

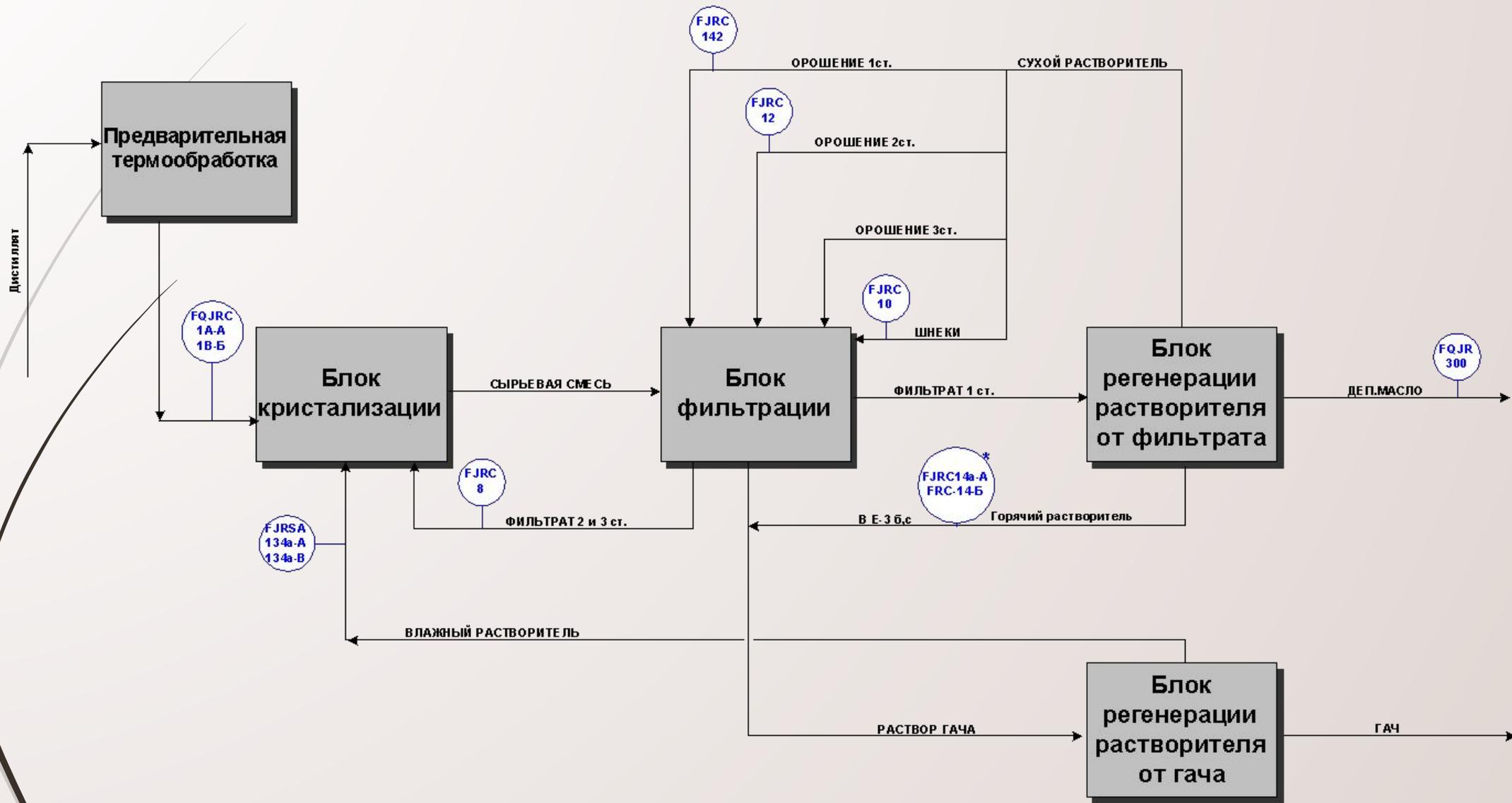
Дипломный проект на тему:

**Модернизация установки
депарафинизации №2 ОАО «Нафтан» с
целью увеличения эффективности
процесса**

**Выполнил: студентка группы 17-ХТ
Горностай Александра Владимировна**

**Руководитель: магистр, ассистент
Гришин Павел Фёдорович**

Блок-схема установки «Депарафинизация №2»



Варианты модернизации на установке сольвентной депарафинизации

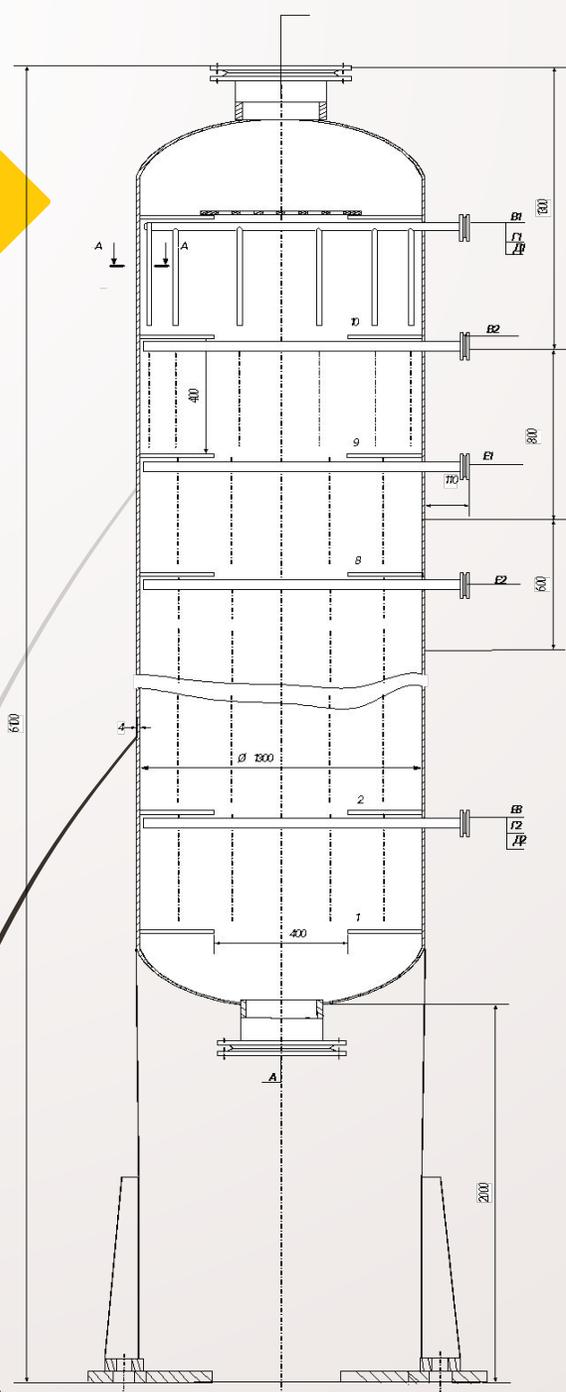
3

В блоке регенерации растворителя

- Перевод секции регенерации растворителя из растворов депарафинированного масла и гача с парового нагрева на печной.
- В результате:
- резко сократилось потребление водяного пара,
- улучшилась экологическая обстановка в результате снижения неорганизованных выбросов растворителей и нефтепродуктов,
- увеличился отбор депарафинированного масла от потенциала.

В блоке кристаллизации

- Использование кристаллизатора смешения
- Преимущества:
 - увеличивается скорость охлаждения в 2-2,5 раза;
 - увеличивается скорость фильтрации на 15-25% за счет формирования крупных кристаллов;
 - уменьшается содержание масла в гаче;
 - уменьшаются эксплуатационные затраты (в связи со снижением затрат холода, уменьшением поверхности скребковых холодильников и вакуум-фильтров; что означает снижение затрат на ремонт).



Модернизация в блоке кристаллизации – использование кристаллизатора смешения

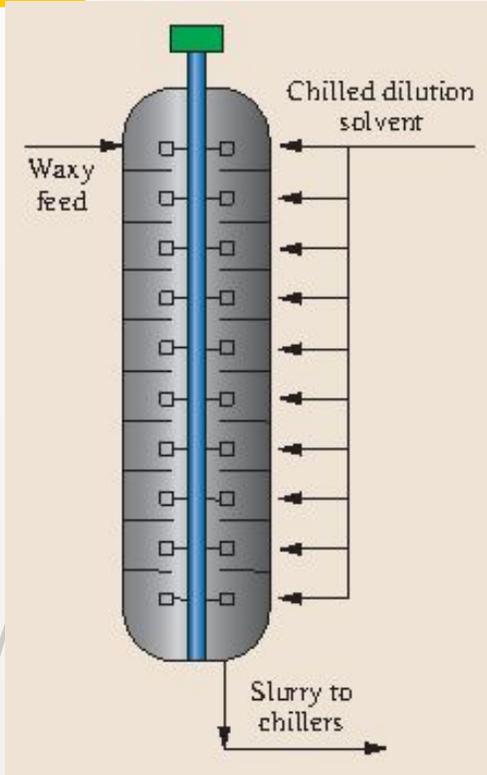
- ▶ Охлажденный растворитель подается порциями в нагретое сырье по высоте кристаллизатора. Перепад температур между секциями 2-3°C.
- ▶ Растворитель и фильтрат 2 степени поступают со скоростью ≥ 5 м/с тангенциально к сечению колонны, за счёт этого:
 - ▶ *происходит постоянное перемешивание внутри кристаллизатора → кристаллизация высокоплавких парафинов → температура суспензии на выходе из кристаллизатора 0°C, что понижает вязкость на эмulsion*

Замена смеси МЭК : толуол на метилизобутилкетон

5

Растворитель						Скорости фильтрации	Выход а деп. масла
		Конечного охлаждения	Застывания масла				
Дистиллят ГК (фр.360-550)							
Метилизобутилкетон	100	-25	-25	0	120	109	
Ацетон	30	-25	-18	7	100	100	
Мэтилэтилкетон	40	-35	-30	5	100	100	

Результаты модернизации:



+ МИБК →

- ✓ увеличивается выход депарафинизированного масла на 2,5%;
- ✓ улучшаются его низкотемпературные свойства;
- ✓ уменьшается металлоёмкость, нагрузка на аммиачные кристаллизаторы;
- ✓ улучшается скорость фильтрации и эффективность работы всего фильтровального отделения за счет образования однородных кристаллов из высокоплавких парафинов в кристаллизаторе.

Результаты модернизации:

7

- **Выход депарафинированного масла составляет 84,5 % масс.**
- **Содержание масла в гаче составляет 1,375 % масс.**
- **Скорость фильтрования суспензии 0,056 м³/(м²·ч) по фильтрату.**
- **Температура застывания депарафинированного масла -17 ÷ -18 °С.**

Материальный баланс установки

8

Таблица 1– Материальный баланс установки до модернизации

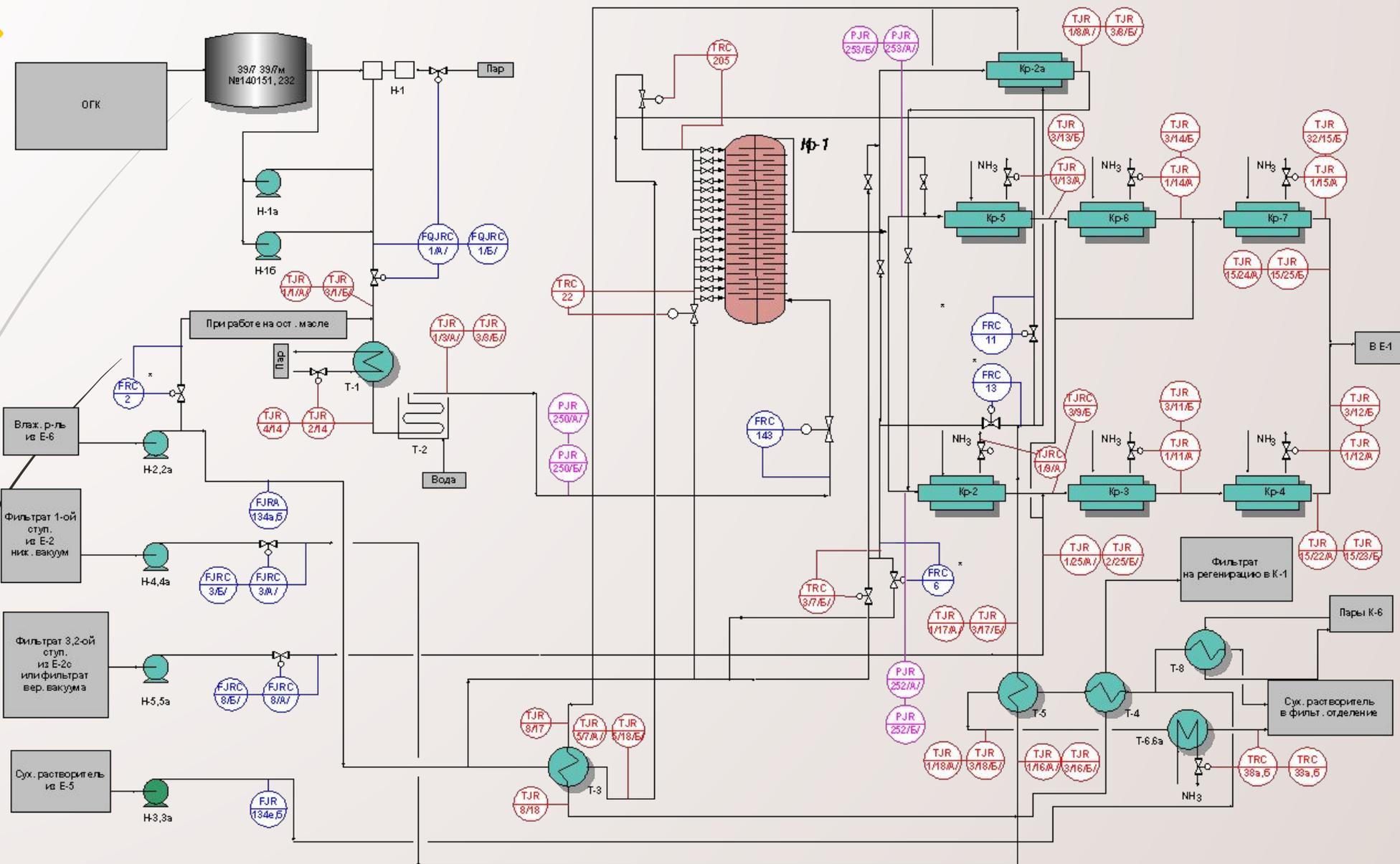
Поступило			Получено		
Наименование сырья и полупродуктов (состав)	Масса, кг/сут	%	Наименование конечного продукта, отходов и потерь	Масса, кг/сут	%
Продукт остаточный ГК	300000	100	Депарафинированное масло ОГК	246000	82,0
			Гач ОГК	53100	17,7
			Потери	900	0,3

Таблица 2– Материальный баланс установки после модернизации

Поступило			Получено		
Наименование сырья и полупродуктов (состав)	Масса, кг/сут	%	Наименование конечного продукта, отходов и потерь	Масса, кг/сут	%
Продукт остаточный ГК	300000	100	Депарафинированное масло ОГК	253500	84,5
			Гач ОГК	45600	15,2
			Потери	900	0,3

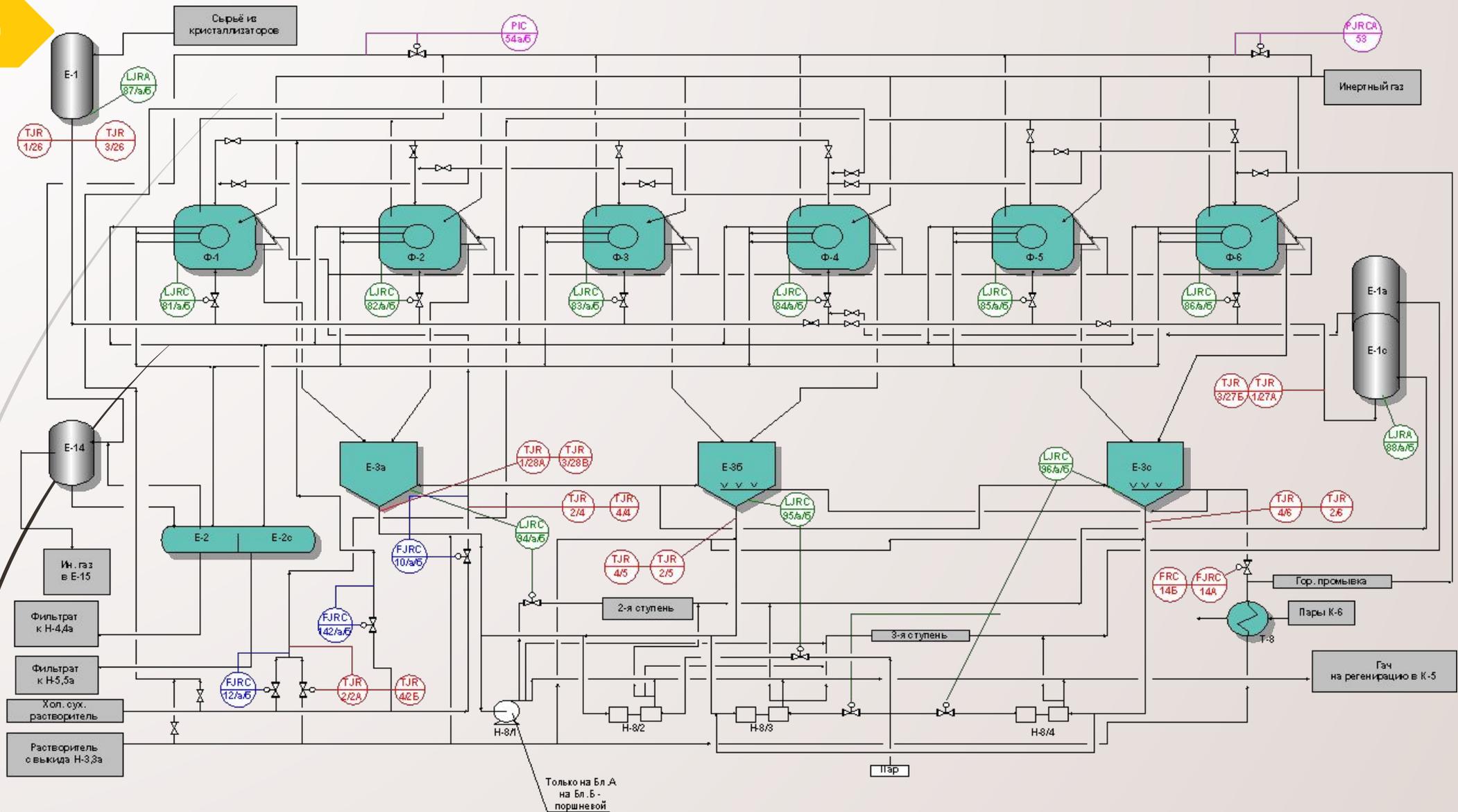
Технологическая схема отделения кристаллизации после модернизации

9



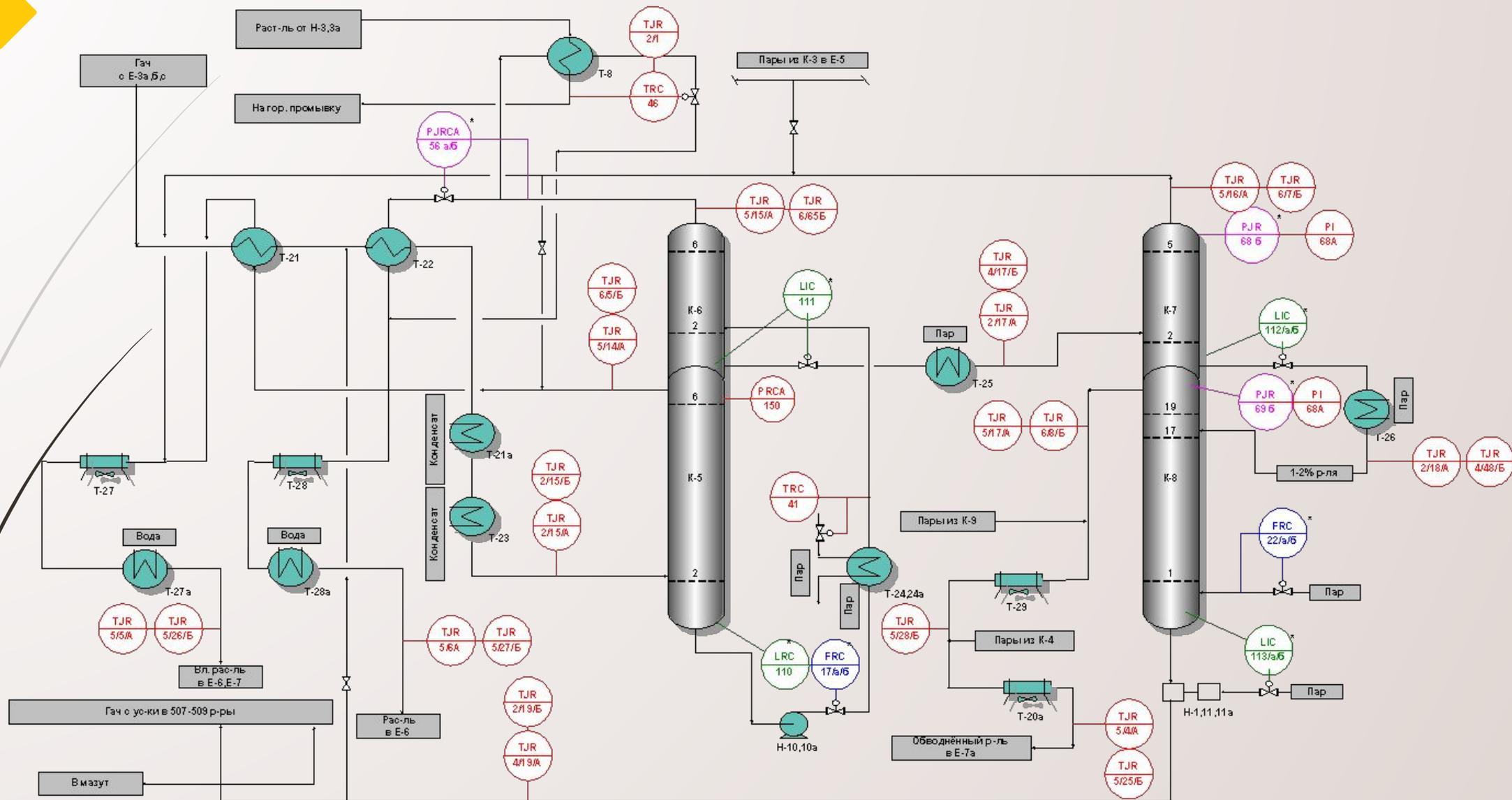
Технологическая схема отделения фильтрации

10



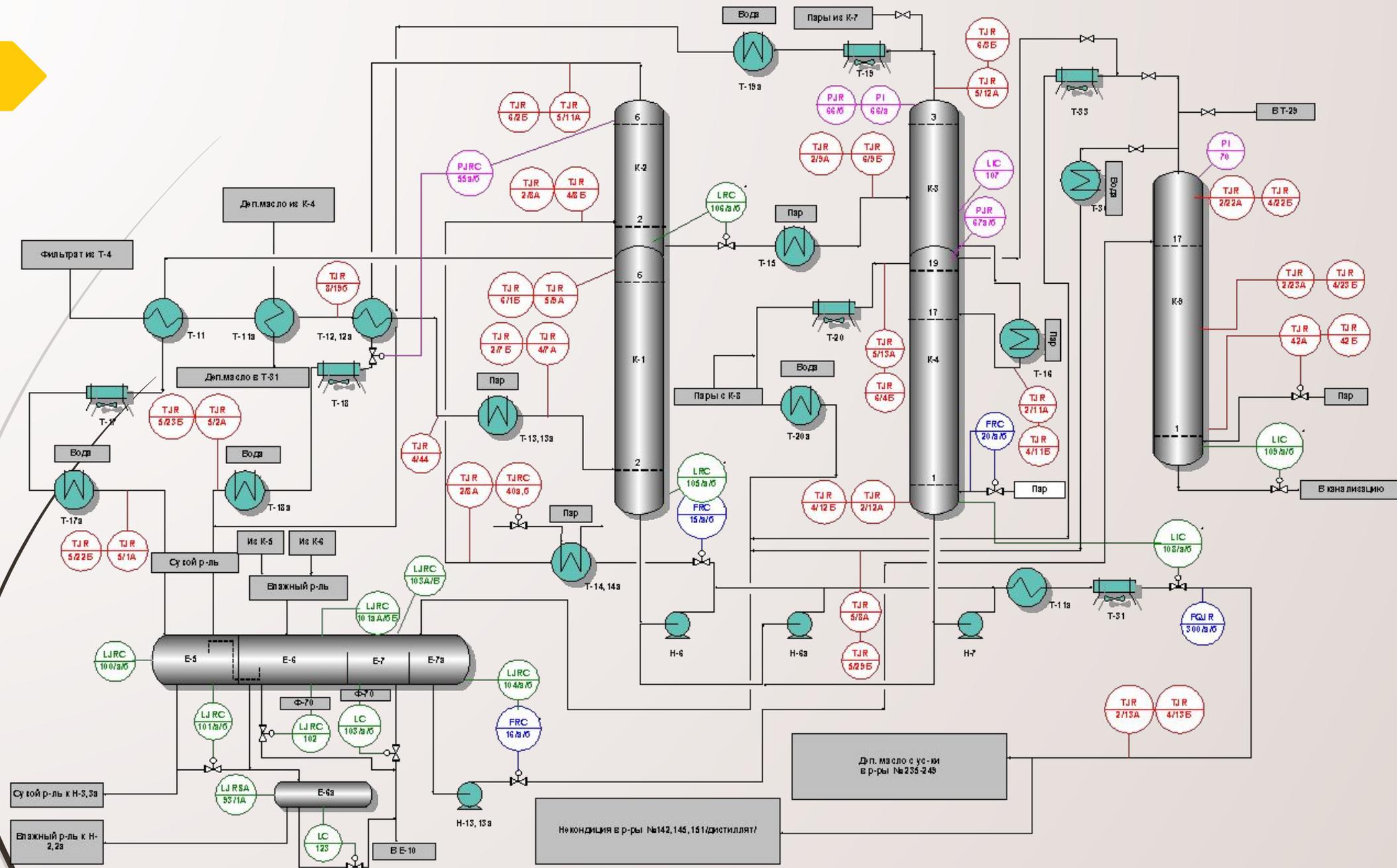
Технологическая схема отделения регенерации растворителя из раствора гача

11

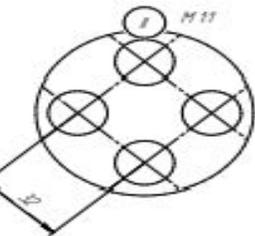
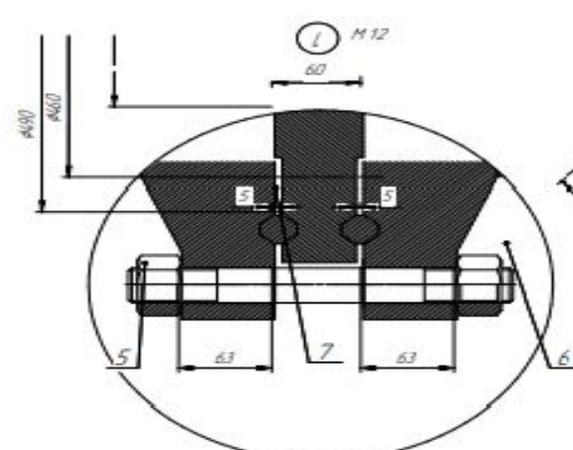
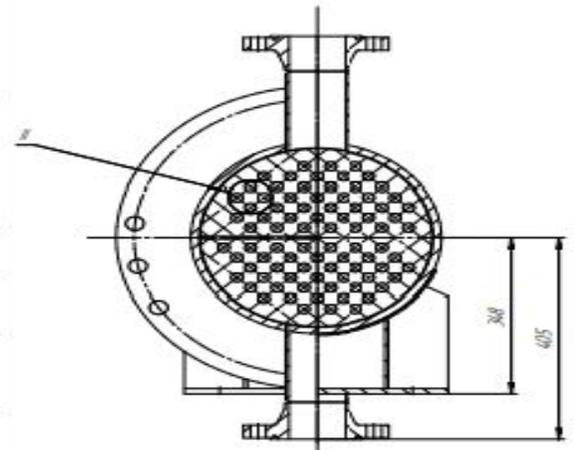
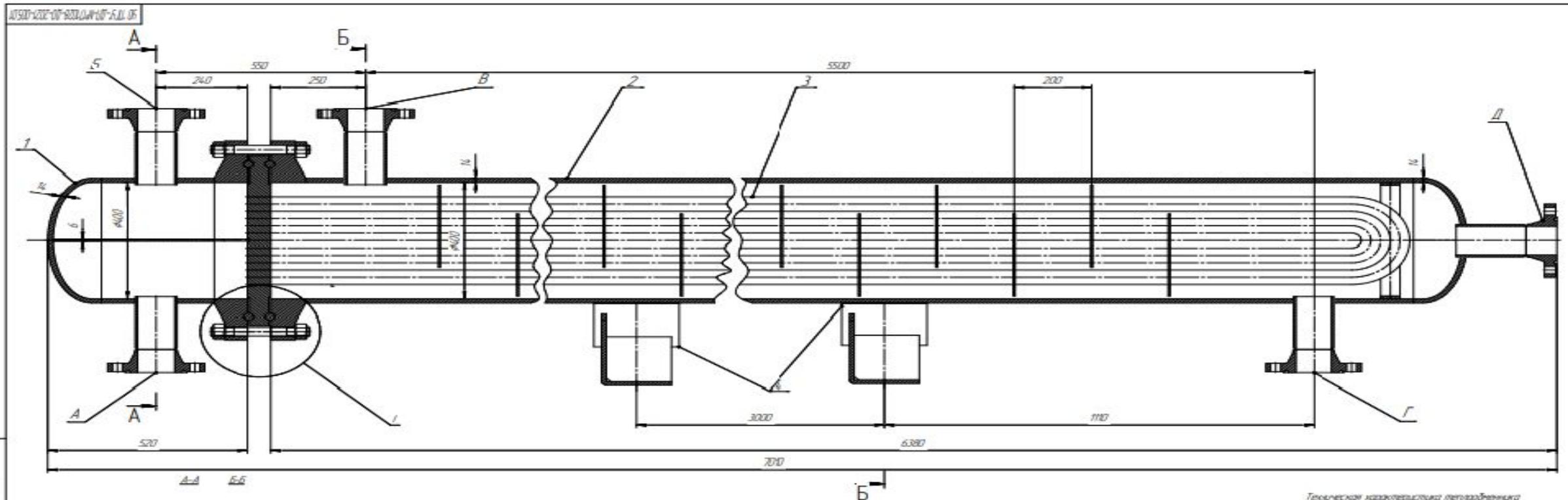


Технологическая схема отделения регенерации растворителя из раствора деп. масла

12



Теплообменник подогрева сырья



Теплотехническая характеристика теплообменника

Пространство	Объем воды, м³	Площадь нагрева	Виды сред
Трубно-	4,0	12 м²	Нагретая паровая
Межтрубное	4,0		Водяной пар

Технические предписания

1. Аппарат подлежит испытанию Трубной Газопаропроводяющей СССР
2. При изготовлении, испытании и монтаже аппарата должны выполняться предписания:
 - а) ГОСТ 21223-74 "Оборудование промышленное общего назначения"
 - б) ГОСТ 26-29-79 "Сосуды и аппараты стальные сварные. Технические предписания"
3. Материал изготовления аппарата, соответствующий с коррозионной средой - сталь 20Х / ГОСТ 54543-61, остальные - Ст30 пермняковский / ГОСТ 1050-60
4. Сварные соединения должны соответствовать предписаниям ДН 26-01-71-63 "Сварка в конструкциях химического машиностроения"
5. Сварные швы должны 100% контролироваться рентгенографическим методом.

Таблица шпунцов

Обозн.	Назначение	Кол.	Ди. мм	Рис. №№
А	Вход сырья	1	100	4,0
Б	Вход сырья	1	100	3,95
В	Вход парового пара	1	100	1,2
Г	Вход конденсата	1	100	3,95
Д	Вход отвода	1	100	4,0

40 ТГУ-ДП-№71028-ДП-2021-005.01

Теплообменник подогрева сырьё

15

1-480103

Аммиачный кристаллизатор

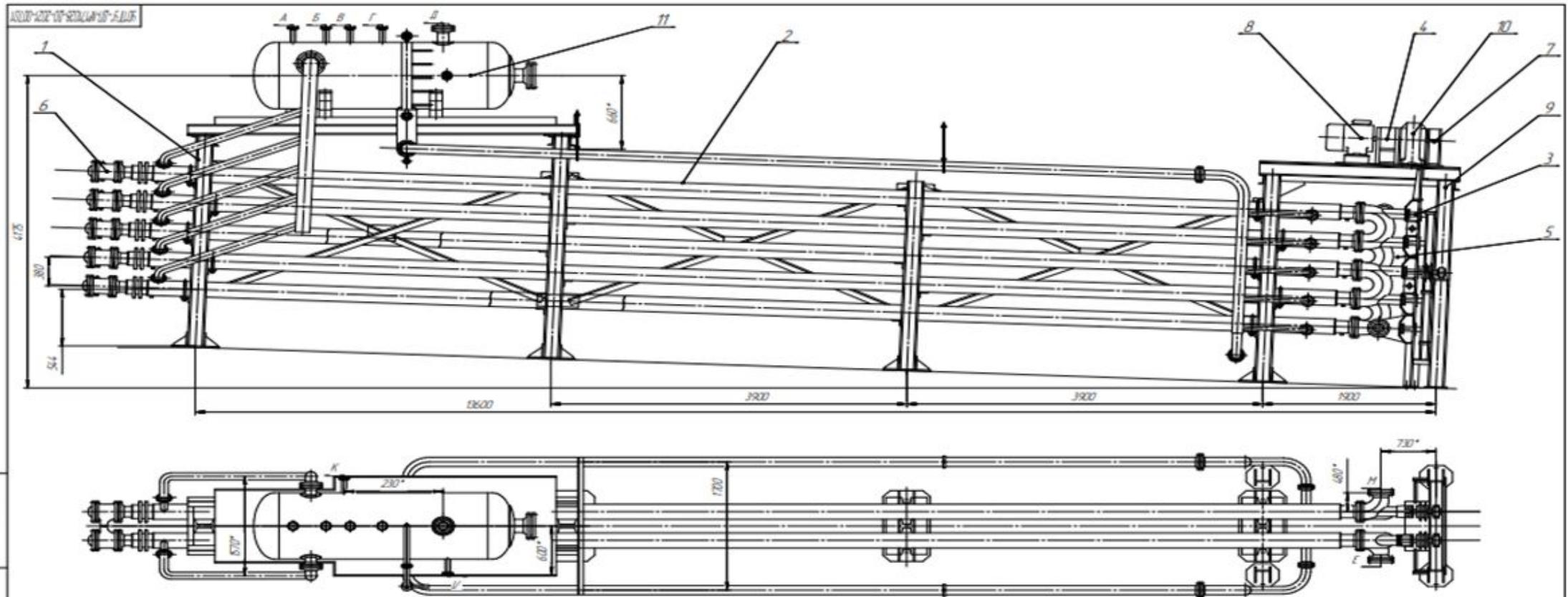


Таблица штицеров

№ п/п	Обозначение	Наименование	Ди, мм
1	А	Для регулятора уровня	25
2	Б	Для манометра	25
3	В	Для предохранительного клапана	25
4	Г	Для термопары	25
5	Д	Выход паров хладагента	150
6	Е	Выход хладагента	40
7	К	Вход хладагента	40
8	Л	Вход сырьевого раствора	100
9	М	Выход сырьевого раствора	100

Технические характеристики

- 1 Рабочее давление, МПа:
во внутр. трубах - 4
наружн. трубах - вакуум (73 кПа)
- 2 Рабочая температура, °С:
во внутр. трубах - 0 до - 18
в межтрубном пространстве -4,0 до -14, 76
- 3 Рабочая среда:
во внутр. трубах - смесь масла и растворителя
в межтрубном пространстве - кипящий аммиак
4. Поверхность теплообмена 70 м².

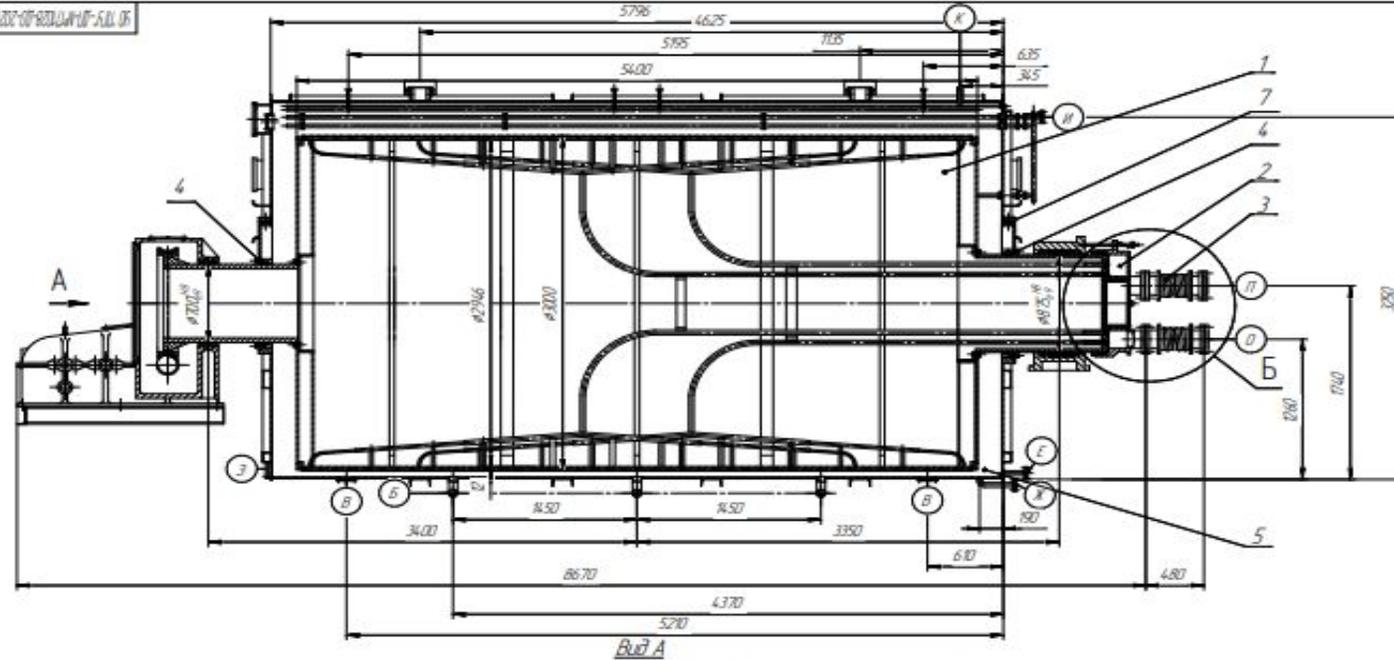
Технические требования

- 1 Рабочие чертежи выполнены на основании техпроекта Гипронефтемаша арх. №11271 и 11086
- 2 Кристаллизатор теплоизолируется по чертежам, специализированной организацией на месте монтажа
- 3 Кристаллизатор подлежит регистрации в органах технадзора
4. * - Размеры для справок

		УОПТУ-ДП-№11028-Д0-2021-007.01	
		Аммиачный испарительный кристаллизатор	
		1:20	
		1-4.87103 г. Ижевск	

Барабанный вакуум-фильтр

А0700-1002-007823.01.01.01.01



Вид А

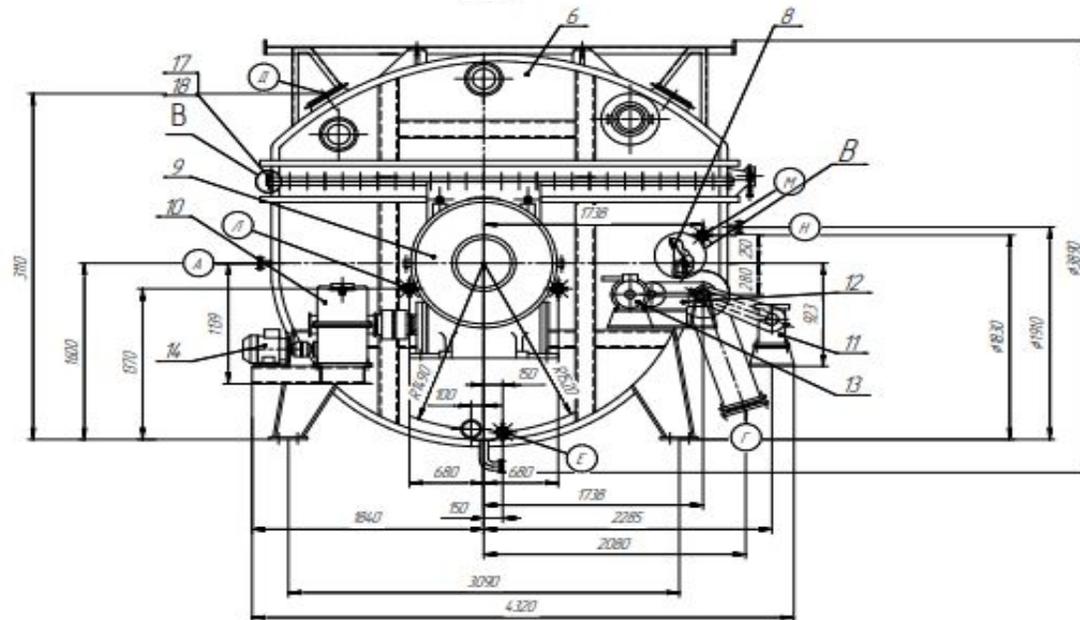


Таблица штицераб

Обозначение	Назначение	Кол-во	Ø, мм
А	Для герметизации кожуха разбрызгивателя	4	25
Б	Вход системы	3	100
В	Защитный штицер	2	100
Г	Выход из шнека	1	250
Д	Смотровое окно	10	250
Е	Для герметизации корпуса	2	25
Ж	Для разбрызгивателя	1	25
З	Лик	2	200
И	Для герметизации	1	40
К	Для контрольно-измерительного прибора	1	5
Л	Для герметизации разбрызгивателя	4	25
М	Выход инертного газа	2	25
Н	Штицер	1	25
О	Выход фильтрата	1	50
П	Для герметизации	1	50

Технические характеристики:

1. Назначение вакуум-фильтра – для отделения парафина от масла
2. Площадь поверхности фильтрования номинальная – 50 м²
3. Диаметр барабана номинальный – 3 м
4. Длина барабана номинальная – 54 м
5. Частота вращения барабана – 0,38; 0,55; 0,75 об/мин
6. Частота вращения шнека – 52 об/мин
7. Показателем надежности электродвигателей – не более 8 кВт
8. Рабочее давление вакуума – до 0,085 МПа
9. Давление при отстойе – 0,04 МПа
10. Давление проточной жидкости – 0,05-0,1 МПа
11. Давление инертного газа в корпусе – 0,001 МПа
12. Температура фильтрующей системы – -132-157°С

Технические предостережения:

1. Аппарат подлежит регистрации в органах Госстандарта РСФСР
2. При изготовлении, испытании и поставке аппарата должны соблюдаться предостережения:
а) ПТБ РС-101-94 "Общие правила пожарной безопасности РС для промышленных предприятий"
б) ГОСТ 26-291-94 "Техника и аппаратура стальные сварные. Общие технические условия"
в) ГОСТ 26-260.3-2001 "Техника в химическом машиностроении"
3. Сварные швы в 100% объеме контролировать рентгенографическим методом
4. Соборанный вакуум-фильтр испытать на работоспособность, вращением всех механизмов в течение 2 часов при максимальном числе оборотов в течение 10 часов
5. Корпус соборанного вакуум-фильтра испытать на герметичность гидравлическим давлением 0,005 МПа 10,05 атм. Подъем давления при испытании должен быть не более 50% в течение часа
6. На месте эксплуатации вакуум-фильтр пневматизировать

40 ТГУ-ДП-№171028-00-2021-008.01		Изм.	Место	Внесено
Барабанный вакуум-фильтр				1,20
БГУ 50-3-3				
3-480103				
г. Новосибирск				

Технико-экономические показатели установки депарафинизации

16

Наименование показателей	Ед. изм.	Величина		Отклонение
		До модернизации	После модернизации	
Мощность установки	т/год	102000,00	102000,00	0,00
Стоимость капитальных вложений	тыс. руб.	6142,13	6823,42	681,28
Товарная продукция	тыс. руб.	90655,31	91157,44	502,13
Себестоимость единицы продукции	тыс. руб.	0,65	0,65	0,00
Прибыль чистая	тыс. руб.	8080,15	8124,90	44,75
Численность персонала	чел.	45	45	0
ФОТ	руб.	1088983,17	1088983,17	0,00
Фондоотдача	руб./руб.	14,76	13,36	-1,40
Материалоемкость	руб./руб.	0,5856	0,4364	-0,1492
Энергоемкость	руб./руб.	0,1082	0,0570	-0,0512
Рентабельность продукции		12,300	12,550	0,25
Срок окупаемости		5,223		