



*Эффективные технологии
подготовки попутного нефтяного газа (ПНГ) для ГП/ГТЭС*



1. Основные проектные решения по подготовке ПНГ на объектах ОАО «ЗВЕЗДА-ЭНЕРГЕТИКА»
2. Мероприятия, направленные на оптимизацию систем подготовки ПНГ на действующих объектах ОАО «ЗВЕЗДА-ЭНЕРГЕТИКА».
3. Работы по выбору технологии очистки попутного нефтяного газа от капельной влаги и механических примесей для использования ПНГ в качестве топливного газа для ГПЭС и ГТ электростанций.
4. Опыт эксплуатации ГПЭС на ПНГ на объектах ОАО «РИТЭК»

Несмотря на кажущееся обилие вариантов утилизации ННГ, реально на небольшом удаленном месторождении рассматриваются лишь следующие:

1. Подготовка газа и подача его с использованием компрессорных станций в магистральный газопровод;
2. Выработка тепловой и электрической энергии с использованием газопоршневых или газотурбинных агрегатов;
3. Комбинированный вариант: выработка тепловой и электроэнергии на месторождении для обеспечения собственных нужд и транспорт излишков газа потребителю.

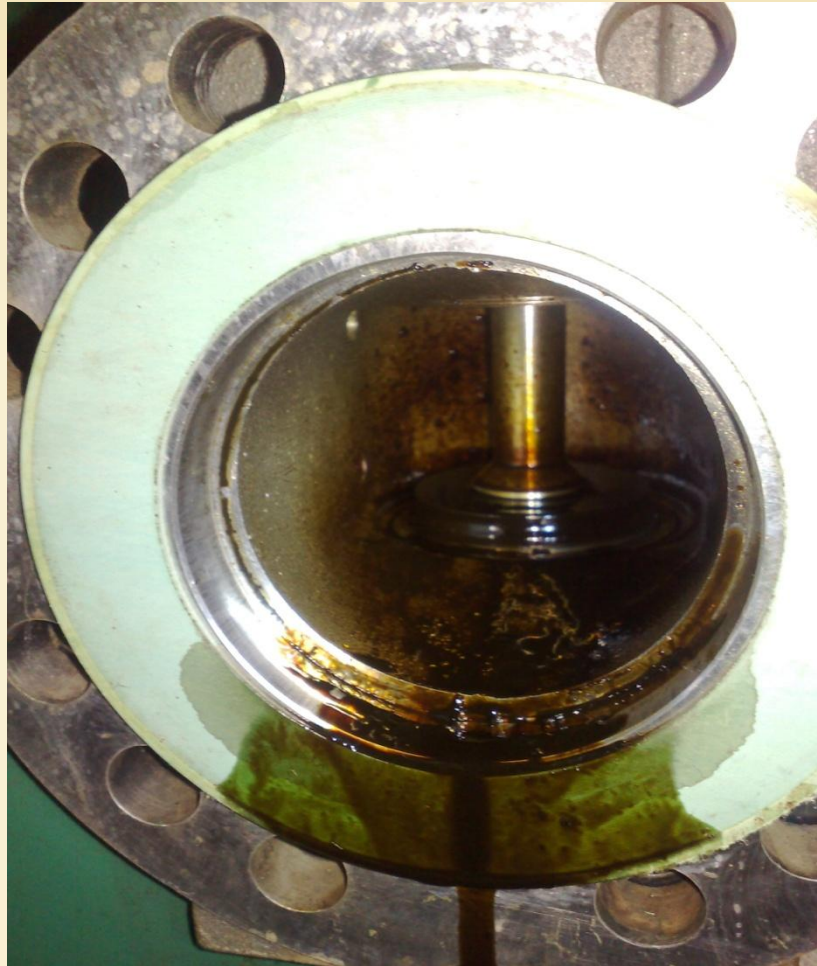
Варианты строительства на труднодоступном месторождении с небольшими ресурсами установок по сжижению нефтяного газа, установок получения моторных топлив, установок по производству метанола обычно не рассматриваются ввиду убыточности, хотя заслуживают внимания энергохимические установки, позволяющие параллельно с выработкой тепловой и электрической энергии получать метанол или моторное топливо.

Попутный газ применяется для работы газопоршневых/газотурбинных двигателей после предварительной подготовки - очистки его от механических примесей, аэрозольных составляющих, нефти и углеводородного конденсата. В ряде случаев требуется повышение метанового индекса.



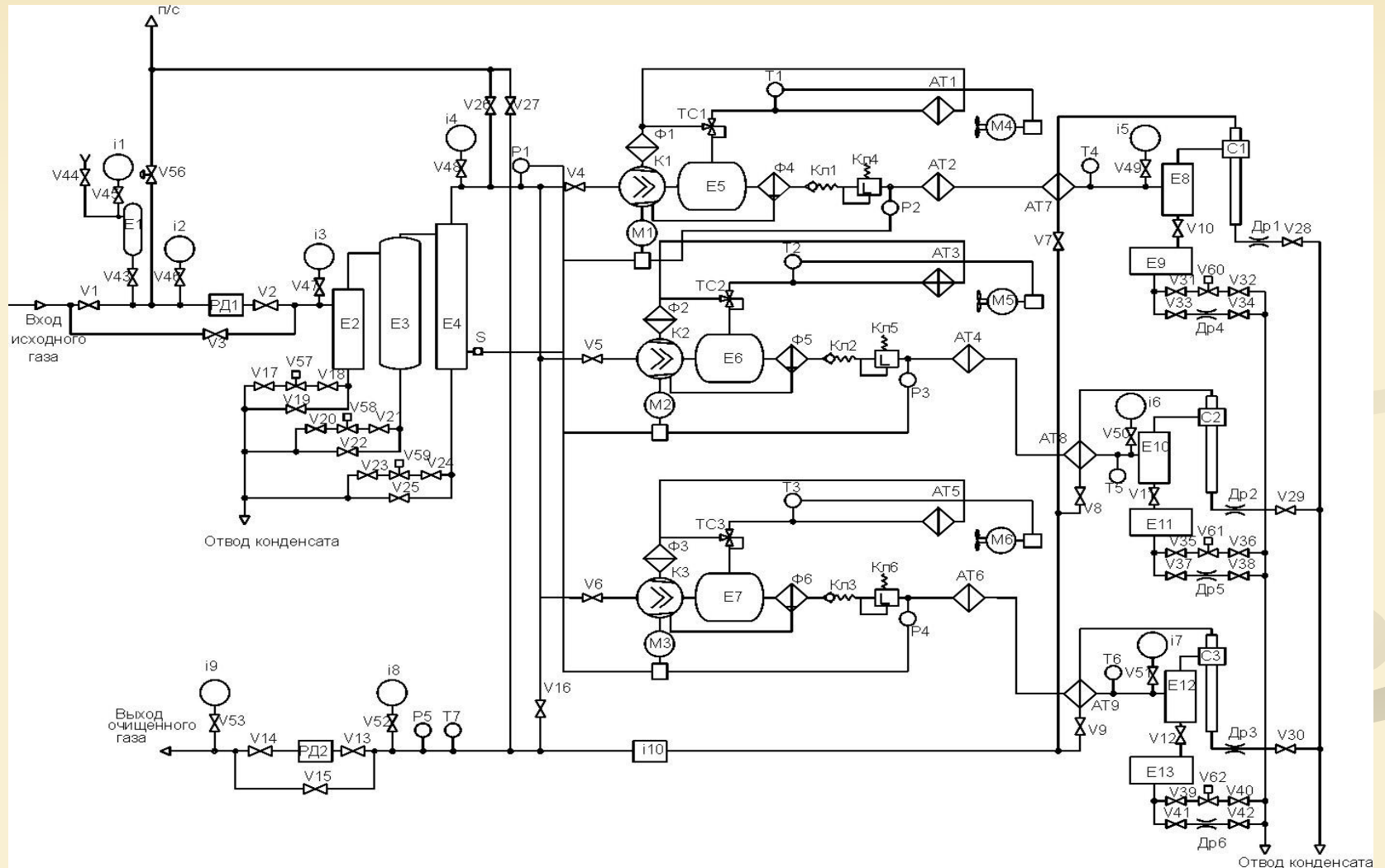
Усредненные требования производителей генерирующего оборудования к качеству топливного газа

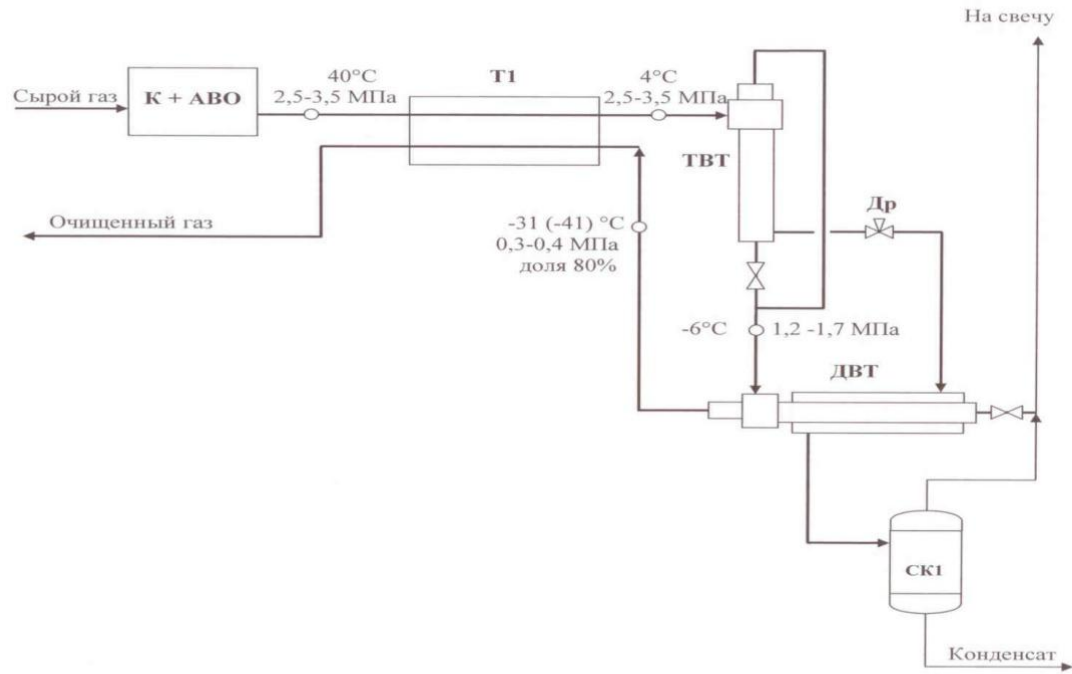
Параметр	Ед. измерения	Значение
Теплотворная способность	МДж\нм ³	≤ 42 (30...36)
Метановый индекс		≥
Содержание метана	% об.	≥ 70
Углеводородный конденсат	ppm	20
Относительная влажность	%	≤ 80
Содержание нефти/масла	ppm	5
Содержание твердых частиц	ppm	30
Максимальный размер твердых частиц	мкм	1



Существующие решения

Технологическая схема УПТГ-КНС-1800 (ООО «НПО «Атомконверс»)



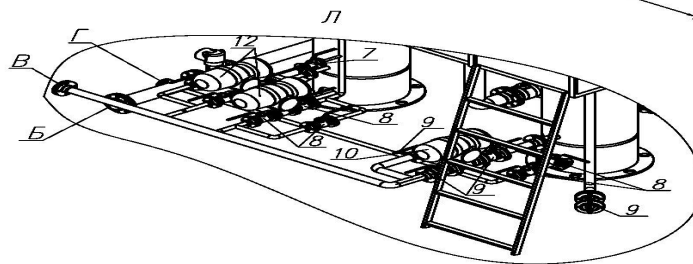
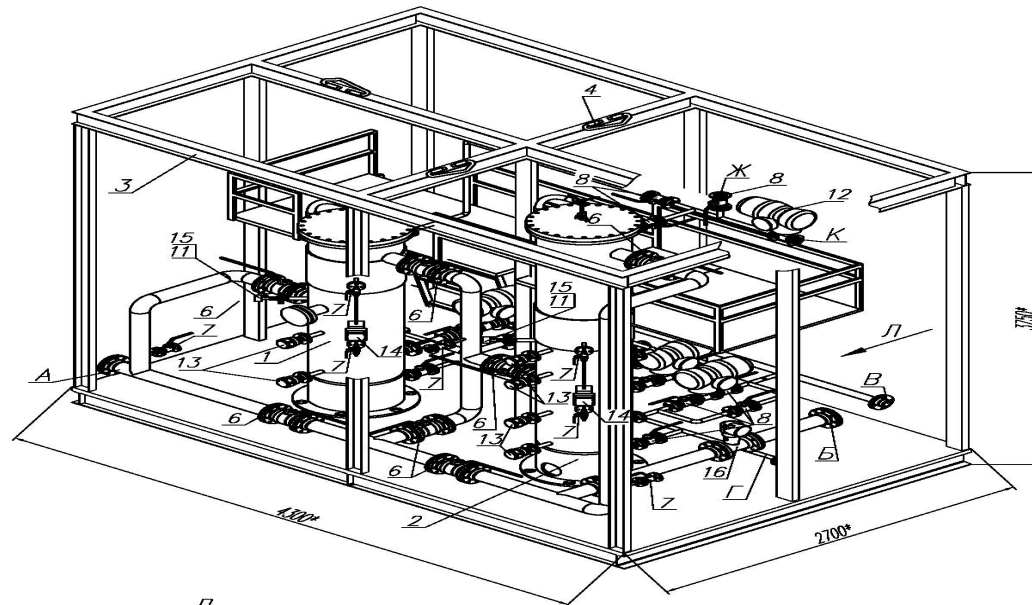


К+АВО – компрессорная установка; Т1 – теплообменник; ТВТ – трехпоточная вихревая труба; ДВТ – неадиабатная двухпоточная вихревая труба; СК1 – сепаратор конденсата.





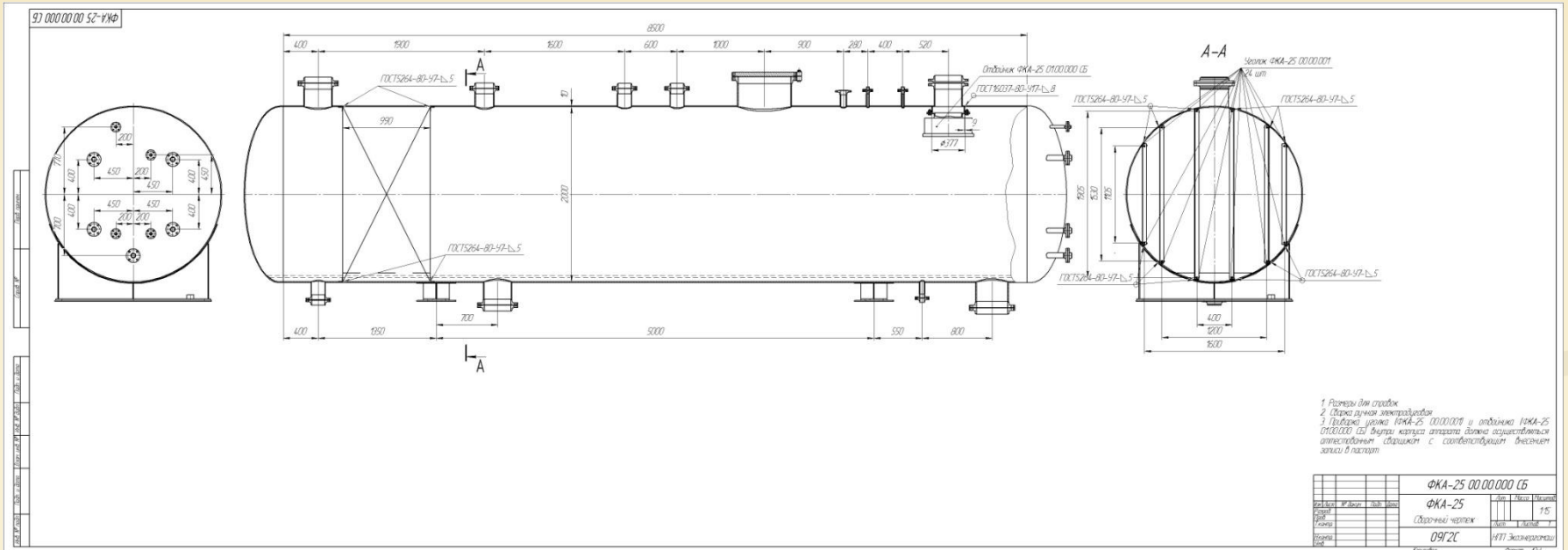
Блок подготовки газа («ПАЛЛ Евразия»)



1. Сепаратор
2. Фильтр-коалесцер
3. Рамная несущая конструкция
4. Петли для транспортировки
5. Площадка обслуживания с лестницей
6. Кран шаровой Dn100, Pn16, с ручным приводом
7. Кран шаровой Dn15, Pn16 с ручным приводом
8. Кран шаровой Dn125, Pn16, с ручным приводом
9. Кран шаровой Dn50, Pn16, с ручным приводом
10. Кран шаровой Dn50, Pn16, с электроприводом
11. Кран манометрический G1/2", с ручным приводом
12. Кран запорный Dn25, Pn16, с электроприводом
13. Сигнализатор уровня
14. Датчик перепада давления
15. Манометр показывающий
16. Расходомер с выпрямителем потока

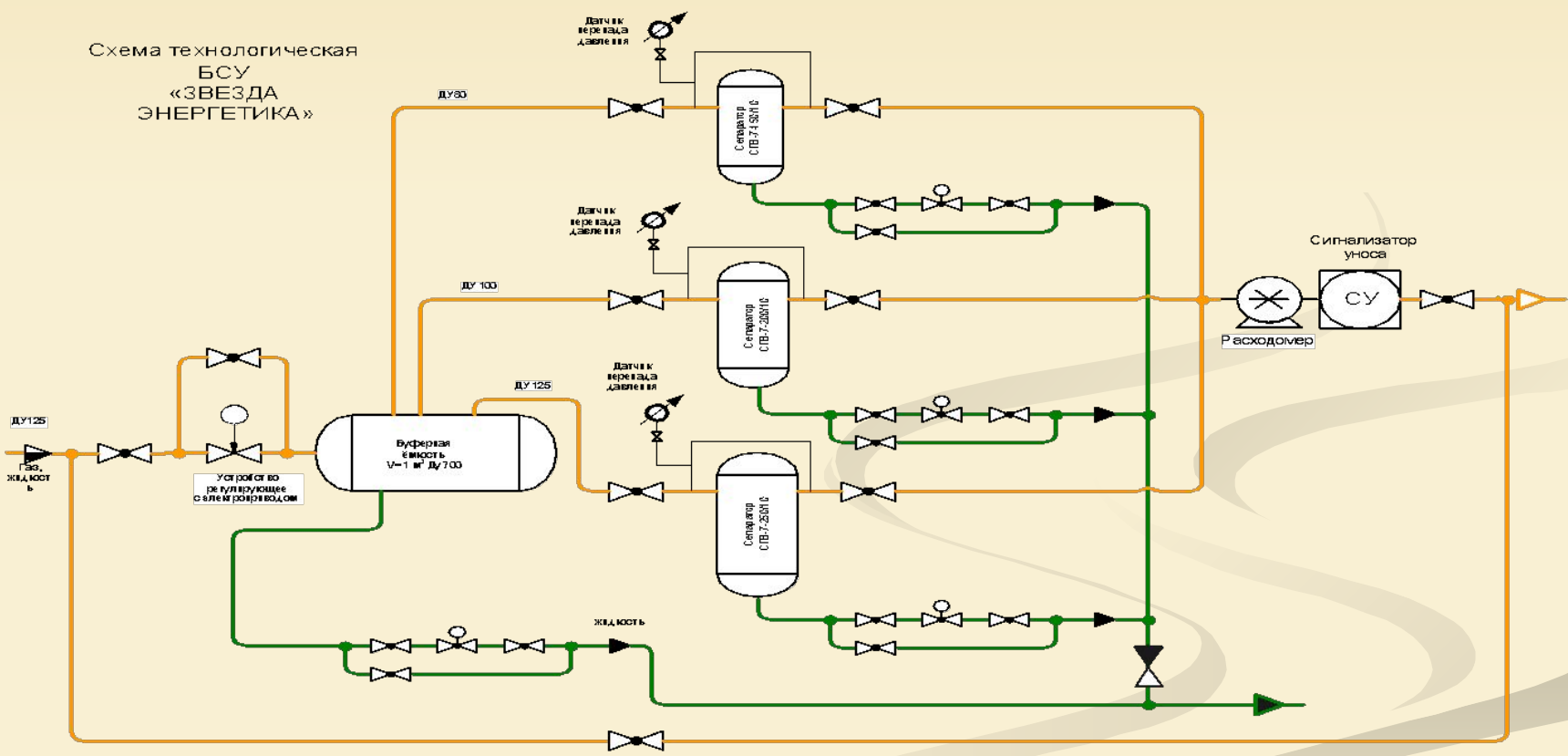


«Перепакованный» нефтегазовый сепаратор



Блок подготовки газа (НПО «ВЕРТЕКС») Многоступенчатая сепарация

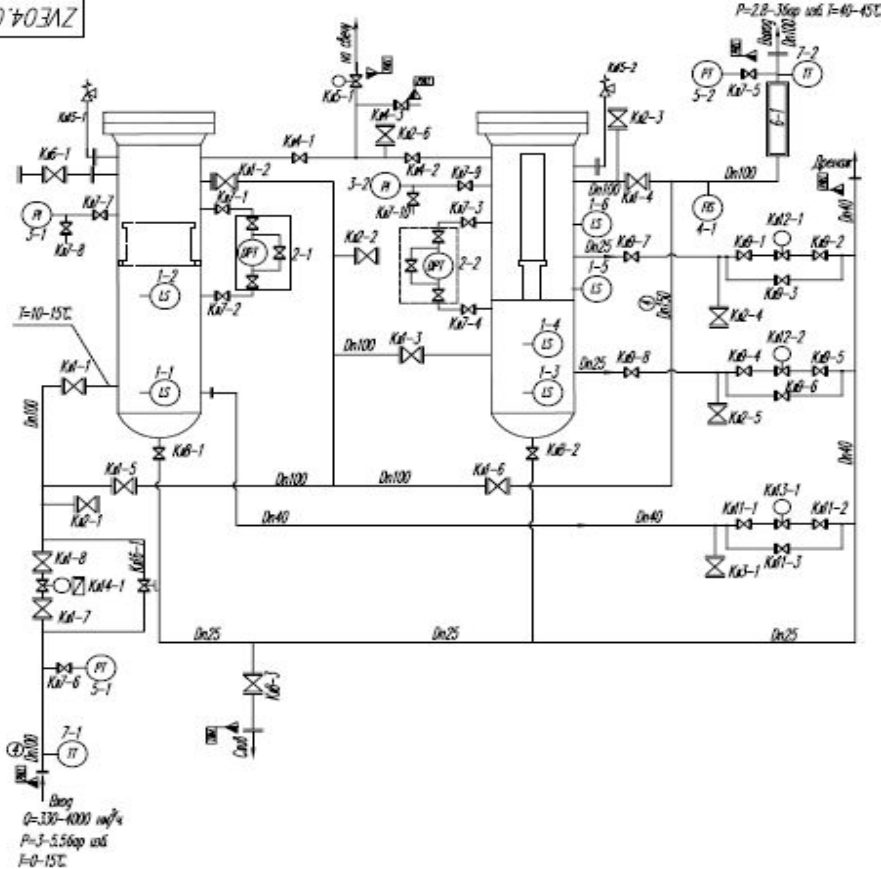
Схема технологическая
 БСУ
 «ЗВЕЗДА
 ЭНЕРГЕТИКА»





Принципиальные разработки Блок подготовки газа («ПАЛЛ Евразия»)

ZVE04.000.00-01C



Перечень приборов КИП и автоматики, входящих в объем поставки:

Объём	Тип устройства	Кол-во	Примечание
Kd1-1, Kd1-5	Кран шаровый Dn100, Pn16	8	Исполнение и базовые краны шаровые Руной прибор
Kd2-1, Kd2-5	Кран шаровый Dn15, Pn16	6	Краны запорные на штурмане отбора проб Руной прибор
Kd3-1	Кран шаровый Dn25, Pn16	1	Кран запорный на штурмане отбора проб с дренажной линией фильтра преобразовательной очистки Руной прибор
Kd4-1, Kd4-3	Кран шаровый Dn50, Pn16	3	Краны запорные на линии сброса давления Руной прибор
Kd5-1	Кран запорный Dn50, Pn16	1	Кран запорный на линии сброса давления Электроприбор с ручным дублиром
Kd6-1	Кран шаровый Dn50, Pn16	1	Кран запорный на линии прогрева Руной прибор
Kd7-1, Kd7-10	Кран шаровый Dn15, Pn16	10	Двухпозиционные запорные краны на линии дренажной Руной прибор
Kd8-1, Kd8-3	Кран шаровый Dn25, Pn16	3	Краны запорные на линии сброса Руной прибор
Kd9-1, Kd9-8	Кран шаровый Dn25, Pn16	8	Исполнение и базовые краны на линии дренажа фильтра-полимеризатора Руной прибор
Kd11-1, Kd11-3	Кран шаровый Dn40, Pn16	3	Исполнение и базовые краны на линии дренажа фильтра преобразовательной очистки Руной прибор
Kd12-1, Kd12-2	Краны запорные Dn25, Pn16	2	Краны запорные на линии дренажа фильтра-полимеризатора Электроприбор
Kd13-1	Кран запорный Dn40, Pn16	1	Кран запорный на линии дренажа фильтра преобразовательной очистки Электроприбор
1-1, 1-6	Сигнализатор уровня	6	Сигнализация по уровню жидкости в сборнике фильтров Электроприбор
2-1, 2-2	Датчик перепада давления	2	Контроль перепада давления на фильтрах
3-1, 3-2	Манометр жидкостный	2	Измерение давления
4-1	Расходомер	1	Контроль расхода газа
5-1, 5-2	Датчик шд давления	2	Контроль давления на входе/выходе блока
Kd14-1	Краны регулировочный Dn100, Pn16	1	Регулирующий кран для стабилизации давления на входе из блока Электроприбор
6-1	Подогреватель жидкостный	1	Подогрев газа на входе из блока
Kd15-1, Kd15-2	Краны предохранительный Dn50	2	Аварийный сброс давления
7-1, 7-2	Датчик температуры	2	Контроль температуры на входе/выходе
Kd16-1	Кран регулировочный Dn100	1	Руной прибор

— объем поставки ООО «ПАЛЛ-Евразия»
Исходные данные согласно ZVE04.000.01 от 30.09.08

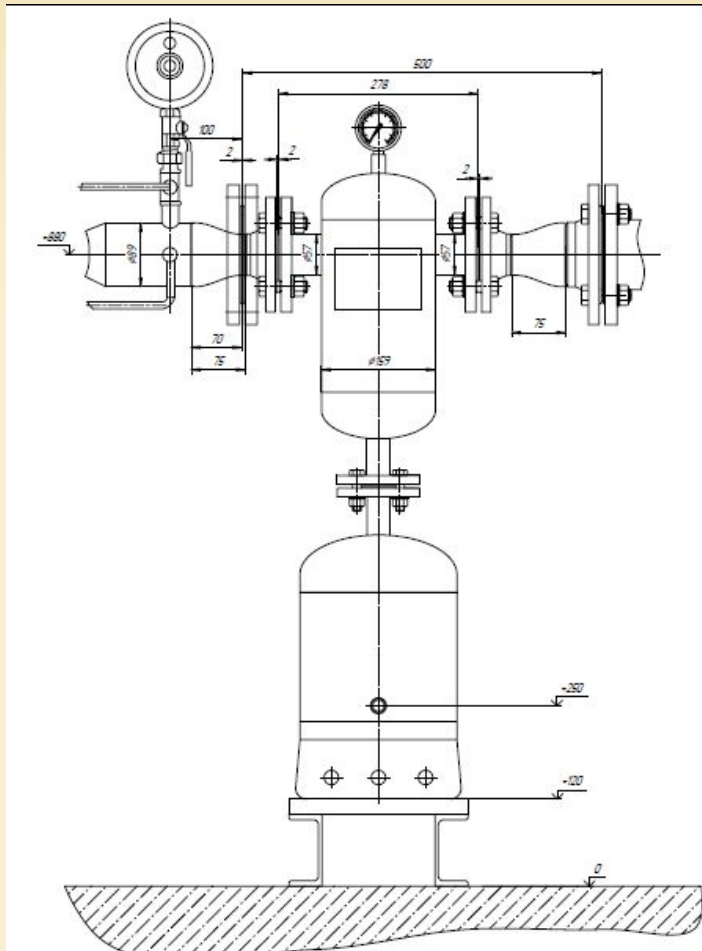
② — элемент АСУ

2		Главный		И.И.И.		ZVE04.000.00-01C		
Исполн.	Провер.	Деталь	Лист	Дата	Вместо	Лист	Место	Масштаб
Исполн.	Провер.	Деталь	Лист	Дата	Вместо	3		6/М
Исполн.	Провер.	Деталь	Лист	Дата	Вместо			
Блок очистки поступающего природного газа NAF-3LGH-0,8-100-ZVE04 Схема принципиальная						Лист 3		
PALL Corporation						ООО «ПАЛЛ-ЕВРАЗИЯ»		



Принципиальные разработки

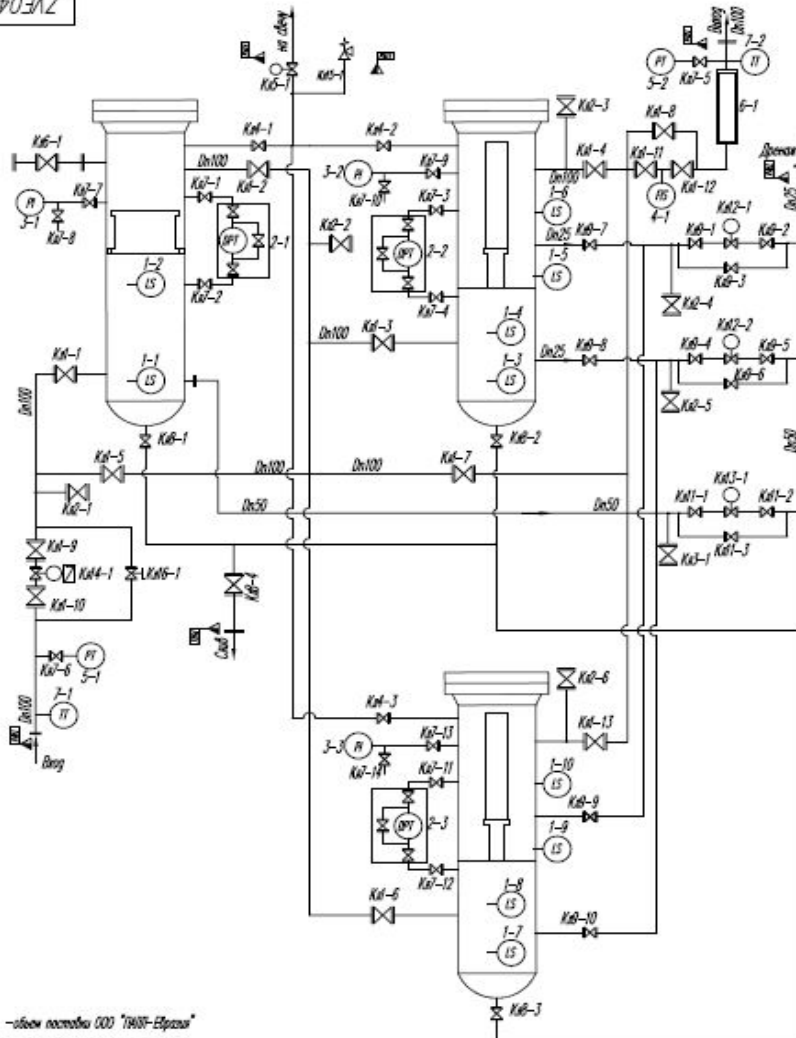
Установка промежуточных сепараторов непосредственно в газовой линиике ГПЭА



Принципиальные разработки Блок подготовки газа («ПАЛЛ Евразия»)



ZVE04.000.000



— объект поставки ООО «ПАЛЛ-Евразия»
Исходные данные согласно ZVE04.00.00 от 30.08.09

— ЗАКОННОЕ ЛИЦО

Перечень приборов КИП и арматуры, включаемых в объект поставки:

Газ	Тип устройства	Кол	Примечание
Kd-1, Kd-13	Кран шаровый Dn100, Pn16	12	Включаются и балансируются краны роторной Рунной арматуры
Kd2-1, Kd2-6	Кран шаровый Dn15, Pn16	6	Краны запорные на линии отбора проб Рунной арматуры
Kd3-1	Кран шаровый Dn25, Pn16	1	Кран запорный на линии отбора проб с временной линией ротора преобразовательной системы Рунной арматуры
Kd4-1, Kd4-3	Кран шаровый Dn50, Pn16	2	Краны запорные на линии сброса давления Рунной арматуры
Kd5-1	Клапан запорный Dn50, Pn16	1	Клапан запорный на линии сброса давления Электроарматура с ручным дублиром
Kd6-1	Кран шаровый Dn50, Pn16	1	Кран запорный на линии прогрева Рунной арматуры
Kd7-1, Kd7-14	Кран шаровый Dn15, Pn16	6	Дополнительные запорные краны на линии дренажной Рунной арматуры
Kd8-1, Kd8-4	Кран шаровый Dn25, Pn16	4	Краны запорные на линии сброса Рунной арматуры
Kd9-1, Kd9-6	Кран шаровый Dn25, Pn16	6	Включаются и балансируются краны на линии дренажа ротора-коллектора Рунной арматуры
Kd11-1, Kd11-3	Кран шаровый Dn50, Pn16	3	Включаются и балансируются краны на линии дренажа ротора преобразовательной системы Рунной арматуры
Kd12-1, Kd12-2	Клапан запорный Dn25, Pn16	2	Клапаны запорные на линии дренажа ротора-коллектора Электроарматура
Kd13-1	Клапан запорный Dn50, Pn16	1	Клапан запорный на линии дренажа ротора преобразовательной системы Электроарматура
1-1, 1-10	Сигнализатор уровня	10	Сигнализация по уровню жидкости в сборнике ротора Электроарматура
2-1, 2-2, 2-3	Датчик перепада давления	2	Контроль перепада давления на роторах
3-1, 3-3	Минимизатор колебаний	2	Нестабильное давление
4-1	Регулятор	1	Контроль расхода газа
5-1, 5-2	Датчик изъятия	1	Контроль давления на входе/выходе в блок
Kd4-1	Клапан регуляционный Dn100, Pn16	1	Регуляционный клапан для стабилизации давления на входе из блока Электроарматура
6-1	Подогреватель жидкости	1	Подогрев газа на входе из блока
Kd5-1	Клапан предохранительный Dn50	1	Мгновенный сброс давления
7-1, 7-2	Датчик температуры	1	Контроль температуры на входе/выходе
Kd10-1	Клапан регуляционный Dn100	1	Рунной арматуры

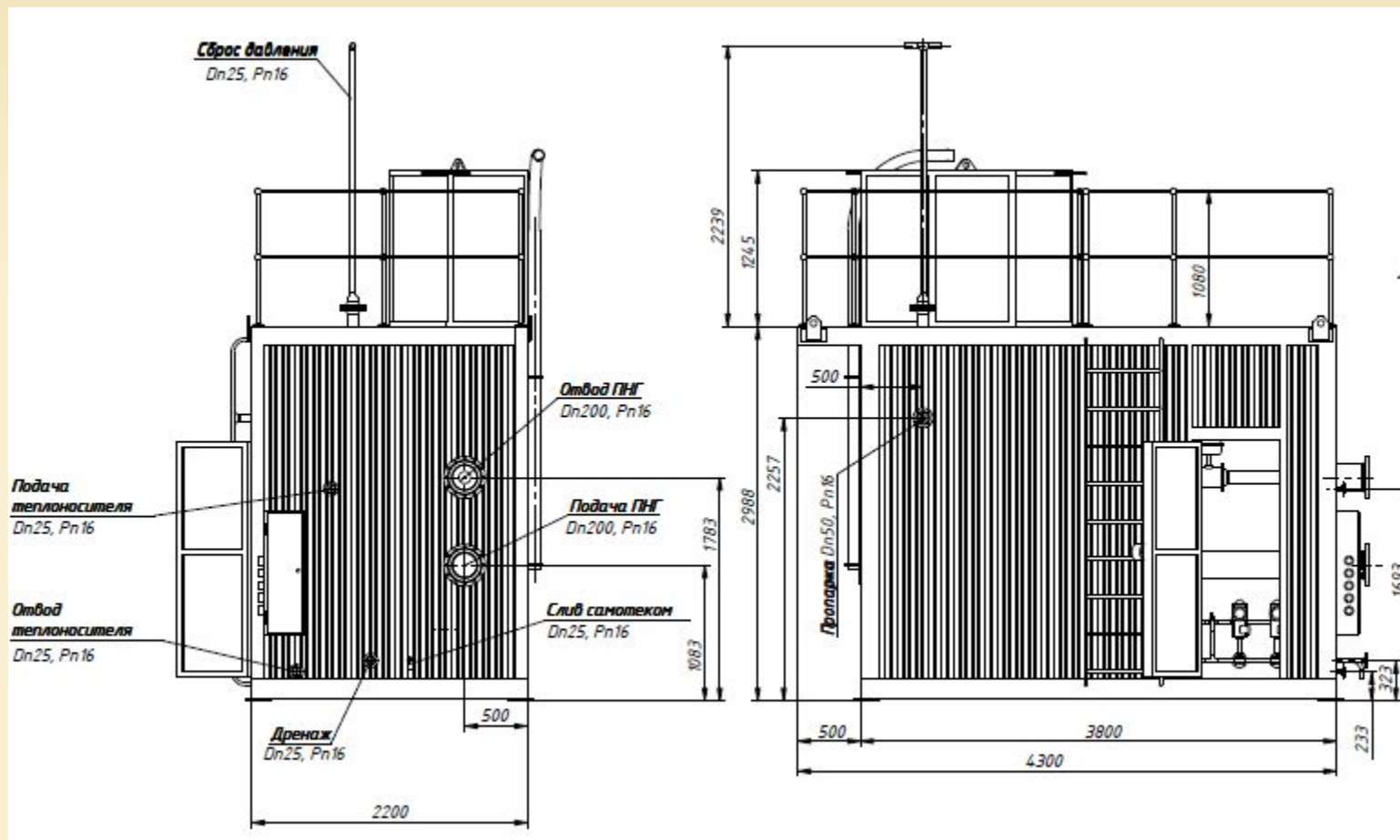
Исполн.	Дата	Лист	Всего
Провер.	Дата	Лист	Всего
Утвержд.	Дата	Лист	Всего
Исполн.	Дата	Лист	Всего
Провер.	Дата	Лист	Всего

ZVE04.000.000

Блок очистки поступающего
нефтяного газа
Схема принципиальная

Лист	Масштаб	Исполн.
3		Б/М
Листов	Всего	
PALL Corporation ООО «ПАЛЛ-ЕВАЗИЯ»		

Принципиальные разработки Блок подготовки газа (Компания –партнер)



БФ510.00.00 В0

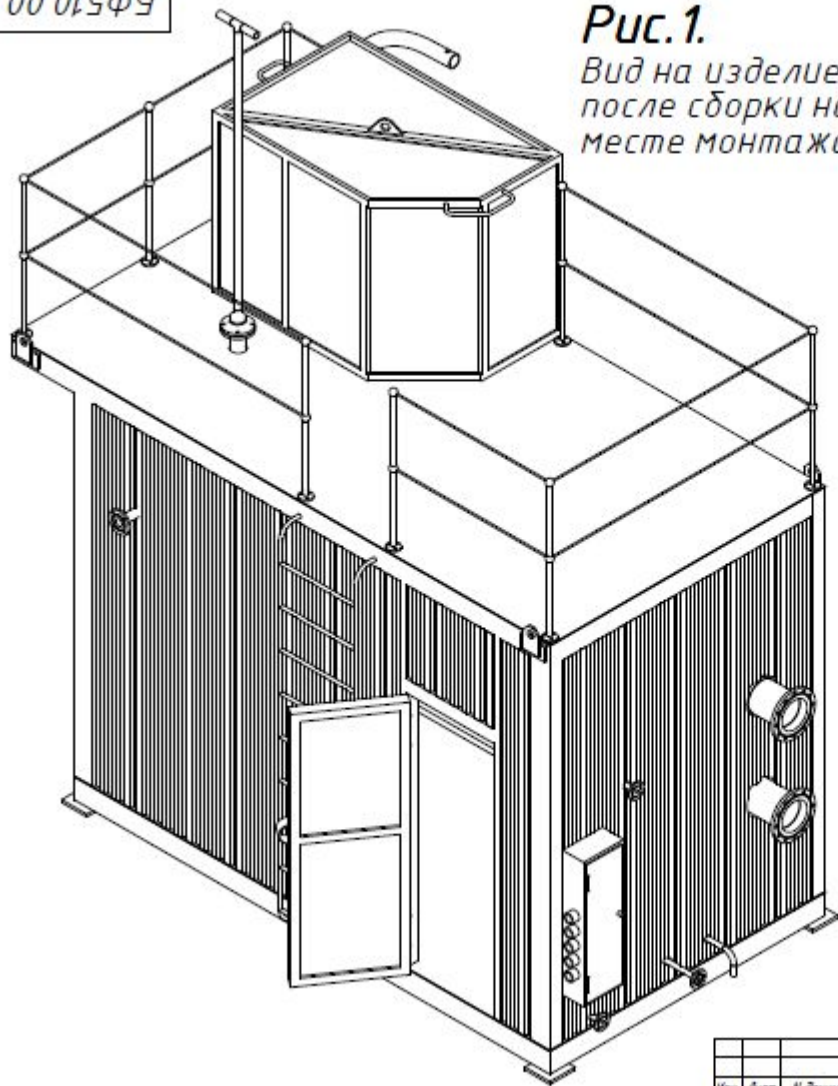
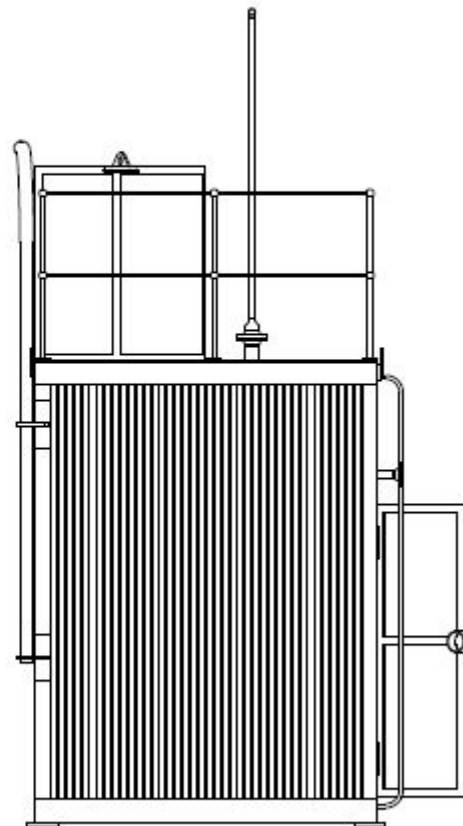


Рис.1.

*Вид на изделие
после сборки на
месте монтажа*

Б



Изм.	Лист	И.В.Ким	Лист	Лист

БФ510.00.00 В0

Лист
2

БФ510.00.00 В0

Рис. 2.

Вид на изделие
перед установкой верхней
секции корпуса фильтра

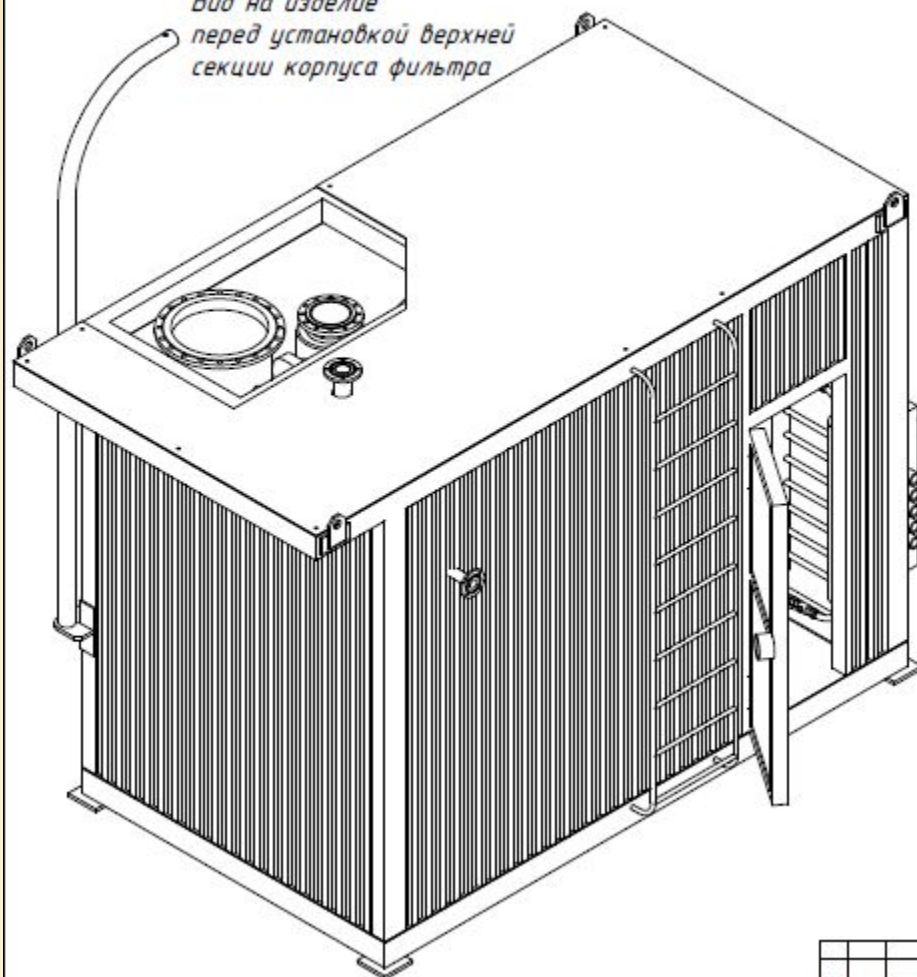
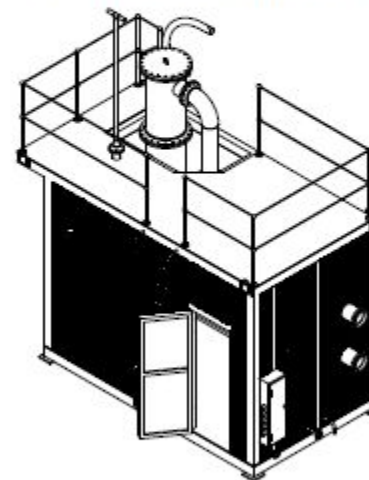


Рис. 3.

Вид на изделие
со снятым верхним кожухом



Изм.	Лист	И. В. Куликов	Лист	3
------	------	---------------	------	---

БФ510.00.00 В0

Лист
3

БФ510.00.00 В0

Рис. 4.
Основные внутренние элементы.
Блок-бокс условно не показан.

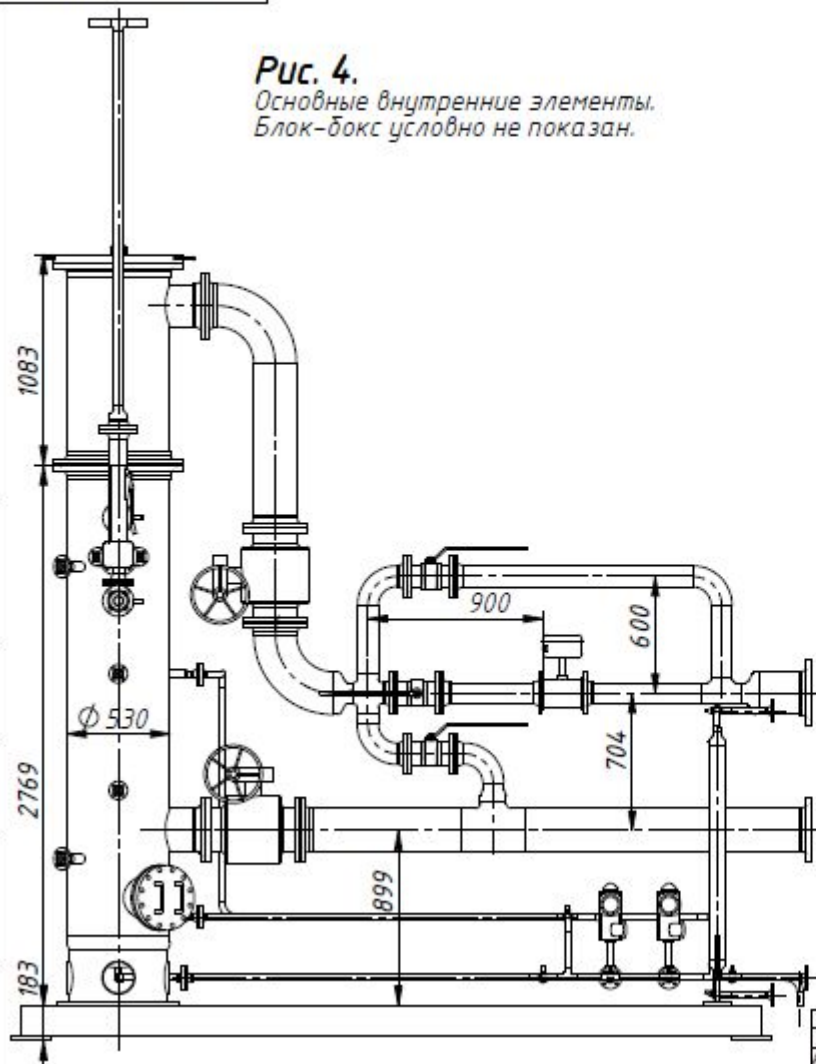
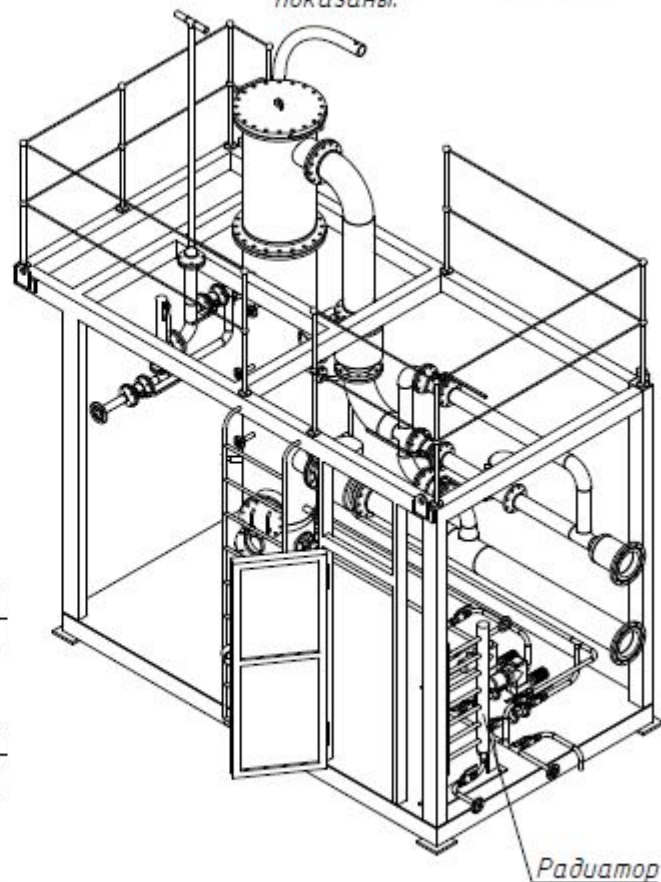


Рис. 5.
Основные внутренние элементы.
Панели блок-бокса условно не показаны.

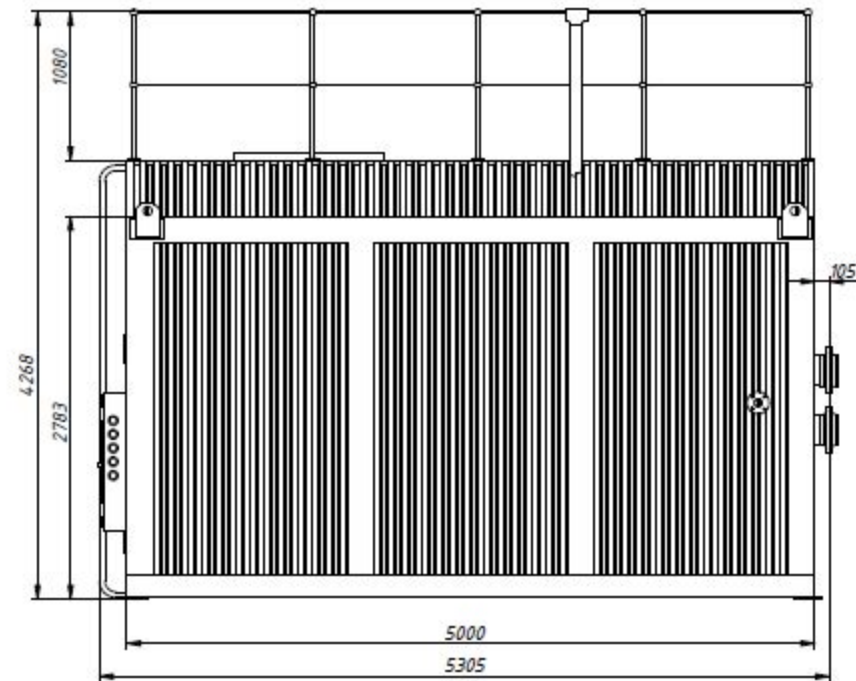
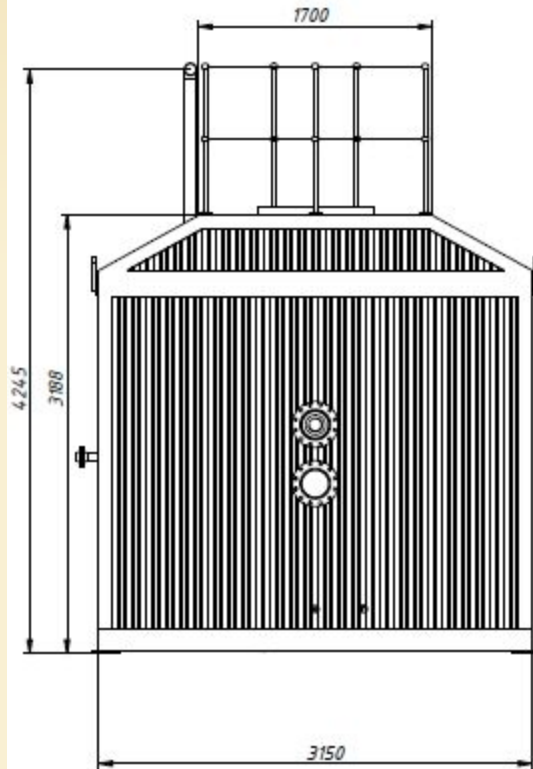


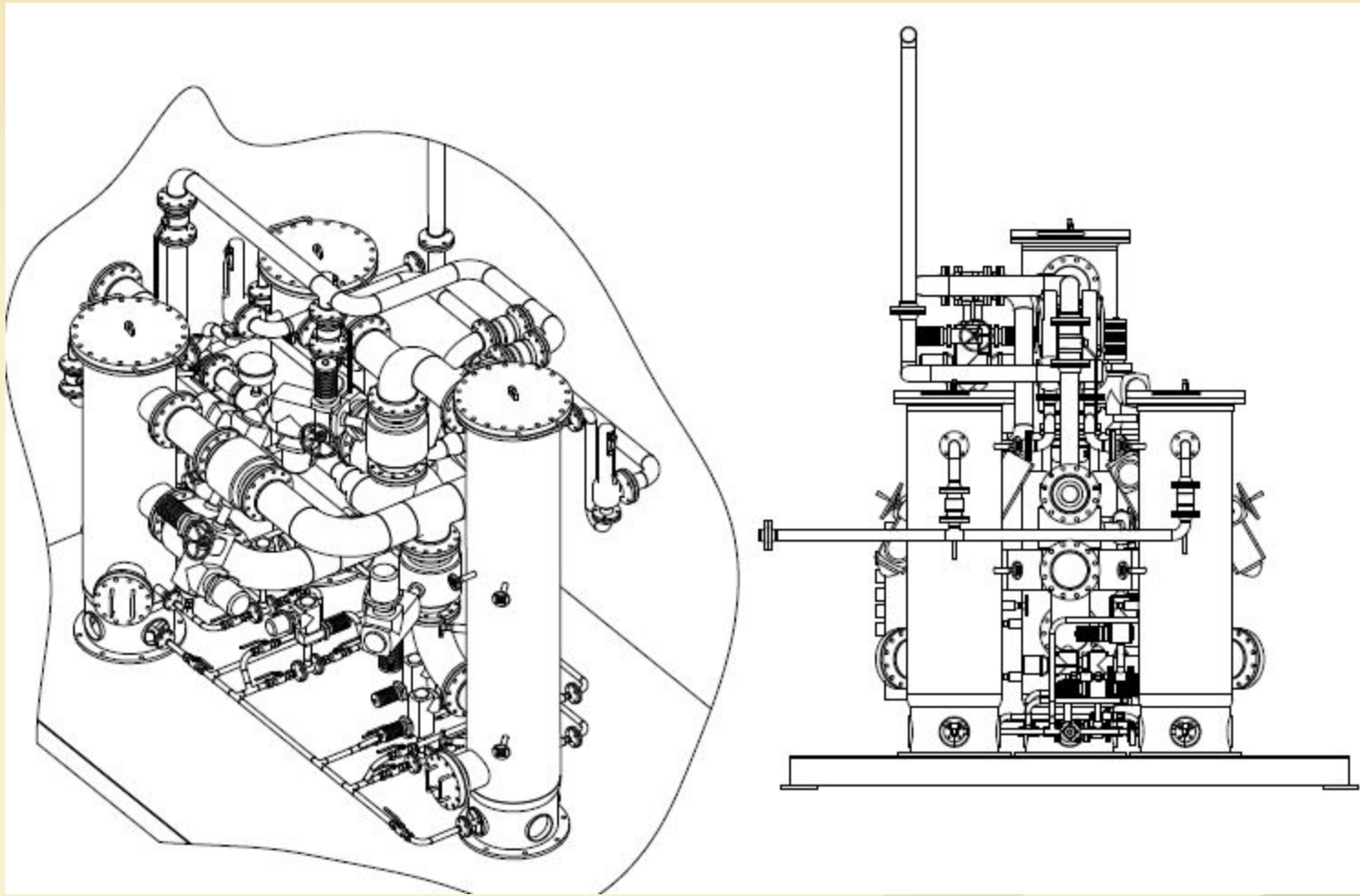
Имя	Лист	И. Волков	Лист	Дата
-----	------	-----------	------	------

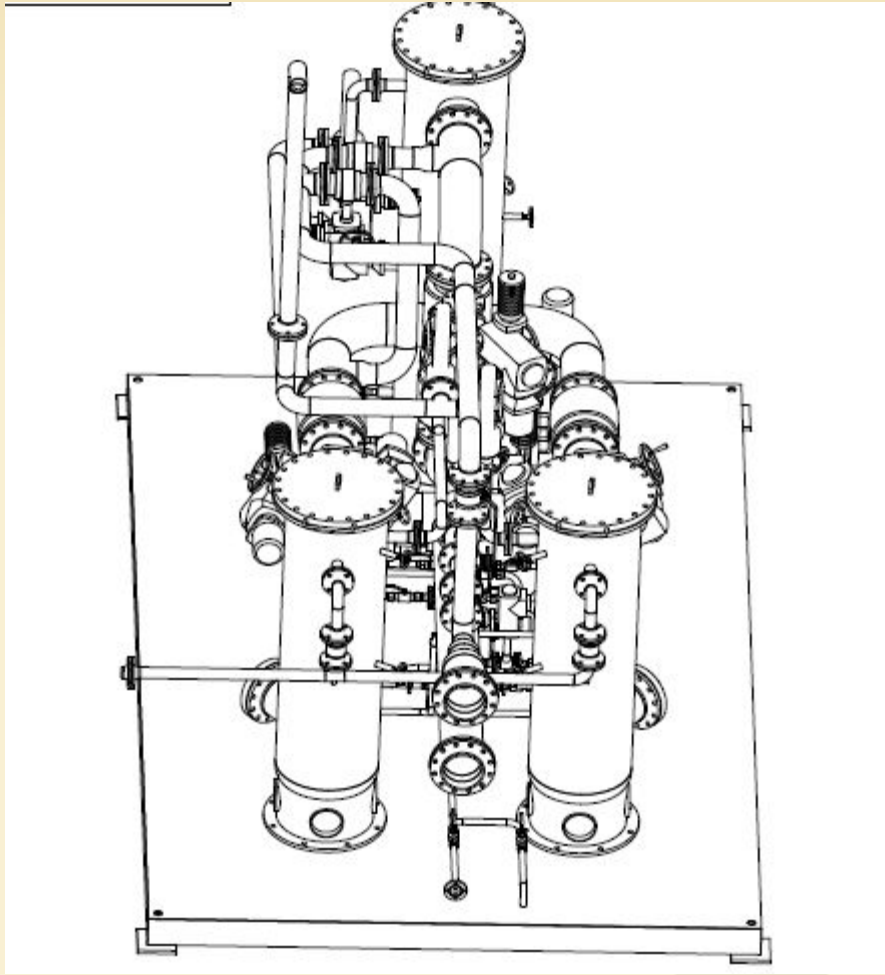
БФ510.00.00 В0

Лист
4

Принципиальные разработки Блок подготовки газа (Компания – партнер)









ОАО «ЗВЕЗДА-ЭНЕРГЕТИКА»

Спасибо за внимание!

Слюсарь Юлия Борисовна
Начальник отдела комплексной
технологии подготовки газа
департамента проектирования
электростанций

т. (812) 777-9000

E-mail: u_slusar@energostar.com