант переработки нефти на НПЗ;**

**Описать набор продуктов;**

**Обосновать выбор набора процессов переработки нефти и охарактеризовать их, разработать блочную схему производства;**

**Рассчитать материальные балансы установок НПЗ;**

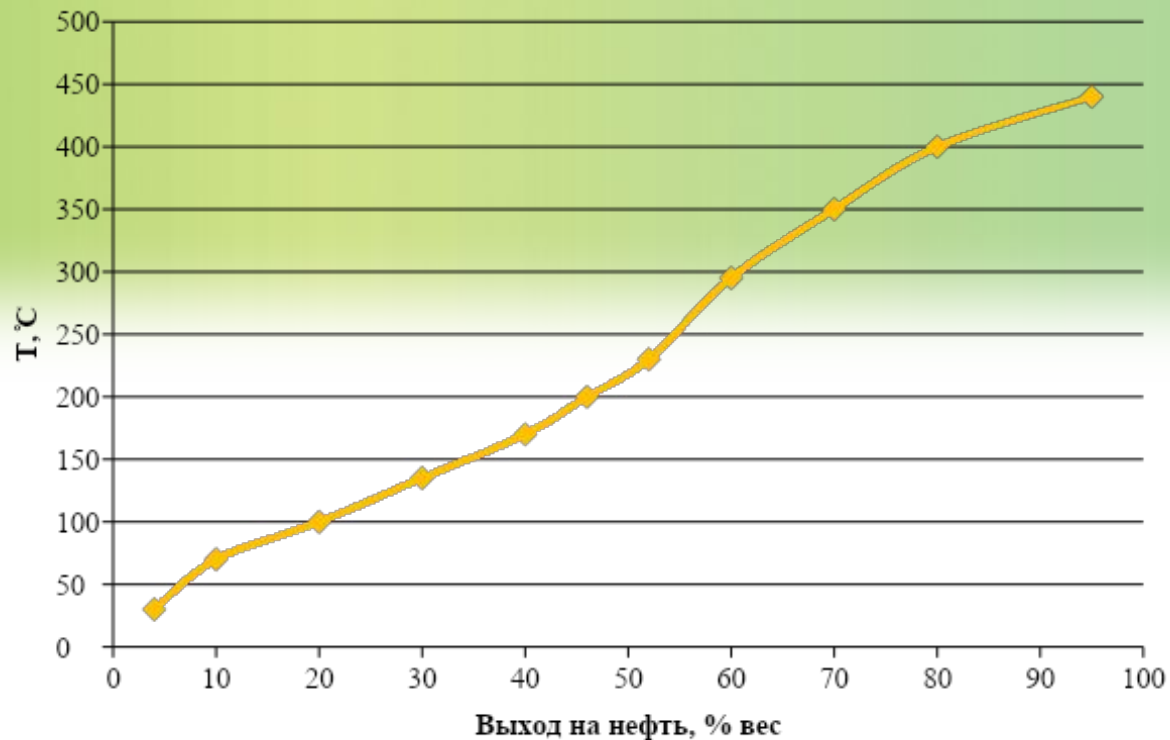
# Характеристика Чкаловской нефти

Таблица 1 – Физико-химическая характеристика нефти

Наименование показателя	Значение показателя	Наименование показателя	Значение показателя
Относительная плотность, $\rho_{20}$	0,7850	Содержание, %	
		Серы	0,04
		Азота	0,04
		Смол силикагелиевых асфальтенов	1,33 отсутствуют
Молекулярная масса, г/моль	165	Коксуемость, %	0,17
Кинематическая вязкость, мм <sup>2</sup> /с При 20 °С При 50 °С	11,92	Зольность, %	0,0416
	1,39		
Температура застывания, °С С термообработкой Без термообработки	16	Кислотное число, мг КОН на 1г нефти	0,022
	18		
Температура вспышки в закрытом тигле, °С	-67	Содержание, %	
		Нафтеновых кислотность	0,0052
		Фенолов	0,0023
		Воды	0,5
		Механических примесей ванадия	0,032 отсутствуют
Давление насыщенных паров, мм рт ст При 38 °С При 50 °С	140	Соли, мг На 1 л нефти	5,11
	184		
Содержание парафина, %	18,8		

Таблица 2 – Потенциальное содержание фракций (в % вес) Чкаловской нефти по ИТК

Отгоняется до температуры, °С	Выход на нефть, % вес	Отгоняется до температуры, °С	Выход на нефть, % вес
28 (газ до C <sub>4</sub> )	35	240	51,5
60	9,1	250	53,1
62	9,8	260	55,0
70	12,3	270	57,0
80	15,3	280	58,9
85	16,6	290	60,5
90	17,9	300	62,0
95	19,4	310	63,6
100	20,8	320	65,1
105	22,5	330	66,6
110	24,4	340	68,0
120	27,7	350	69,6
122	28,3	360	71,9
130	30,4	370	74,9
140	32,8	380	77,2
145	34,0	390	79,0
150	35,1	400	80,5
160	37,5	410	82,1
170	39,7	420	83,5
180	41,5	430	85,1
190	45,1	440	86,7
200	46,7	450	88,2
220	48,4	Остаток	100
230	50,0		



**Рисунок 1 – Кривая разгонки Чкаловской нефти**

**По кривой ИТК выход бензиновых дистиллятов (28-200 °C) составляет 45,1%, керосиногазойлевых (200-350 °C) – 24,5% и масляных (350-450 °C) – 18,6% вес.**

# Определение шифра нефти

**Чкаловская нефть с массовой долей серы 0,04 % (класс 1); с плотностью при температуре 20 °С 0,7850 (тип 0); содержание воды 0,5%, массовой долей механических примесей 0,032 %; с давлением насыщенных паров 318 мм рт. ст. (группа 1); с отсутствием сероводорода и легких меркаптанов (вид 1) обозначается «Нефть 1.0.1.1 ГОСТ Р 51858 – 2002».**

# Выбор и обоснование варианта переработки нефти на НПЗ

По результатам атмосферно-вакуумной разгонки, выход бензиновых дистиллятов (28-200 °С) составляет 45,1%, керосиногазойлевых (200-350 °С) – 24,5% и масленых (350-450 °С) – 18,6% вес.

Наиболее целесообразно разрабатывать поточную схему нефтепереработки по топливному профилю.

# Блочная схема производства

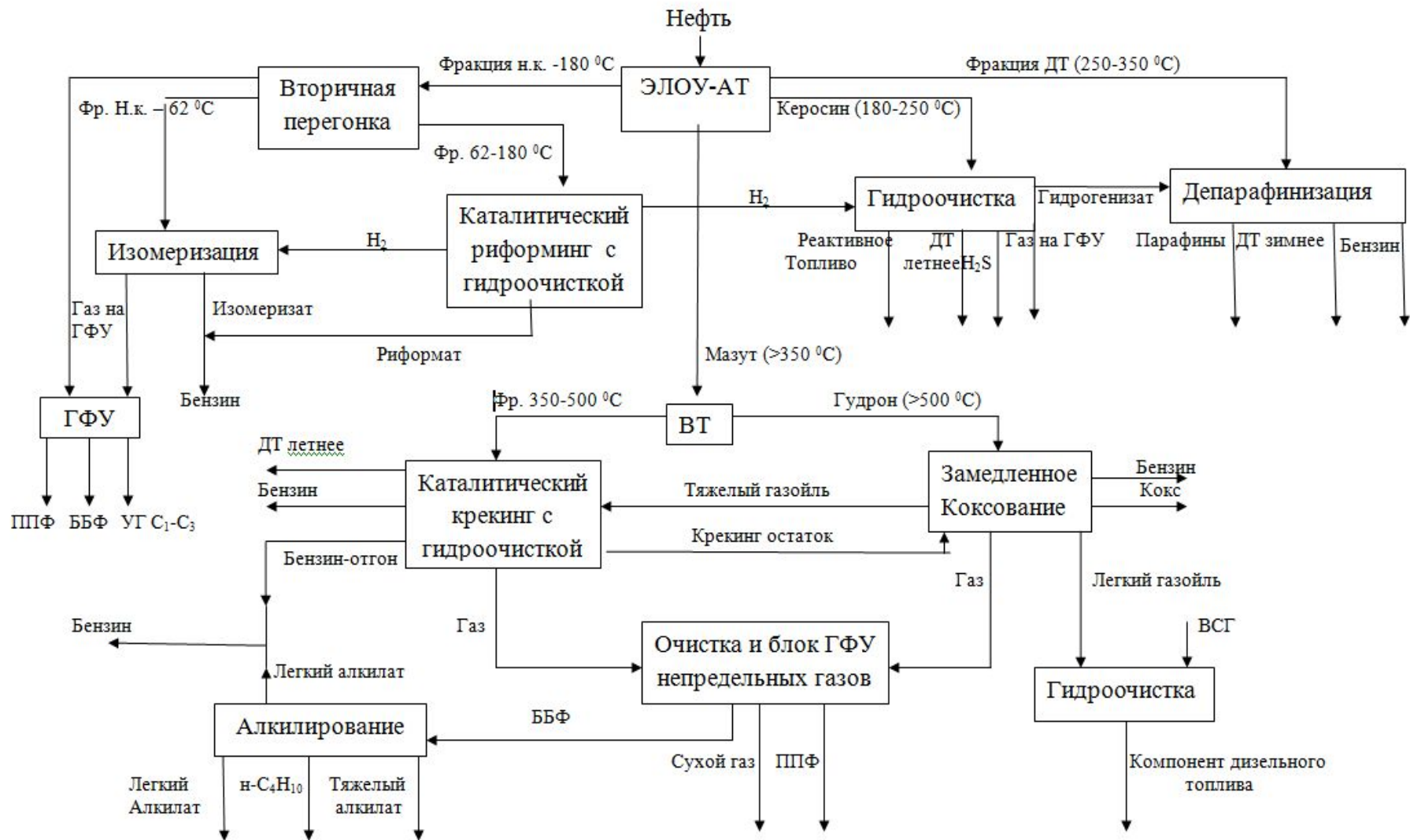


Рисунок 1 – Схема переработки Чкаловской нефти



# Материальный баланс НПЗ

Таблица 3 – Материальный баланс по заводу

Наименование продукта	%масс. на нефть	тыс.т/год	т/сут	т/ч
Поступило:				
Нефть обессоленная	100	4000,00	10958,90	456,62
<b>Итого:</b>	100	4000,00	10958,90	456,62
Получено:				
Газы C <sub>1</sub> -C <sub>3</sub>	1,64	65,60	179,73	7,49
ППФ	2,05	82,00	224,66	9,36
н-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,62	24,80	67,95	2,83
Бензин товарный	41,26	1650,40	4521,64	188,40
ДТ летнее	13,49	539,60	1478,36	61,60
ДТ зимнее	14,55	582,00	1594,52	66,44
Реактивное топливо	12,53	501,20	1373,15	57,21
Парафины	2,03	81,20	222,47	9,27
Кокс	3,95	158,00	432,88	18,04
ВСГ	2,74	109,60	300,27	12,51
Сера	0,7	28,00	76,71	3,20
Сероводород	1,61	64,40	176,44	7,35
Потери	2,78	111,20	304,66	12,69
<b>Итого:</b>	100	4000,00	10958,90	456,62

## **Заключение**

**При разработке поточной схемы НПЗ были использованы первичные процессы – ЭЛОУ, перегонка нефти на АТ и ВТ с целью разделения ее на фракции, и вторичные процессы, необходимые для переработки остатков (мазута, гудрона), такие как каталитический крекинг (переработка фракции 350-480°С), замедленное коксование. Высокооктановые компоненты бензина были получены в процессе каталитического риформинга, алкилирования и изомеризации. В результате были получены высокие выходы светлых фракций, следовательно предложенная схема переработки Чкаловской нефти позволит эффективно использовать сырьевые предприятия.**

**В результате были получены высокие выходы светлых фракций, а именно: бензин – 1650,40 тыс. т, дизельное топливо летнее – 539,60 тыс. т, дизельное топливо зимнее – 582,00 тыс. т, реактивное топливо – 501,2 тыс. т. Таким образом, предложенная схема переработки Чкаловской нефти позволит эффективно использовать сырьевые предприятия.**

**Спасибо за внимание!**