



*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.



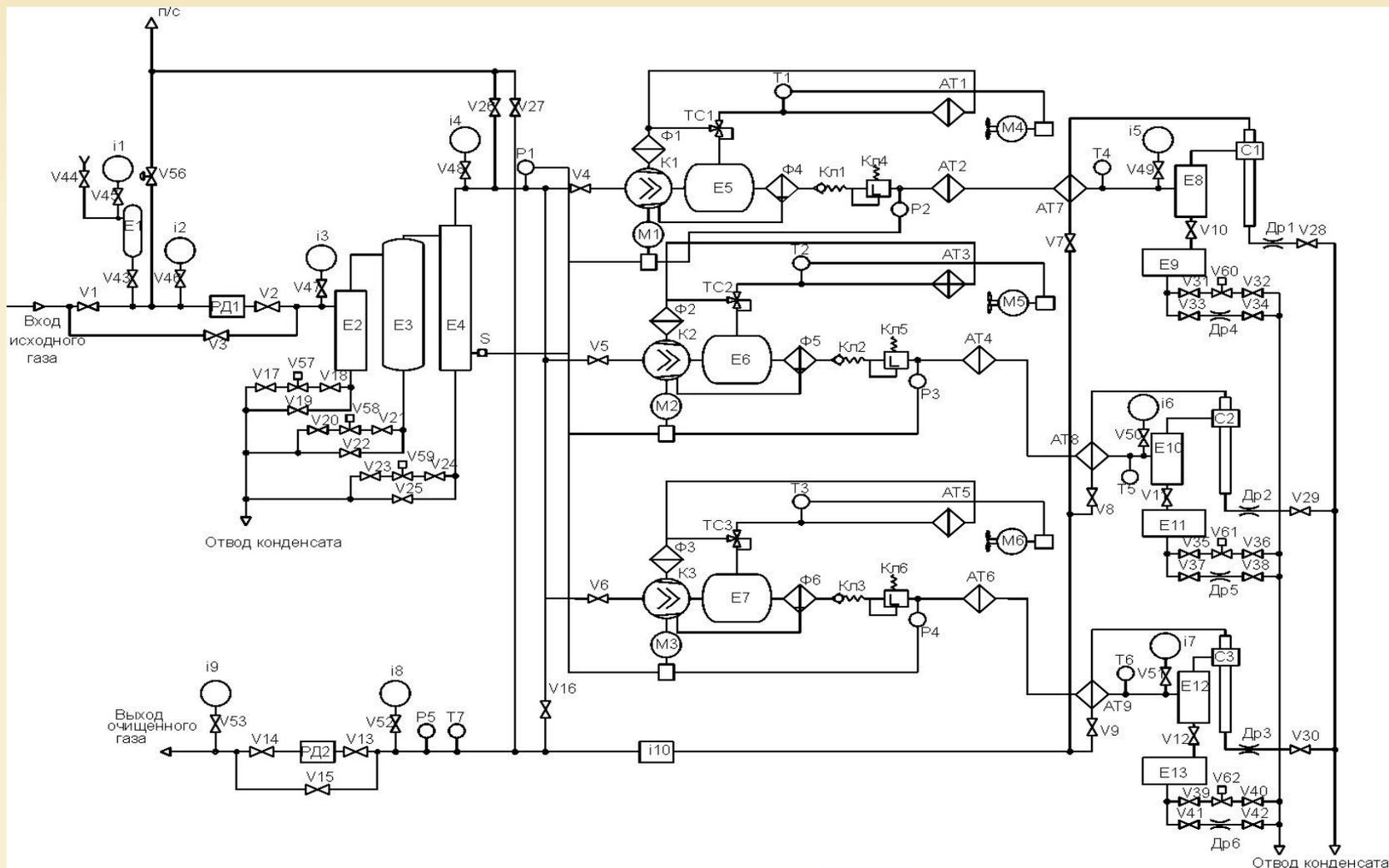
Усредненные требования производителей генерирующего оборудования к качеству топливного газа

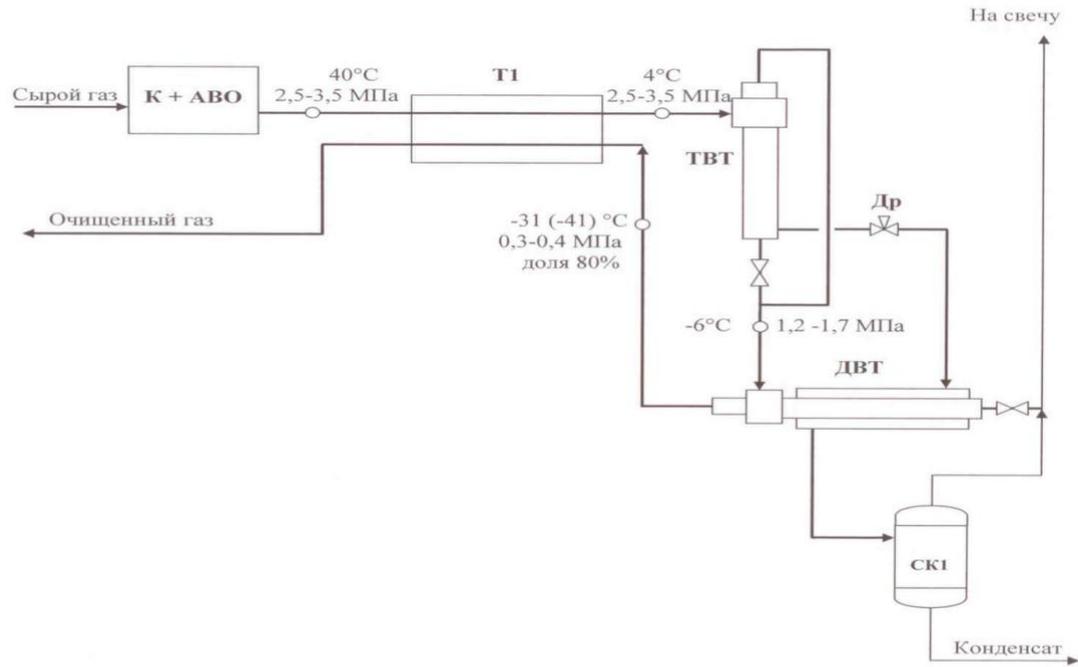
Параметр	Ед. измерения	Значение
Теплотворная способность	МДж\нм ³	≤ 42 (30...36)
Метановый индекс		≥
Содержание метана	% об.	≥ 70
Углеводородный конденсат	ppm	20
Относительная влажность	%	≤ 80
Содержание нефти/масла	ppm	5
Содержание твердых частиц	ppm	30
Максимальный размер твердых частиц	мкм	1



Существующие решения

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

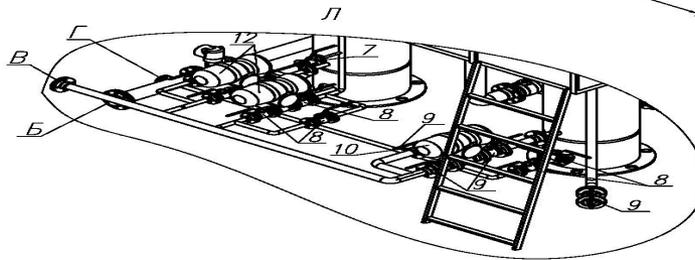
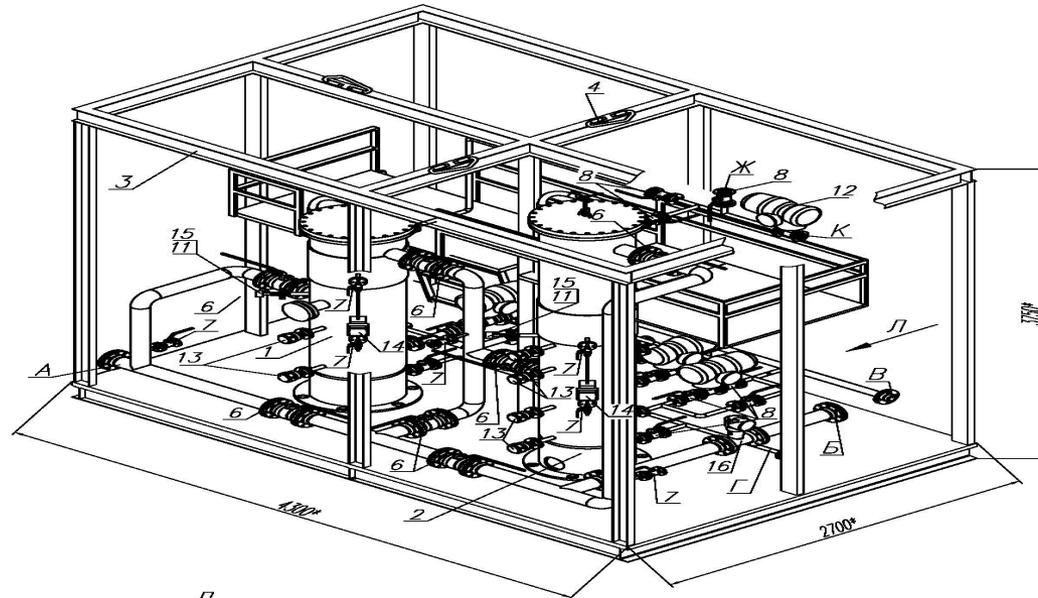




К+АВО – компрессорная установка; Т1 – теплообменник; ТВТ – трехпоточная вихревая труба; ДВТ – неадиабатная двухпоточная вихревая труба; СК1 – сепаратор конденсата.



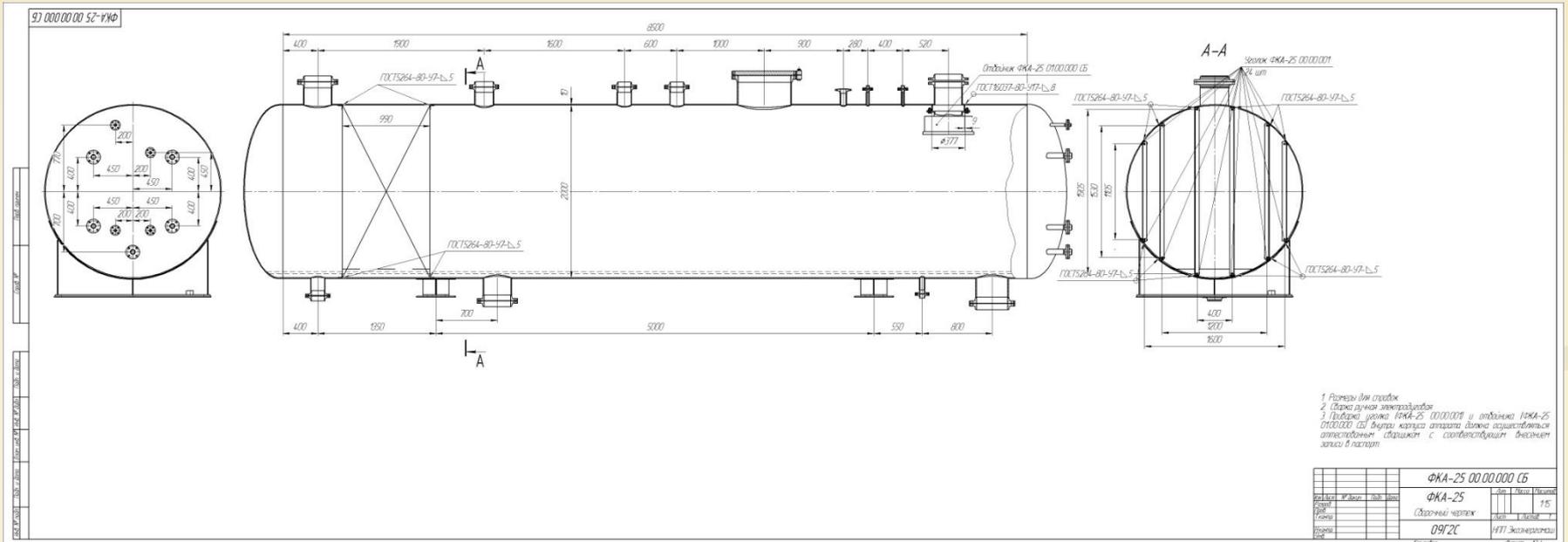
Блок подготовки газа («ПАЛЛ Евразия»)



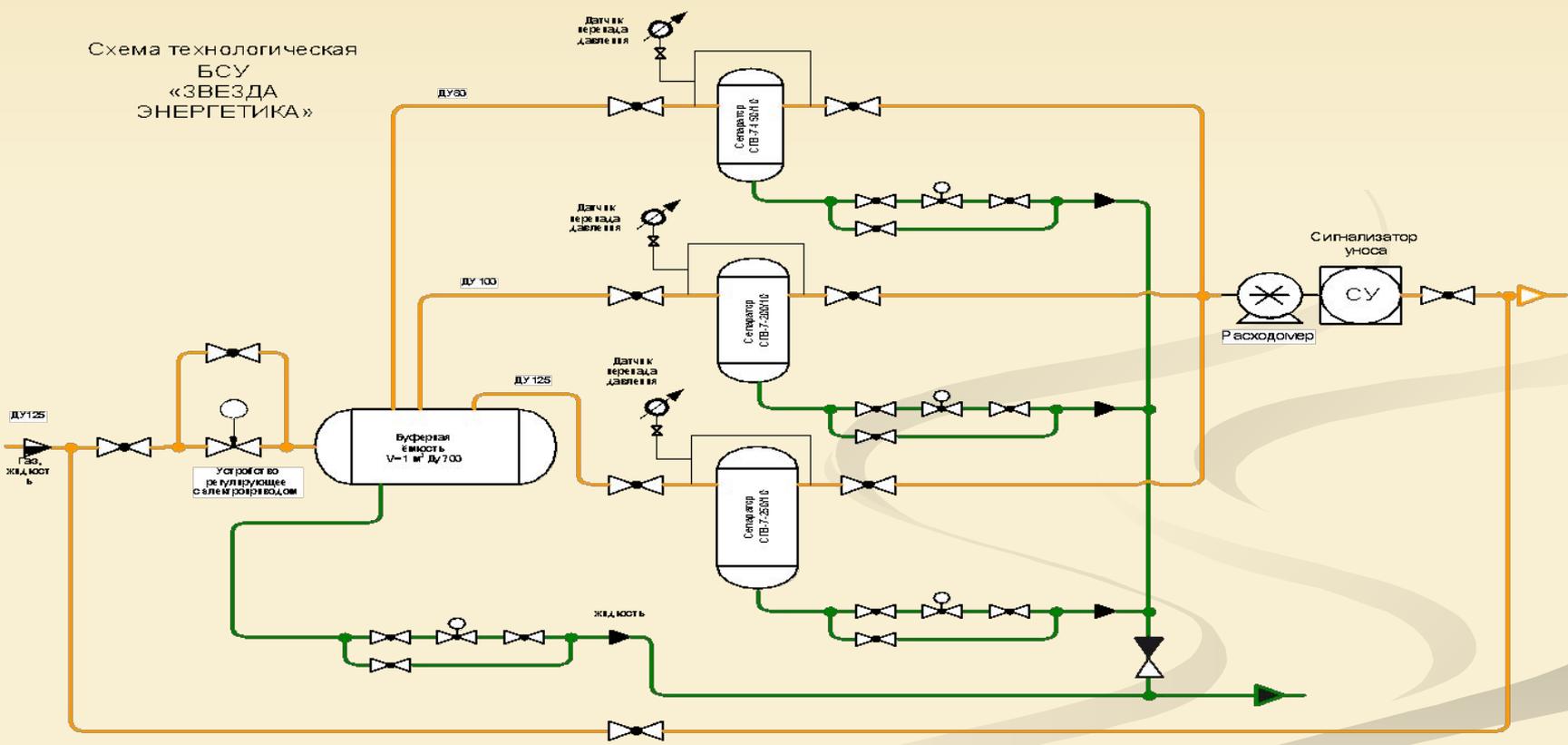
1. Сепаратор
2. Фильтр-коалесцер
3. Рамная несущая конструкция
4. Петли для транспортировки
5. Площадка обслуживания с лестницей
6. Кран шаровой Dn100, Pn16, с ручным приводом
7. Кран шаровой Dn15, Pn16 с ручным приводом
8. Кран шаровой Dn125, Pn16, с ручным приводом
9. Кран шаровой Dn50, Pn16, с ручным 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



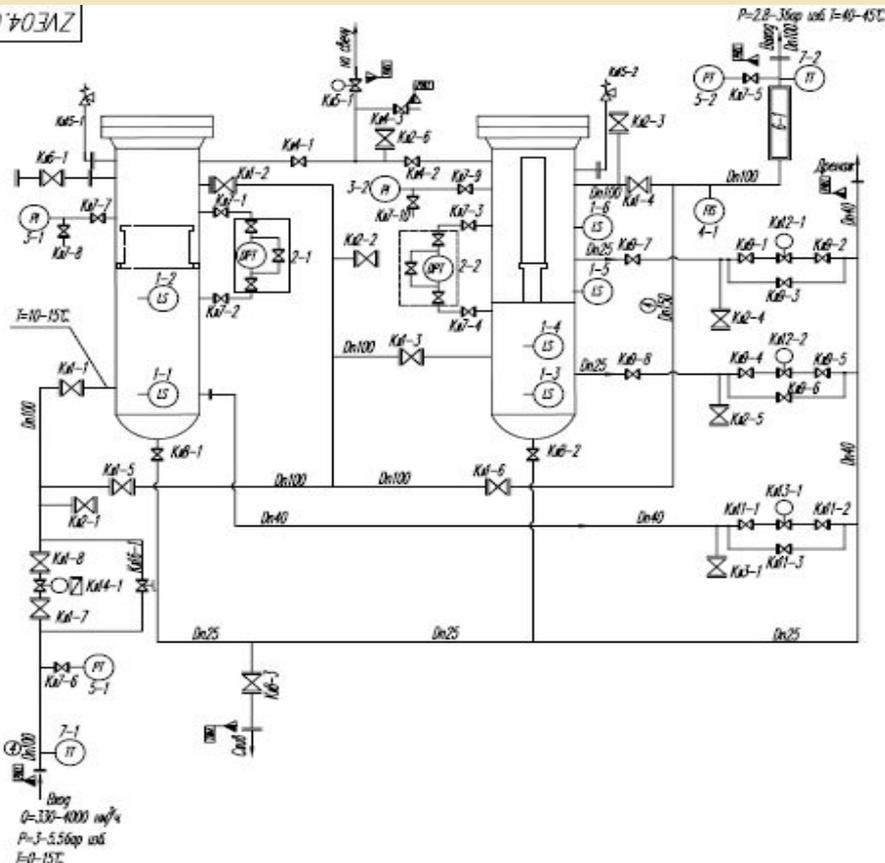
Блок подготовки газа (НПО «ВЕРТЕКС») Многоступенчатая сепарация



Принципиальные разработки Блок подготовки газа («ПАЛЛ Евразия»)



ZVE04.000.00-01C



P=2,8-3,6бар шд T=40-45C

T=10-15C

Выход
Q=330-4000 м³/ч
P=3-5,5бар шд
T=0-15C

Перечень приборов КИП и автоматики, входящих в объем поставки:

Объ	Тип устройства	Кол	Примечание
Kd1-1, Kd1-5	Кран шаровый Dn100, Pn16	8	Исполнение и балансировка краны фильтров Ручной прибор
Kd2-1, Kd2-5	Кран шаровый Dn15, Pn16	6	Краны запорные на штурвалах отбора проб Ручной прибор
Kd3-1	Кран шаровый Dn25, Pn16	1	Кран запорный на штурвале отбора проб с дренажной линией фильтра преобразовательной очистки Ручной прибор
Kd4-1, Kd4-3	Кран шаровый Dn50, Pn16	3	Краны запорные на линии сброса давления Ручной прибор
Kd5-1	Кран запорный Dn50, Pn16	1	Кран запорный на линии сброса давления Электропривод с ручным дублиром
Kd6-1	Кран шаровый Dn50, Pn16	1	Кран запорный на линии прогрева Ручной прибор
Kd7-1, Kd7-10	Кран шаровый Dn15, Pn16	10	Двухпозиционные запорные краны на линии датчиков Ручной прибор
Kd8-1, Kd8-3	Кран шаровый Dn25, Pn16	3	Краны запорные на линии сброса Ручной прибор
Kd9-1, Kd9-8	Кран шаровый Dn25, Pn16	8	Исполнение и балансировка краны на линии дренажа фильтра-полимеризатора Ручной прибор
Kd11-1, Kd11-3	Кран шаровый Dn40, Pn16	3	Исполнение и балансировка краны на линии дренажа фильтра преобразовательной очистки Ручной прибор
Kd12-1, Kd12-2	Краны запорные Dn25, Pn16	2	Краны запорные на линии дренажа фильтра-полимеризатора Электропривод
Kd13-1	Кран запорный Dn40, Pn16	1	Кран запорный на линии дренажа фильтра преобразовательной очистки Электропривод
1-1, 1-6	Сигнализатор уровня	6	Сигнализация по уровню жидкости в сборнике фильтров Электропривод
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	Кран регулирующий Dn100, Pn16	1	Регулирующий кран для стабилизации давления на входе из блока Электропривод
6-1	Подогреватель жидкостный	1	Подогрев газа на входе из блока
Kd15-1, Kd15-2	Краны регулируемые Dn50	2	Нормальный сброс давления
7-1, 7-2	Датчик температуры	2	Контроль температуры на входе/выходе
Kd16-1	Кран регулирующий Dn100	1	Ручной прибор

— объем поставки ООО «ПАЛЛ-Евразия»
Исходные данные согласно ZVE04.00 01 от 30.09.08

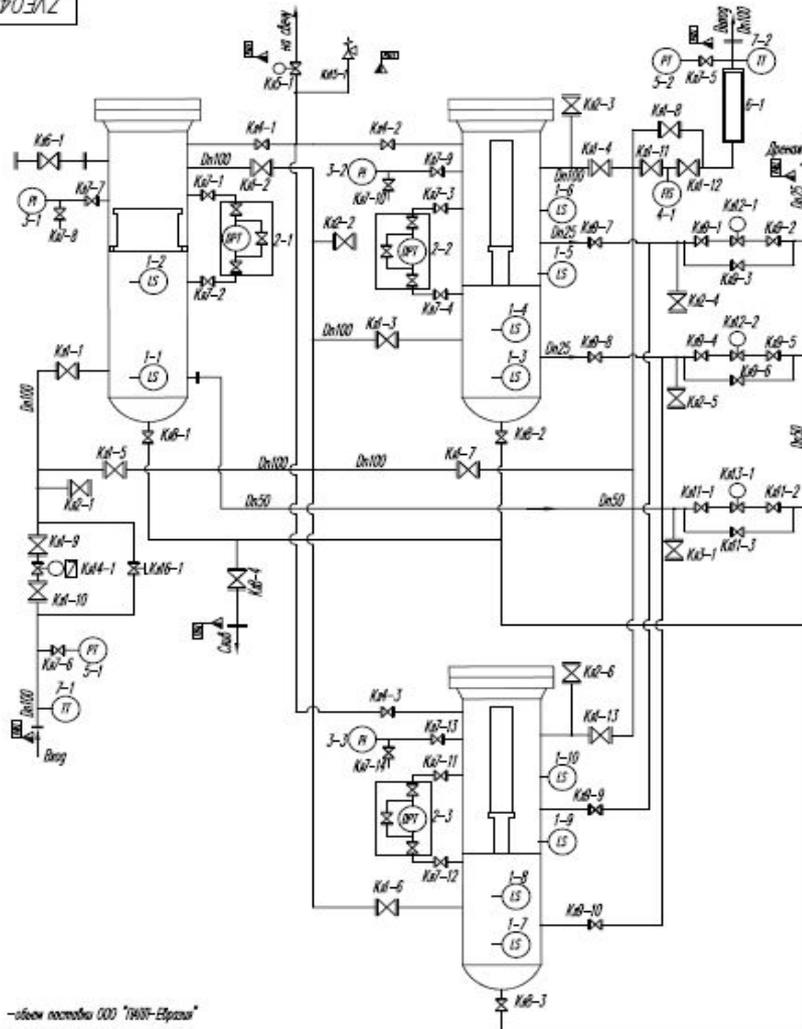
② — элемент АСУ

2		Голов.		Лист		ZVE04.000.00-01C		
Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя
Провер.	Провер.	Провер.	Провер.	Провер.	Провер.	Провер.	Провер.	Провер.
Т.номер	Т.номер	Т.номер	Т.номер	Т.номер	Т.номер	Т.номер	Т.номер	Т.номер
И.номер	И.номер	И.номер	И.номер	И.номер	И.номер	И.номер	И.номер	И.номер
Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя
Блок очистки подготовленного первичного газа NAF-3LGH-0.8-100-ZVE04 Схема проекционная						Лист	Место	Масштаб
						3		6/М
						Имя	Имя	
						PALL Corporation ООО «ПАЛЛ-ЕВРАЗИЯ»		

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

— ЗАКАЗЧИК

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 редуцировочной 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 редуцировочной арматуры 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 редуцировочной арматуры Рунной арматуры
Kd11-1, Kd11-3	Кран шаровый Dn50, Pn16	3	Включаются и балансируются краны на линии дренажа редуцировочной арматуры Рунной арматуры
Kd12-1, Kd12-2	Клапан запорный Dn25, Pn16	2	Клапаны запорные на линии дренажа редуцировочной арматуры Электроарматура
Kd13-1	Клапан запорный Dn50, Pn16	1	Клапан запорный на линии дренажа редуцировочной арматуры Электроарматура
1-1, 1-10	Сенсоры уровня	10	Сенсоры уровня по линии дренажа в блоке редуцировочной арматуры Электроарматура
2-1, 2-2, 2-3	Датчик температуры давления	2	Контроль температуры давления на редуцировочной арматуры
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	Поздравитель импульсный	1	Поздравитель газа на входе из блока
Kd5-1	Клапан пропорциональный 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

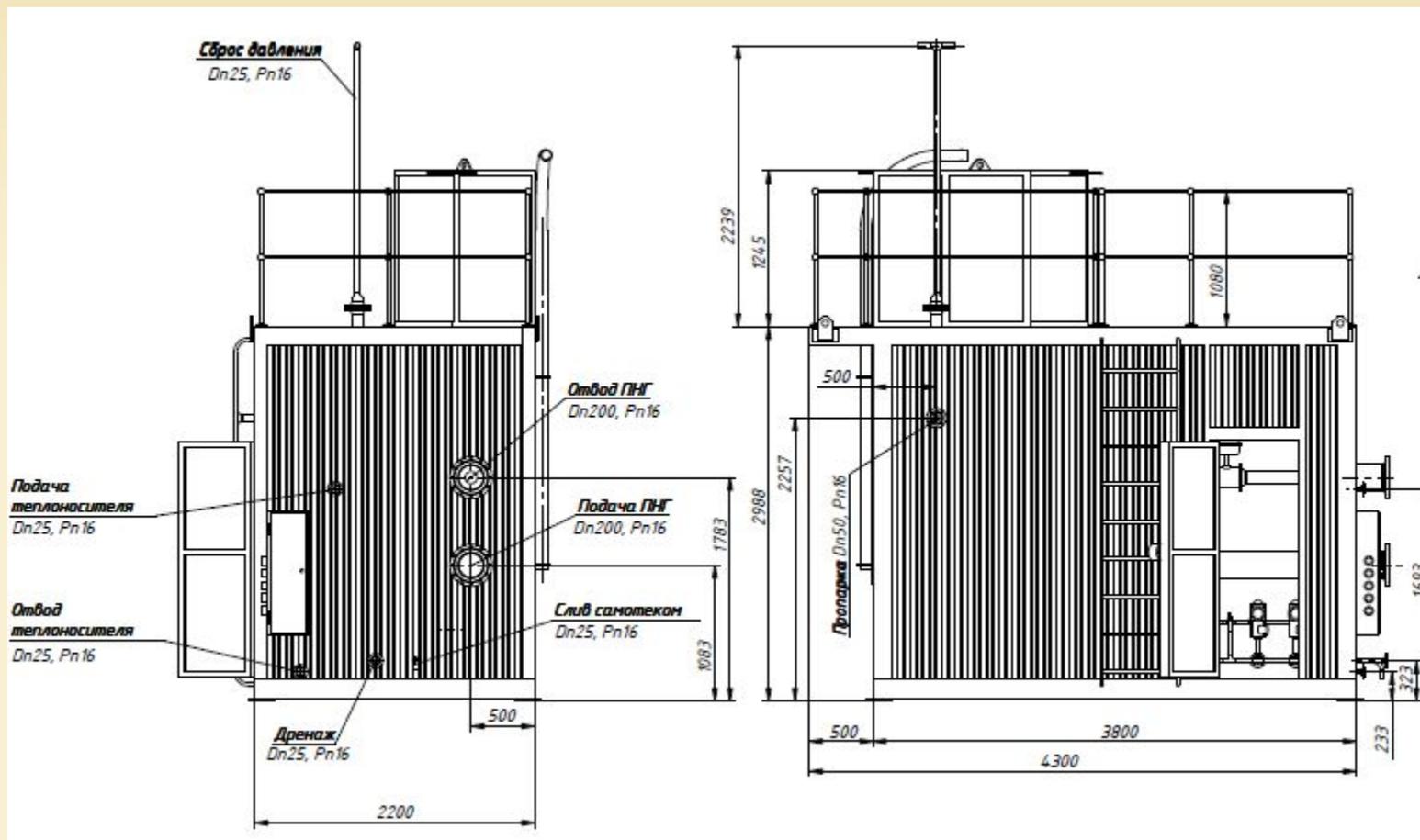
Исполнитель	Дата	Лист	Кол-во
Проверен	Год	Лист	Кол-во
Утвержден	Год	Лист	Кол-во
Исполнитель	Дата	Лист	Кол-во

ZVE04.000.000

Блок очистки поступающего
нефтяного газа
Схема принципиальная

Лист	Масштаб	Исполнитель
3		Б/М
Листов	Исполнитель	
3		
PALL Corporation ООО «ПАЛЛ-ЕВАЗИЯ»		

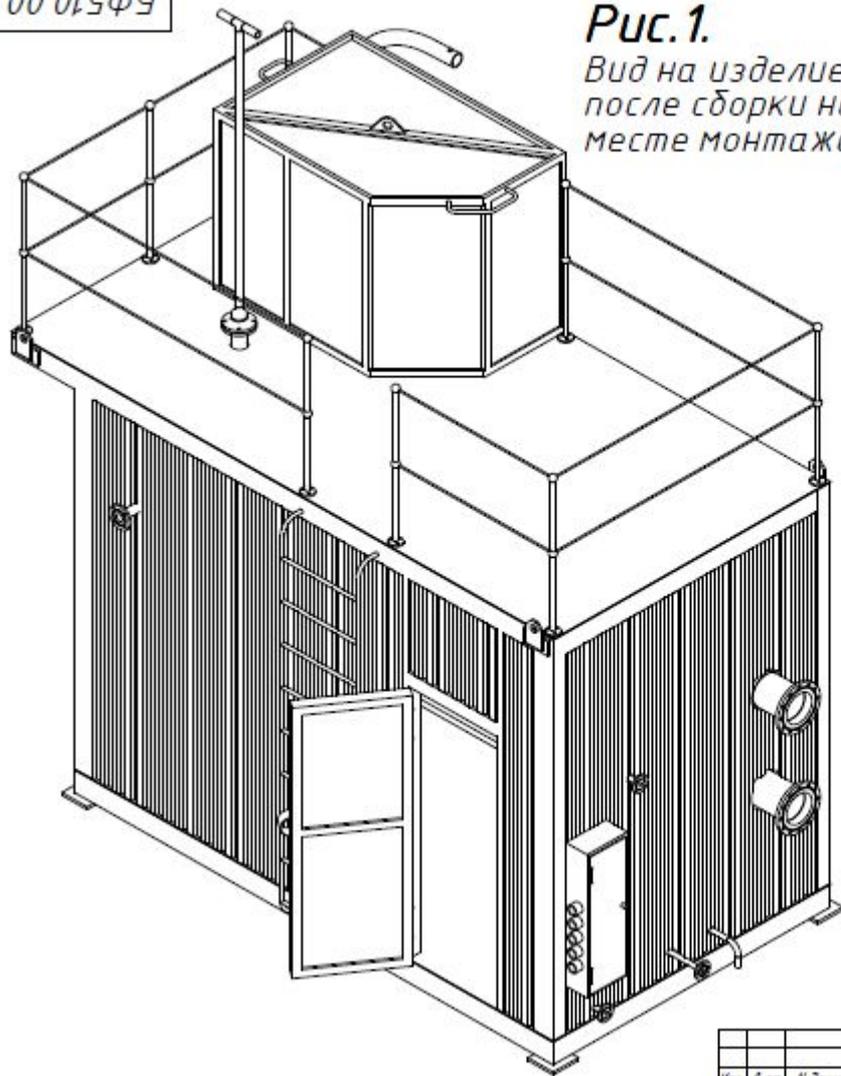
Принципиальные разработки Блок подготовки газа (Компания –партнер)



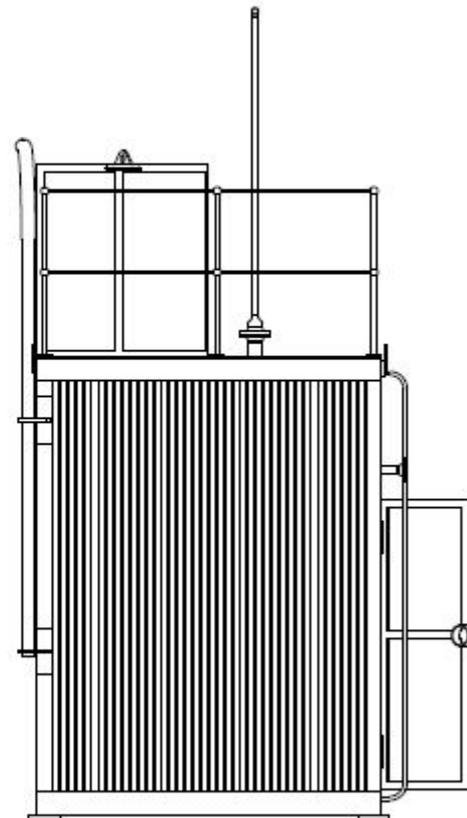
БФ510.00.00 В0

Рис.1.

*Вид на изделие
после сборки на
месте монтажа*



Б



Изм.	Лист	И.В.Климов	Лист	Листа

БФ510.00.00 В0

Лист
2

БФ510.00.00 В0

Рис. 2.

Вид на изделие
перед установкой верхней
секции корпуса фильтра

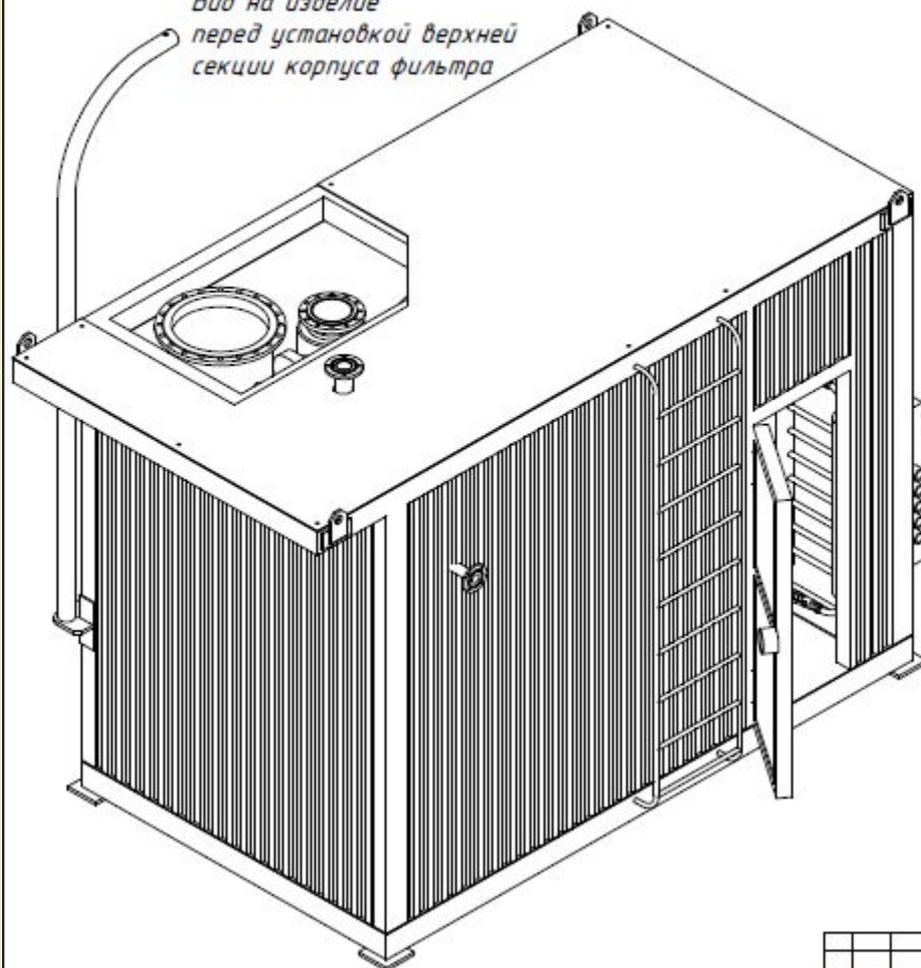
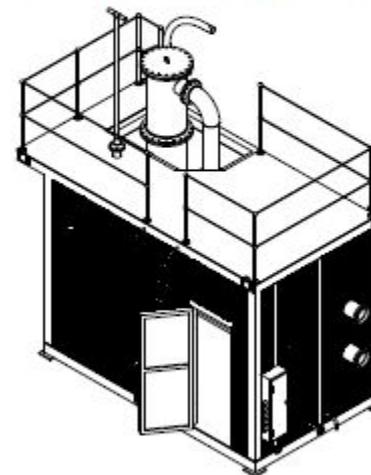


Рис. 3.

Вид на изделие
со снятым верхним кожухом



Изм.	Лист	И. Выхин	Лист	Дата

БФ510.00.00 В0

Лист
3

БФ510.00.00 В0

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

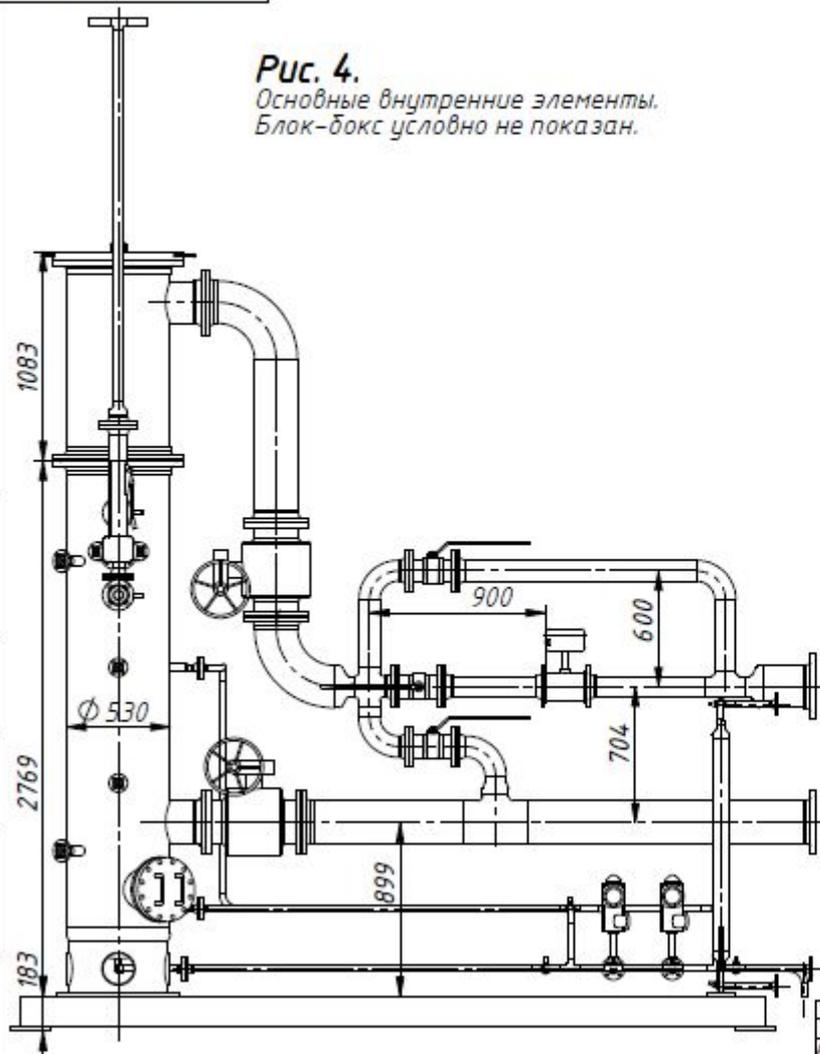
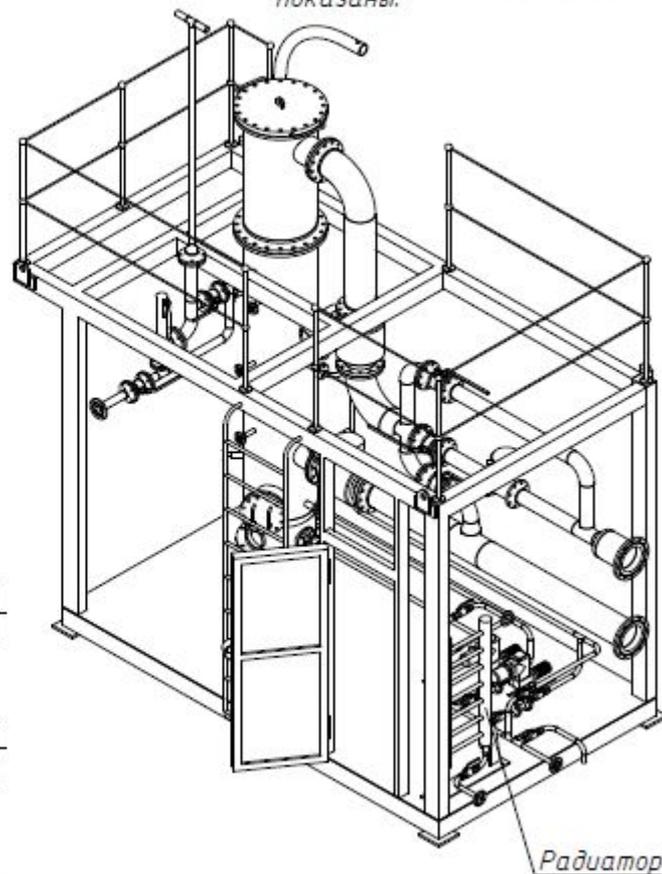


Рис. 5.
 Основные внутренние элементы.
 Панели блок-бокса условно не показаны.

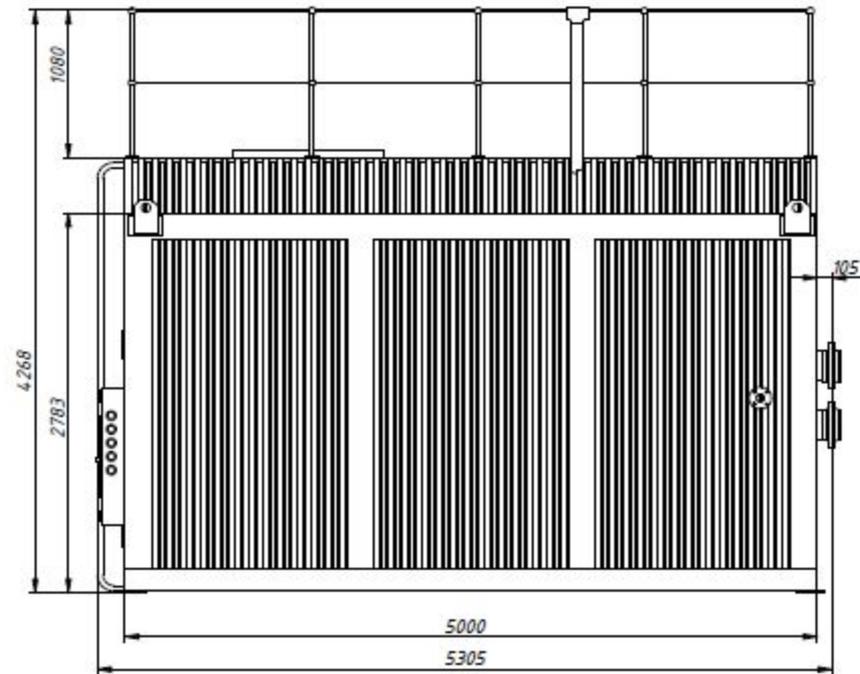
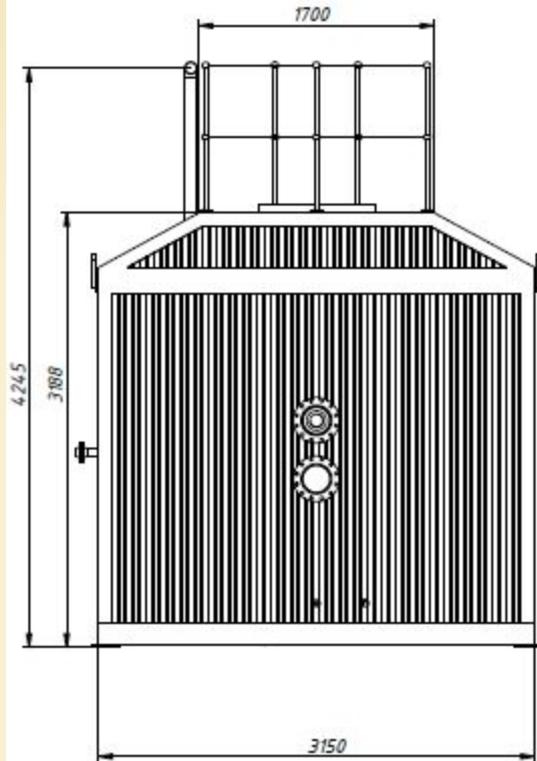


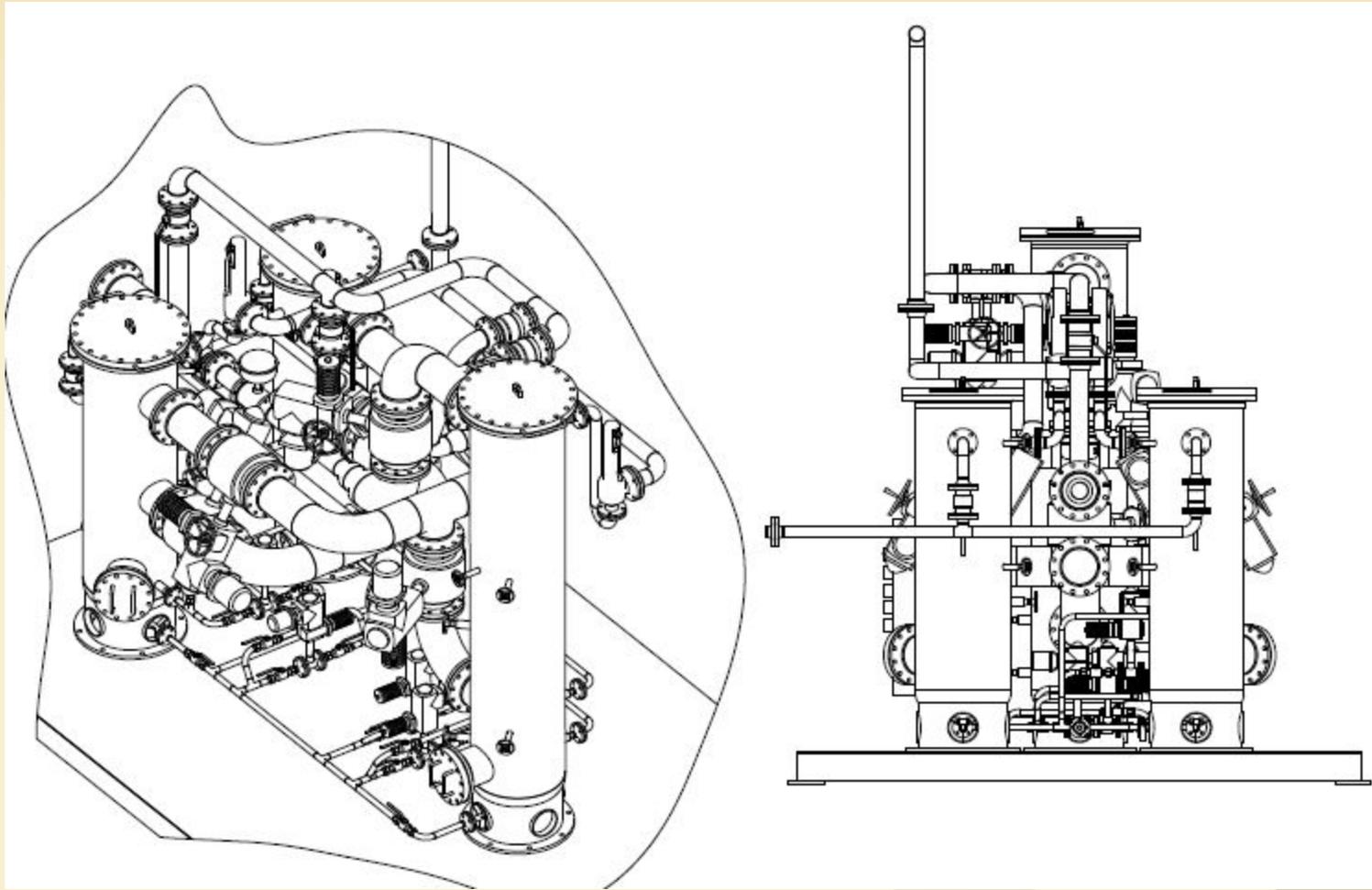
Имя	Лист	№ докум	Лист	Дата

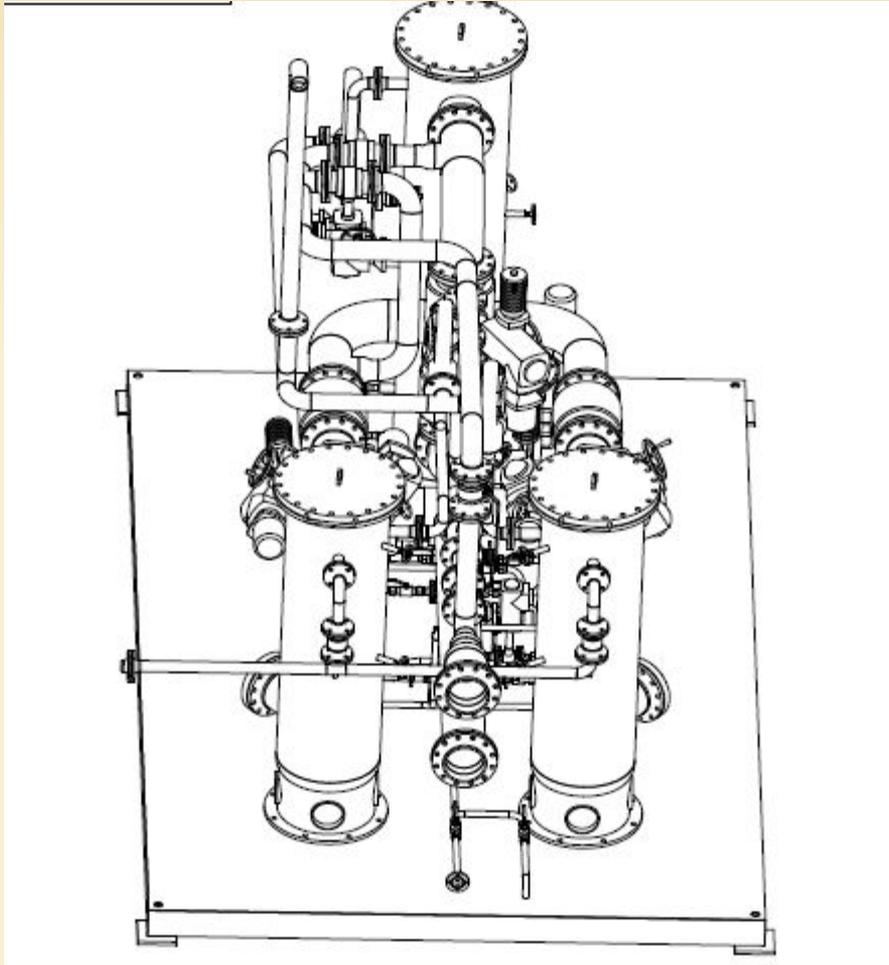
БФ510.00.00 В0

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