



Проект нефтеперерабатывающего завода мощностью 6 млн. тонн в год

Выполнил: студент группы 418-М17
Идрисова Элина

Цель проекта - спроектировать НПЗ:

- Выбор места строительства
- Подбор сырья для переработки
- Разделение строительства на этапы
- Проектирование блок схем НПЗ
- Расчет материального баланса
- Расчет экономики производства
- Поиск сбыта продукции
- Вычисление коэффициента Нельсона и глубины переработки нефти

Эхабинское месторождение (северная часть о. Сахалин)



Расположение нефтеперерабатывающего завода-порт «Пригородное» о. Сахалин

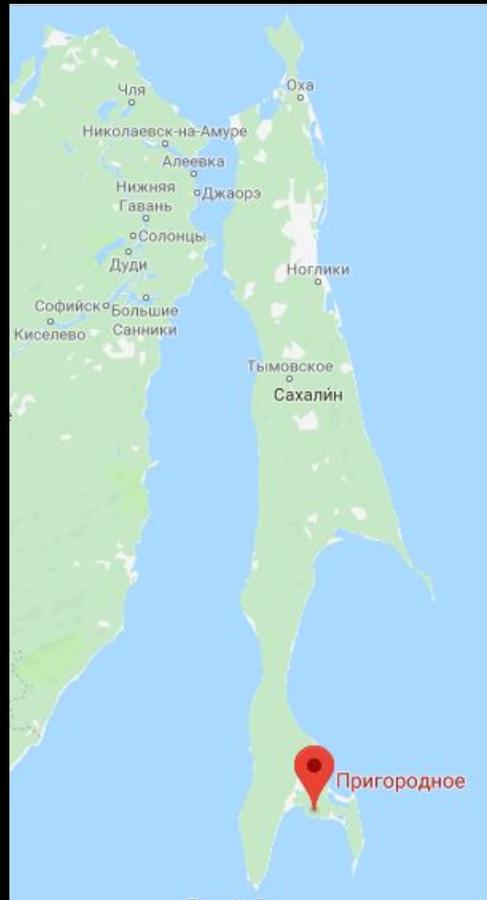
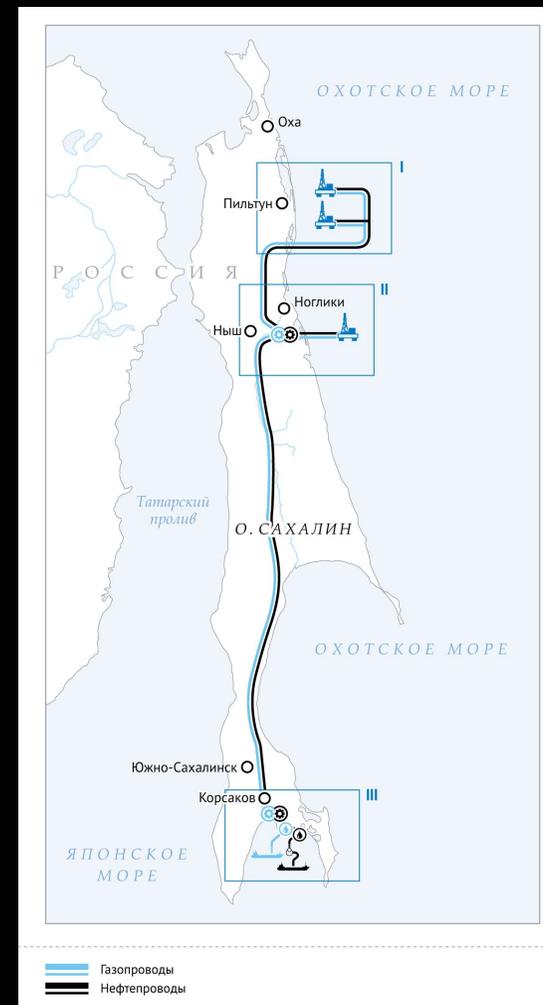


Схема нефтепроводов

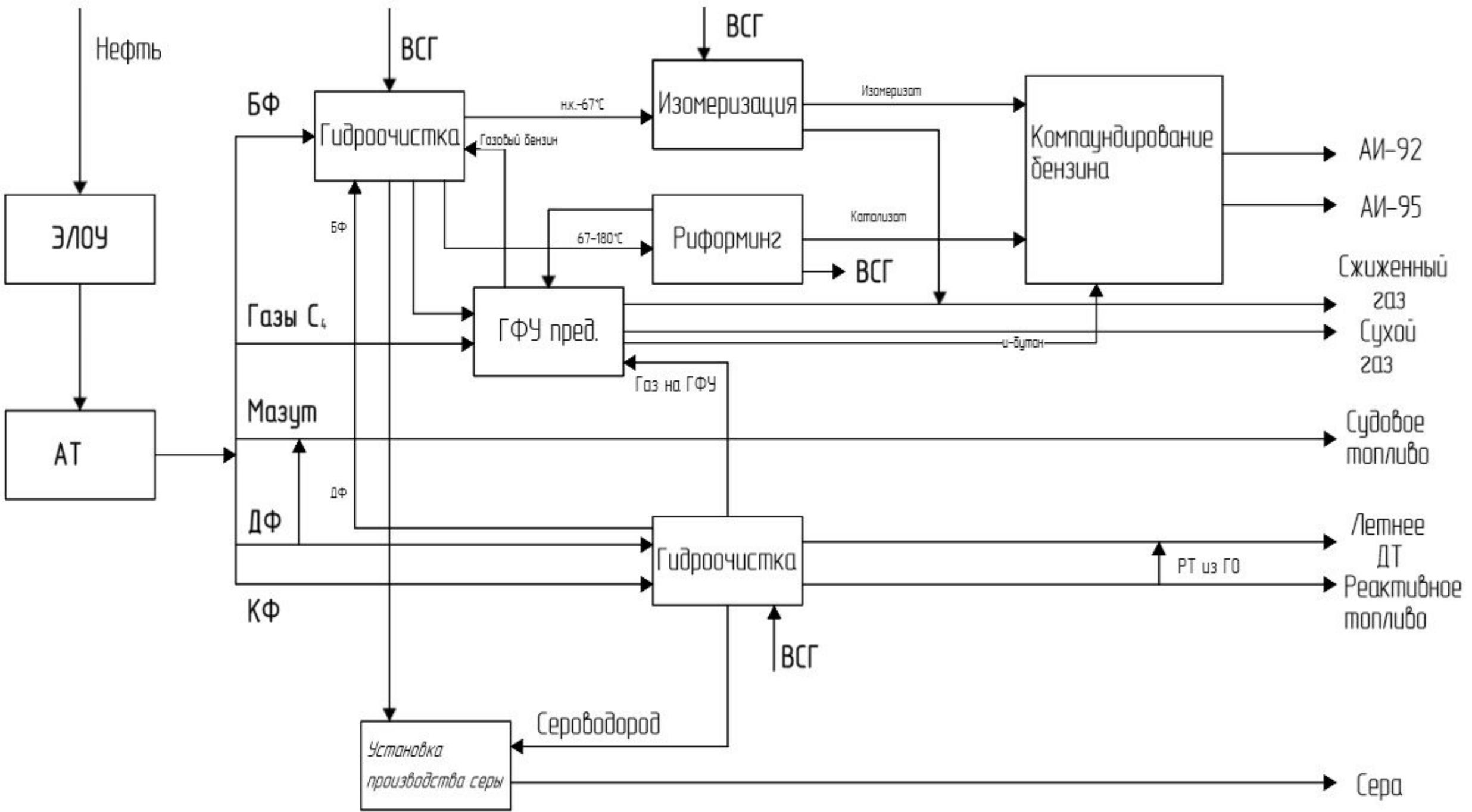
ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИ Я - нефтяная отрасль Сахалинской области.



Этапы строительства НПЗ

1 этап

- Установка обессоливания и обезвоживания нефти
- Установка атмосферной перегонки
- Установка вторичной перегонки нефти
- Установка гидроочистки бензиновой фракции
- Установка изомеризации
- Установка каталитического риформинга
- Установка гидроочистки дизельной и керосиновой фракции
- Газофракционирующая установка предельных углеводородов
- Установка производства серы



Сводный материальный баланс 1 этапа

Приход			Расход		
Наименование	тыс т/год	%	Наименование	тыс т/год	%
Товарная нефть	6000	95,23809524	АИ-92	218,154295	3,46
вода и соли	15		АИ-95	1158,045888	18,38
вода свежая	300	4,761904762	Реактивное топливо	573,7947854	9,11
			ДТ летнее	1011,313309	16,05
			Судовое топливо	2860,845088	45,41
			Сжиженный газ	38,65219556	0,61
			Сухой газ	29,74744092	0,47
			Сера	3,871785895	0,06
			Соляной раствор	315	5
			ВСГ	41,42	0,657517915
			Потери	49,15158312	0,780183859
Итого:	6300	100	Итого:	6300	100

Процессы	Мощность тыс т/год	Доля процесса	Индекс	Сложность переработки
АВТ	5967,054	1	1	1
ГО бензина	1486,1	0,249	2,5	0,62
ГО ДФ	1793,1	0,301	2,5	0,75
Риформинг	1102,6	0,185	3,4	0,63
Производство серы	3,9	0,001	200	0,13
Вторичная перегонка	1480,0	0,248	2	0,50
ГФУ предельных	184,1	0,031	0,5	0,02
Изомеризация	374,1	0,063	3,7	0,23
Итого				4
Глубина переработки, %	50,73			60,99775582

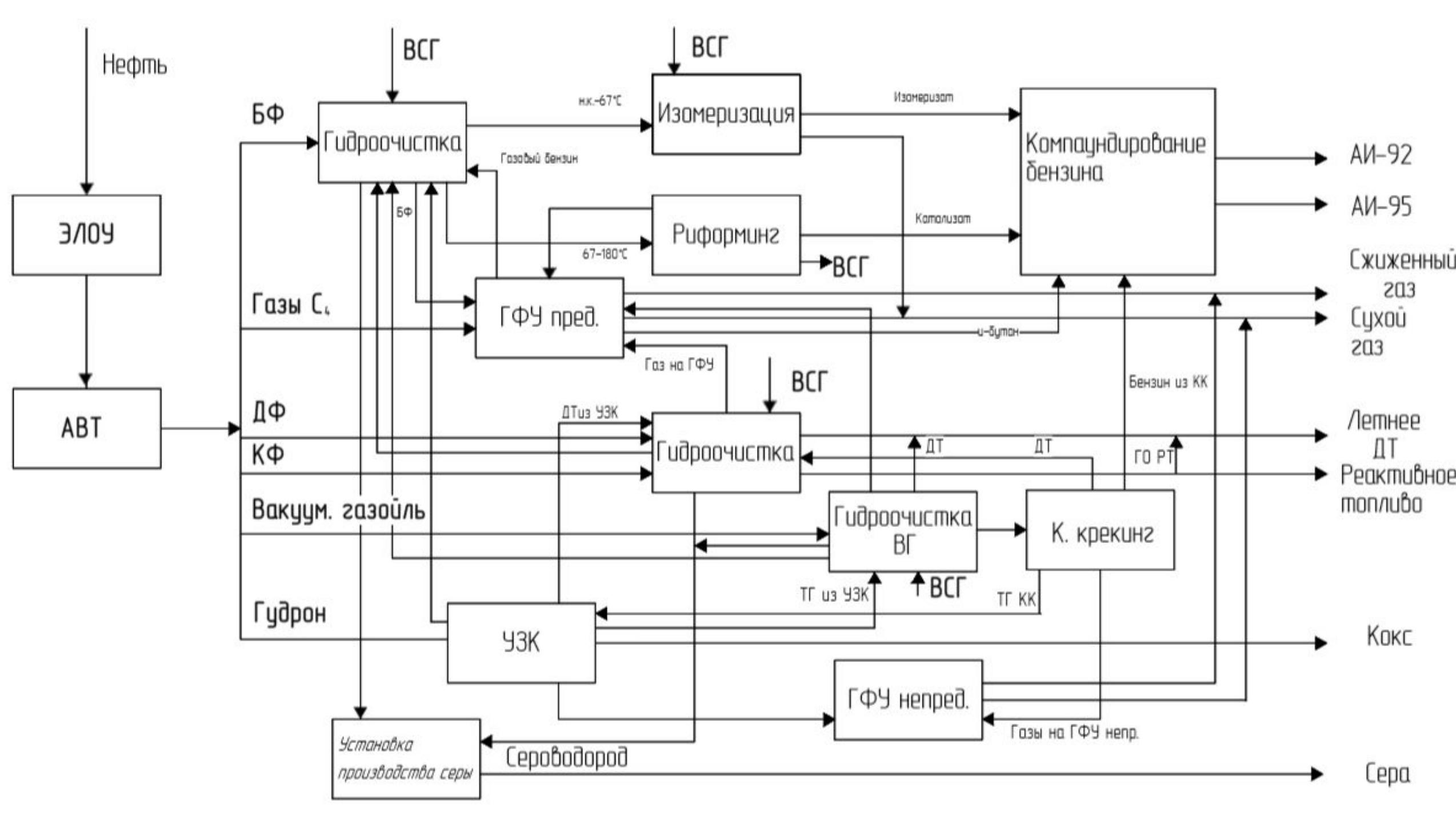
Глубина переработки 1 этапа составляет 50,73

Расчет экономики 1 этапа строительства (Россия и экспорт)

Экономика Россия						
Наименование	Объем тыс. т/год	Цена, руб за т	Акцизы, руб за т	Валовая прибыль, руб	Прибыль с вычитом	С учетом НДС,руб
Сжиженный газ	38,65219556	23 000,00 Р	0,00 Р	889 000 497,78 Р	889 000 497,78 Р	711 200 398,22 Р
АИ-92	218,154295	48 070,00 Р	12 314,00 Р	10 486 676 961,60 Р	7 800 324 972,73 Р	6 240 259 978,18 Р
АИ-95	1158,045888	48 621,00 Р	12 314,00 Р	56 305 349 123,77 Р	42 045 172 058,10 Р	33 636 137 646,48 Р
ДТ летнее	1011,313309	56 190,00 Р	8 541,00 Р	56 825 694 852,13 Р	48 188 067 877,01 Р	38 550 454 301,61 Р
Реактивное топливо	573,7947854	45 500,00 Р	2 800,00 Р	26 107 662 737,72 Р	24 501 037 338,47 Р	19 600 829 870,78 Р
Судовое топливо топливо	2860,845088	26 115,00 Р	9 241,00 Р	74 710 969 472,10 Р	48 273 900 014,26 Р	38 619 120 011,40 Р
Сера	3,871785895	5 700,00 Р	0,00 Р	22 069 179,60 Р	22 069 179,60 Р	17 655 343,68 Р
Итого:	5864,677347			225 347 422 824,71 Р	171 719 571 937,95 Р	137 375 657 550,36 Р
Стоимость закупаемой нефти (общее)	102 000 000 000,00 Р					
Затраты на производство	12 000 000 000,00 Р					
Чистая прибыль Прибыль	23 375 657 550,36 Р					
Экономика на экспорт						
Наименование	Объем тыс. т/год	Цена за т, \$	Экспортная пошлина, \$/т	Затраты на транспорт	Прибыль	прибыль с вычитом пошлин, затрат на
Сжиженный газ	38,7	\$662,91			\$25 622 926,96	\$25 622 926,96
АИ-92	218,2	\$972,12	\$26,70		\$212 072 153,27	\$206 247 433,60
АИ-95	1158,0	\$999,42	\$26,70		\$1 157 374 221,45	\$1 126 454 396,24
ДТ летнее	1011,3	\$941,07	\$26,70		\$951 716 616,03	\$924 714 550,67
Реактивное топливо	573,8	\$540,39	\$26,70		\$310 072 964,11	\$294 752 643,33
Судовое топливо топливо	2860,8	\$695,16	\$89,00		\$1 988 745 071,35	\$1 734 129 858,52
Сера	3,9	\$190,00			\$735 639,32	\$735 639,32
Итого:	5864,7			\$52 782 096,13	\$4 646 339 592,48	\$2 477 790 000,00
						158 504 226 300,03 Р

Структура НПЗ после 2 этапа строительства

- Установка обессоливания и обезвоживания нефти
- Установка атмосферной и вакуумной перегонки
- Установка вторичной перегонки нефти
- Установка гидроочистки бензиновой фракции
- Установка изомеризации
- Установка каталитического риформинга
- Установка гидроочистки дизельной и керосиновой фракции
- Газофракционирующая установка предельных углеводородов
- Установка гидроочистки вакуумного газойля
- Установка каталитического крекинга
- Газофракционирующая установка непредельных углеводородов
- Установка замедленного коксования
- Установка производства серы



Сводный материальный баланс 2 этапа

Приход			Расход		
Наименование	тыс т/год	%	Наименование	тыс т/год	%
Товарная нефть	6000	95,23809524	АИ-92	842,9368335	13,38
вода и соли	15		АИ-95	1395,793312	22,16
вода свежая	300	4,761904762	Реактивное топливо	881,2260188	13,99
			ДТ летнее	1940,45	30,80
			Игольчатый кокс	267,2261458	4,24
			Сжиженный газ	272,9	4,33
			Сухой газ	140,9	2,24
			Сера	14,06193226	0,22
			Соляной раствор	315	5
			ВСГ	36,15	0,573749
			Потери	193,34	3,068935
Итого:	6300	100	Итого:	6300,00	100

Процессы	Мощность тыс т/год	Доля процесса	Индекс	Сложность переработки
АВТ	5967,054	1	1	1
ГО бензина	1675,482981	0,280788976	2,5	0,70197244
ГО ДФ	2753,831309	0,461506014	2,5	1,153765036
ГО ВГ	1768,7	0,2964044	7,2	2,134111683
Риформинг	1243,117058	0,208330117	3,4	0,708322398
Производство серы	14,104245	0,002363687	200	0,4727373
Вторичная перегонка	1668,613501	0,279637741	2	0,559275482
ГФУ предельных	243,2139798	0,040759474	0,5	0,020379737
Гфу непердельных	328,7	0,055085803	0,5	0,027542902
Изомеризация	421,7520741	0,070680117	3,7	0,261516432
УЗК	1095,189122	0,183539335	6,4	1,174651743
Кат. Крекинг	1532,8	0,256872031	7,2	1,84947862
Итого				10,06
Глубина переработки, %	94,40			

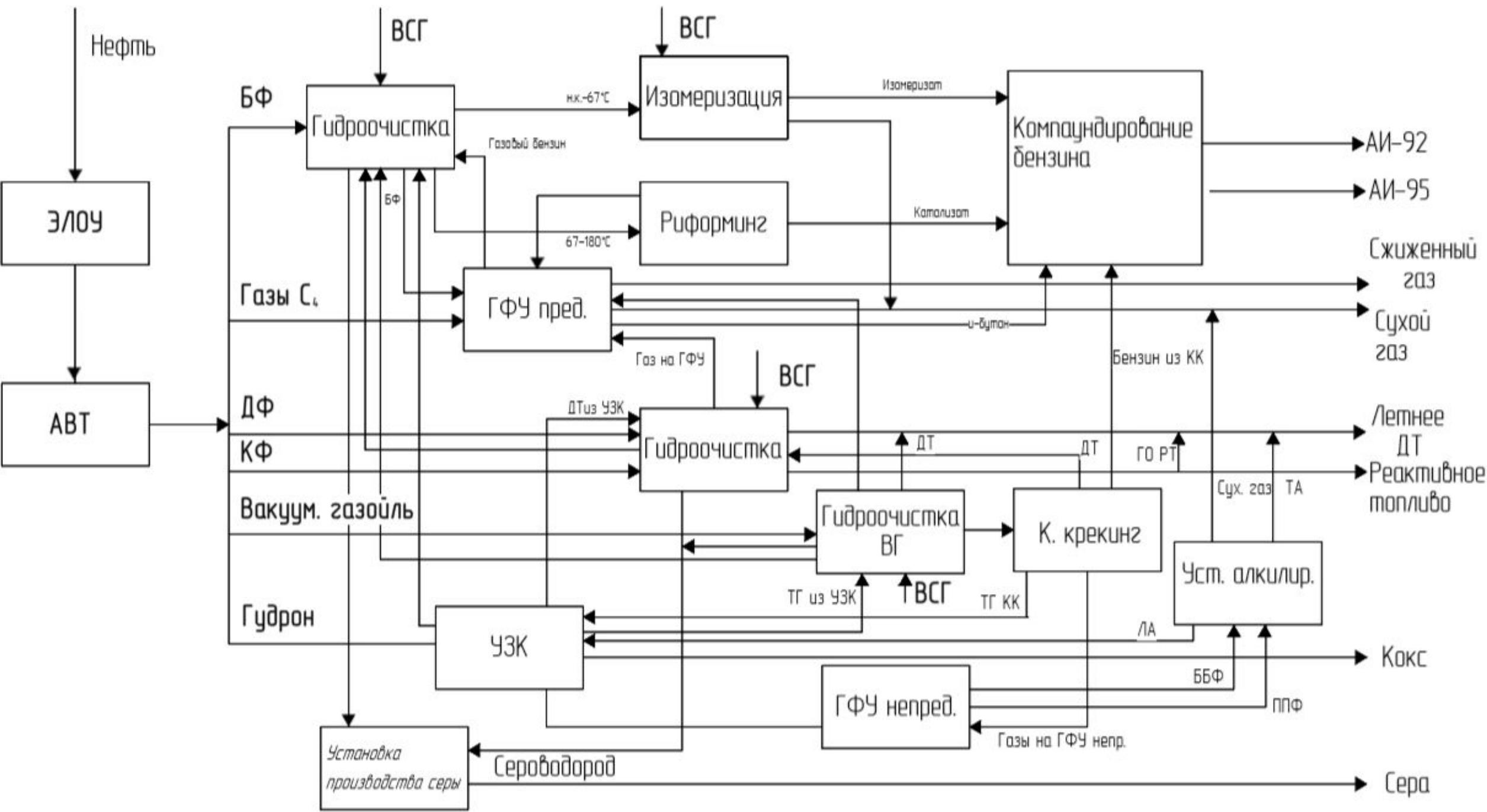
Глубина переработки 2 этапа
составляет 94,40

Расчет экономики 2 этапа строительства (Россия и экспорт)

<i>Экономика Россия</i>						
Наименование	Объем тыс. т/год	Цена, руб за т	Акцизы, руб за т	Валовая прибыль, руб	Прибыль с вычитом	С учетом НДС,руб
Газы С4	272,9	23 000,00 Р	0,00 Р	6 277 790 462,03 Р	6 277 790 462,03 Р	5 022 232 369,62 Р
АИ-92	842,9368335	48 070,00 Р	12 314,00 Р	40 519 973 588,15 Р	30 140 049 419,97 Р	24 112 039 535,98 Р
АИ-95	1395,793312	48 621,00 Р	12 314,00 Р	67 864 866 600,63 Р	50 677 067 762,27 Р	40 541 654 209,81 Р
ДТ летнее	1940,454841	56 190,00 Р	8 541,00 Р	109 034 157 535,59 Р	92 460 732 735,60 Р	73 968 586 188,48 Р
Реактивное топливо	881,2260188	45 500,00 Р	2 800,00 Р	40 095 783 853,58 Р	37 628 351 001,05 Р	30 102 680 800,84 Р
Кокс	267,2261458	64 760,50 Р	0,00 Р	17 305 698 814,60 Р	17 305 698 814,60 Р	13 844 559 051,68 Р
Сера	14,06193226	5 700,00 Р	0,00 Р	80 153 013,89 Р	80 153 013,89 Р	64 122 411,11 Р
Итого:	5614,646495			281 178 423 868,47 Р	234 569 843 209,40 Р	187 655 874 567,52 Р
Стоимость закупаемой нефти (общее)	101 439 918 000,00 Р					
Затраты на производство	11 934 108 000,00 Р					
Прибыль	74 281 848 567,52 Р					
<i>Экономика на экспорт</i>						
Наименование	Объем тыс. т/год	Цена за т, \$	Экспортная пошлина, \$/т	Затраты на транспорт	Прибыль	Прибыль с вычетом пошлин затрат на
Газы С4	272,9474114	\$662,91			\$180 939 568,49	\$180 939 568,49
АИ-92	842,9368335	\$972,12	\$26,70		\$819 435 754,62	\$796 929 341,16
АИ-95	1395,793312	\$999,42	\$26,70		\$1 394 983 751,42	\$1 357 716 070,01
ДТ летнее	1940,454841	\$941,07	\$26,70		\$1 826 103 837,55	\$1 774 293 693,29
Реактивное топливо	881,2260188	\$540,39	\$26,70		\$476 205 728,28	\$452 676 993,58
Кокс	267,2261458	\$1 500,00			\$400 839 218,69	\$400 839 218,69
Сера	14,06193226	\$190,00		\$50 531 818,45	\$2 671 767,13	\$2 671 767,13
Итого:	5614,646495				\$5 101 179 626,18	\$3 143 234 912,05
						201 072 737 323,71 Р

Структура НПЗ после 3 этапа строительства

- Установка обессоливания и обезвоживания нефти
- Установка атмосферной и вакуумной перегонки
- Установка вторичной перегонки нефти
- Установка гидроочистки бензиновой фракции
- Установка изомеризации
- Установка каталитического риформинга
- Установка гидроочистки дизельной и керосиновой фракции
- Газофракционирующая установка предельных углеводородов
- Установка гидроочистки вакуумного газойля
- Установка каталитического крекинга
- Газофракционирующая установка непредельных углеводородов
- Установка замедленного коксования
- Установка производства серы
- Установка алкилирования углеводородов



Сводный материальный баланс 3 этапа

Приход			Расход		
Наименование	тыс т/год	%	Наименование	тыс т/год	%
Товарная нефть	6000	95,23809524	АИ-92	685,7827129	10,89
вода и соли	15		АИ-95	1708,258165	27,12
вода свежая	300	4,761904762	Реактивное топливо	881,2260188	13,99
			ДТ летнее	1958,20	31,08
			Игольчатый кокс	267,2261458	4,24
			Сжиженный газ	99,2	1,57
			Сухой газ	140,9	2,24
			Сера	14,06193226	0,22
			Соляной раствор	315	5
			ВСГ	36,15	0,573749
			Потери	194,01	3,079501
Итого:	6300	100	Итого:	6300,00	100,00

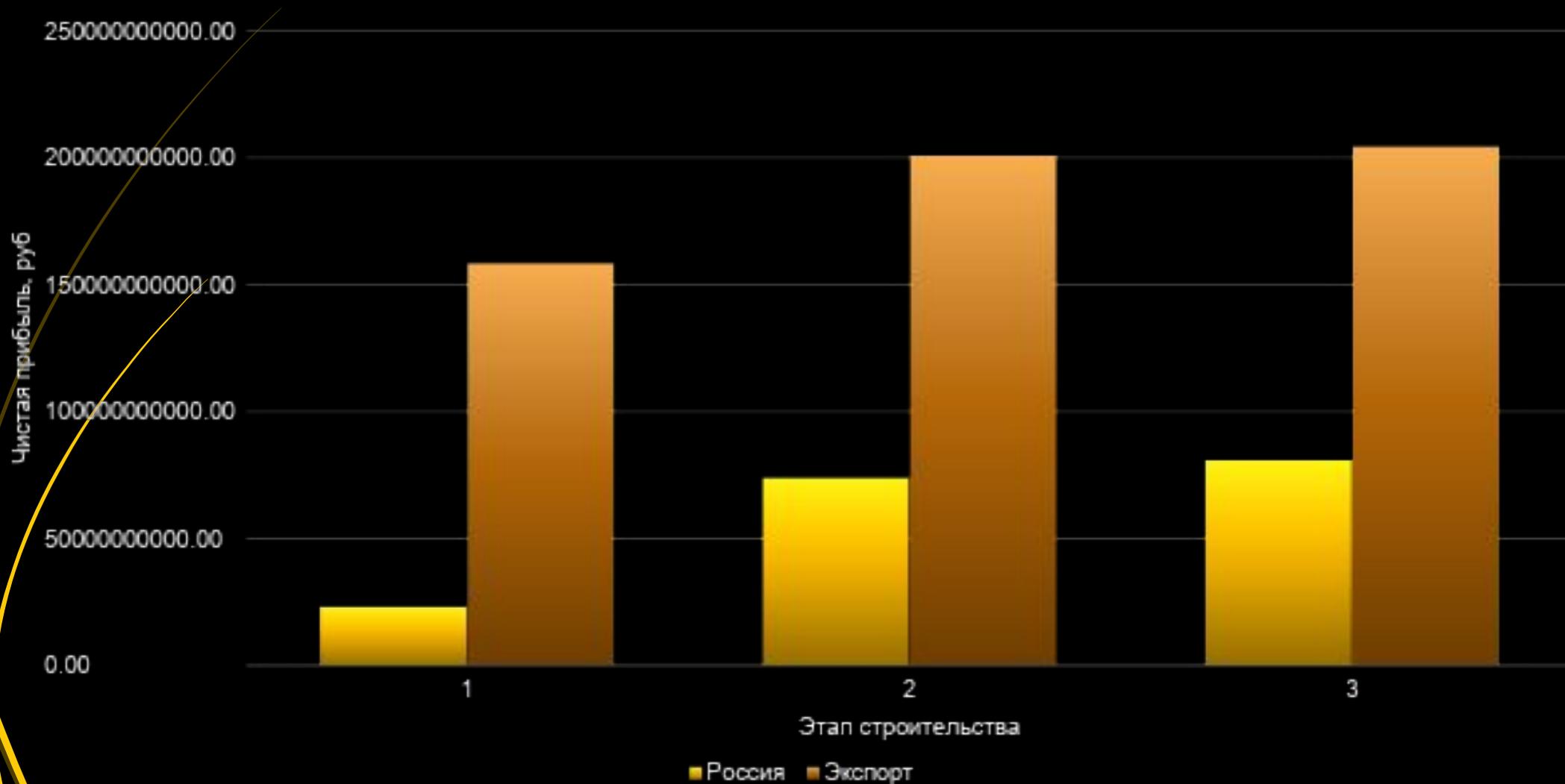
Процессы	Мощность тыс т/год	Доля процесса	Индекс	Сложность переработки
АВТ	5967,054	1	1	1
ГО бензина	1675,482981	0,280788976	2,5	0,70197244
ГО ДФ	2753,831309	0,461506014	2,5	1,153765036
ГО ВГ	1768,661063	0,2964044	7,2	2,134111683
Риформинг	1243,117058	0,208330117	3,4	0,708322398
Производство серы	14,104245	0,002363687	200	0,4727373
Вторичная перегонка	1668,613501	0,279637741	2	0,559275482
ГФУ предельных	243,2139798	0,040759474	0,5	0,020379737
Гфу непредельных	328,7	0,055085803	0,5	0,027542902
Изомеризация	421,7520741	0,070680117	3,7	0,261516432
УЗК	1095,189122	0,183539335	6,4	1,174651743
Кат. Крекинг	1532,8	0,256872031	7,2	1,84947862
Алкилирование	221,9	0,037182917	7,5	0,27887188
Итого				10,34 Р
Глубина переработки, %	96,51			

Глубина переработки 3 этапа
составляет 96,51

Расчет экономики 3 этапа строительства (Россия и экспорт)

<i>Экономика Россия</i>							
Наименование	Объем тыс. т/год	Цена, руб за т	Акцизы, руб за т	Валовая прибыль, руб	Прибыль с вычетом	С учетом НДС,руб	
Газы С4	99,22	23 000,00 Р	0,00 Р	2 282 089 048,14 Р	2 282 089 048,14 Р	1 871 313 019,48 Р	
АИ-92	685,78	48 070,00 Р	12 314,00 Р	32 965 575 011,23 Р	24 520 846 684,04 Р	20 107 094 280,91 Р	
АИ-95	1708,26	48 621,00 Р	12 314,00 Р	83 057 220 244,82 Р	62 021 729 199,90 Р	50 857 817 943,92 Р	
ДТ летнее	1958,20	56 190,00 Р	8 541,00 Р	110 031 518 688,10 Р	93 306 492 862,96 Р	76 511 324 147,62 Р	
Реактивное топливо	881,23	45 500,00 Р	2 800,00 Р	40 095 783 853,58 Р	37 628 351 001,05 Р	30 855 247 820,86 Р	
Кокс	267,23	64 760,50 Р	0,00 Р	17 305 698 814,60 Р	17 305 698 814,60 Р	14 190 673 027,97 Р	
Сера	14,06	5 700,00 Р	0,00 Р	80 153 013,89 Р	80 153 013,89 Р	65 725 471,39 Р	
Итого:	5613,98			285 818 038 674,37 Р	2,37145E+11	194 459 195 712,16 Р	
Стоимость закупаемой нефти (общее)	101 439 918 000,00 Р						
Затраты на производство	11 934 108 000,00 Р						
Прибыль	81 085 169 712,16 Р						
<i>Экономика на экспорт</i>							
Наименование	Объем тыс. т/год	Цена за т, \$	Экспортная пошлина, \$/т	Затраты на транспорт	Прибыль	Прибыль с вычетом пошлин, затрат на транспорт и процесс	
Газы С4	99,22	\$662,91			\$65 774 767,43	\$65 774 767,43	
АИ-92	685,78	\$972,12	\$26,70		\$666 663 090,91	\$648 352 692,47	
АИ-95	1708,26	\$999,42	\$26,70		\$1 707 267 375,35	\$1 661 656 882,35	
ДТ летнее	1958,20	\$941,07	\$26,70		\$1 842 807 640,00	\$1 790 523 576,13	
Реактивное топливо	881,23	\$540,39	\$26,70		\$476 205 728,28	\$452 676 993,58	
Кокс	267,23	\$1 500,00			\$400 839 218,69	\$400 839 218,69	
Сера	14,06	\$190,00		\$50 525 827,89	\$2 671 767,13	\$2 671 767,13	
					\$5 162 229 587,79	\$3 199 670 148,04	
Итого:	5613,98					204 682 899 370,26 Р	

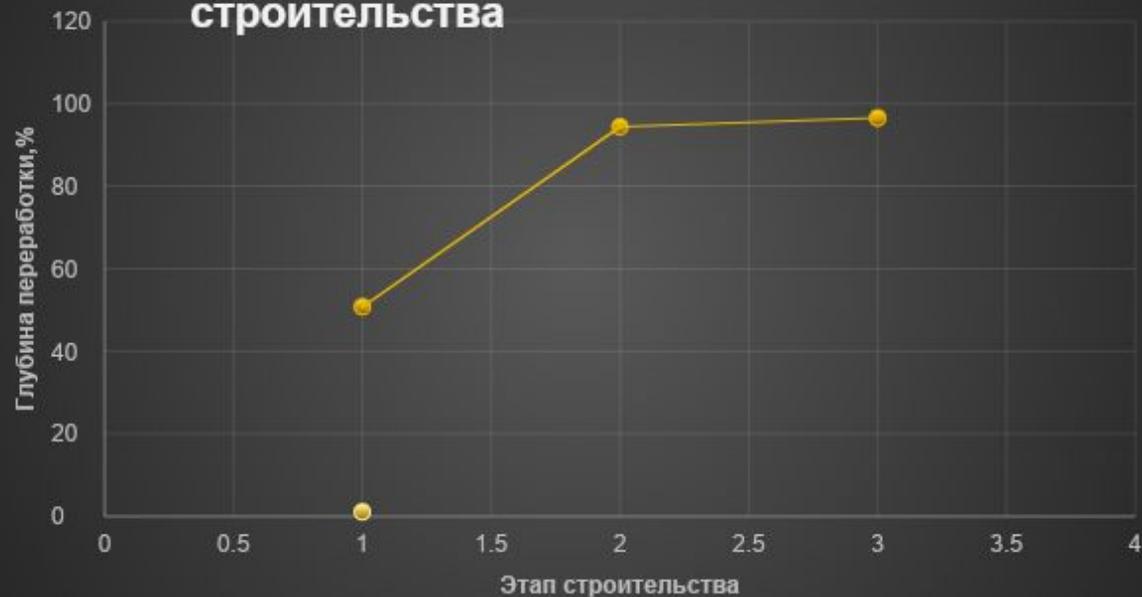
Из расчетов видно, что экспорт нефтепродуктов более выгоден.



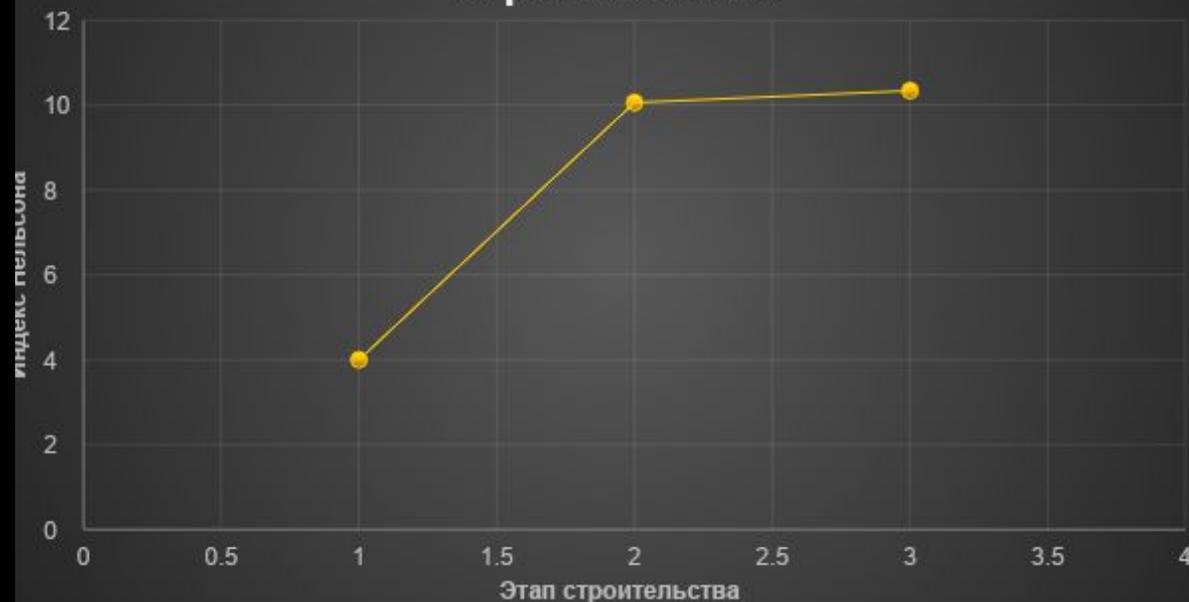
Зависимость глубины переработки от индекса Нельсона



Зависимость глубины переработки от этапа строительства



Зависимость индекса Нельсона от этапа строительства



Реализация в пределах России в основном будет сосредоточена на самом острове Сахалин, в связи с нехваткой топлива. Производимый игольчатый кокс будет отправляться в Челябинскую область производителю углеграфитовой и катодной продукции.

Экспорт ориентирован на следующие страны: Китай, Япония и США.

Автомобильный бензин, реактивное топливо, дизельное топливо и судовое топливо будут экспортироваться в Китай.

Сжиженный газ будет отправлен в Японию.

Крупные потребители игольчатого кокса в мире: США и Япония.

Чистая прибыль переработки составила 204,68 млрд. рублей (экспорт) .

Расчитанный нефтеперерабатывающий завод имеет высокую глубину переработки 96, 51%.

Из этого следует, что данный проект рентабелен.

Ссылки и литература

- Дриацкая З.В., Мхчян М.А., Жмыхова Н.М. (ред.) - Нефти СССР Справочник т.4 – 1974
- Кемалов А.Ф. Теоретические и прикладные основы разработки поточной схемы и расчет товарного баланса нефтеперерабатывающего завода [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кемалов А.Ф., Кемалов Р.А., Ганиева Т.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010.— 137 с.
- Сафин З.И., Кемалов Р.А., Кемалов А.Ф., Терентьева Н.А., Комплексная оценка нефтеперерабатывающих заводов и заводов по переработке тяжелых нефтей и природных битумов / Вестник технологического университета. 2011, в.9, с.188-192 (ВАК)
- https://www.searates.com/ru/reference/portdistance/?currency=USD&A=ChIJtz2USHq_GV8R8pWrHgeSJ1E&K=ChIJA- Транспортные перевозки
- http://spimex.com/markets/oil_products/trades/ Акционерное общество «Санкт-Петербургская Международная Товарно-сырьевая Биржа»
- <http://www.sunsirs.com/uk/prodetail-490.html> SunSirs--China Commodity Data Group
- <https://ukrmet.dp.ua/2018/08/17/mir-ceny-na-igolchatyj-koks-ostanutsya-na-vysokom-urovne.html> Ценовая политика игольчатого кокса
- https://ru.globalpetrolprices.com/diesel_prices/#hl126 Мировые цены на нефтепродукты
- <https://www.interfax.ru/business/646272> Экспортные пошлины на нефтепродукты
- <https://vesbiz.ru/nalogi/kak-izmenyatsya-akciznie-sbori.html> Акцизы на нефтепродукты