



в энергетике

**ЭНЕРГОМАШ**  
БЕЛГОРОД



КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ

# КОТЛЫ-УТИЛИЗАТОРЫ И КОТЛЫ ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ

ЗАО «ЭНЕРГОМАШ (БЕЛГОРОД) - БЗЭМ»



# ЭНЕРГОМАШ



## **Котлы-утилизаторы и котлы энерготехнологические**

КАТАЛОГ

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Назначение и область применения котлов-утилизаторов и котлов энерготехнологических</b>	<b>4</b>
<b>1. Котлы-утилизаторы за газовыми турбинами</b>	<b>6</b>
1.1. Котел-утилизатор КГТ-258/310/35-15,0/3,14/0,44-540/535/263	6
1.2. Котлы-утилизаторы КГТ-50/1,6-500 и КГТ-25/1,4-300	8
1.3. Котел-утилизатор КГТ-25/1,4-300М	9
1.4. Котел-утилизатор КГТ-45/4,0-430-13/0,53-240	10
1.5. Котел-утилизатор КГТ-44/4,6-435-13/0,5-210	11
1.6. Котел-утилизатор КГТ-30/4,0-9/0,7	12
1.7. Котел-утилизатор КГТ-35/4,0-10/0,7	13
1.8. Котлы-утилизаторы КГТ-20/1,3-300, КГТ-20/1,3-300М	14
1.9. Котел-утилизатор КГТ-20/0,6-64/0,6	15
1.10. Котел-утилизатор КГТ-11/0,9-200	16
1.11. Котел-утилизатор КУВ-17	17
<b>2. Котлы для сажевого производства</b>	<b>18</b>
2.1. Унифицированные котлы-утилизаторы ПКК-30/24-70-5, ПКК-30/45А, ПКК-75/24-150-5, ПКК-75/45-150-5, ПКК-100/24-200-5, ПКК-100/45-200-5	18
<b>3. Котлы для целлюлозно-бумажной промышленности</b>	<b>20</b>
3.1. Котел паровой энерготехнологический РК-50/40-100ВЦ (МРК-210)	20
3.2. Котлы энерготехнологические СРК-200К; СРК-350; СРК-700; СРК-1400	22
<b>4. Котлы-утилизаторы, устанавливаемые за технологическими печами</b>	<b>26</b>
4.1. Котел-утилизатор КУ-40-1М	26
4.2. Котел-утилизатор КУ-60-2ВП	28
4.3. Котлы-утилизаторы КУ-60-2М, КУ-80-3М, КУ-100-1М, КУ-125М	30
4.4. Котел-утилизатор КУ-100Б-1М	32
4.5. Котел-утилизатор КУ-150М	33
4.6. Центральный пароперегреватель типа ЦП-60С	34
4.7. Котел-утилизатор КВ-2-115-20	36
4.8. Котел-утилизатор К-1,5/0,6-6-650	37
4.9. Котел-утилизатор К-2,5/0,8-20-450	38
4.10. Котел-утилизатор РКФ-50/14-75В	39
4.11. Котел-утилизатор РКК-25/40-75М	40
4.12. Котел-утилизатор РКЭП-60/24-25	42
4.13. Котел-утилизатор типа КСТ-80	43
4.14. Котел-утилизатор КСТК-25/39С-1	44
4.15. Котел-утилизатор КСТК-35/40-100	46
4.16. Котел-утилизатор РКЖ-25/40	48
4.17. Котел-утилизатор РКЖ-40/4,4-80	50
<b>5. Котлы-охладители конвертерных газов</b>	<b>52</b>
5.1. Котел-утилизатор ОКГ-250-2	52
5.2. Котел-утилизатор ОКГ-250-М2БД	53
5.3. Котел-утилизатор ОКГ-400	54
5.4. Котел-утилизатор ОКГ-400-2М	55
5.5. Котел-утилизатор ОКГ-130	56
5.6. Котел-утилизатор ОКГ-130БД	57

5.7. Котел-утилизатор ОКГ-160У	58
5.8. Котел-утилизатор ОКГ-160У-2	59
5.9. Котел-утилизатор ОКГ-160БД-1	60
5.10. Котел-утилизатор ОКГ-180	61
<b>6. Котлы для сжигания несортированных твердых бытовых отходов</b>	<b>62</b>
6.1. Котел для сжигания несортированных твердых бытовых отходов РКСМ-25/1,4-ЮТБО	62
6.2. Котел-утилизатор КУ-32/1,2-12,5	63
<b>7. Котлы для химической промышленности</b>	<b>64</b>
7.1. Котлы-утилизаторы Г60БТ, Г75БТ	64
7.2. Котел-утилизатор П05/300БЦ-М	66
7.3. Котлы-утилизаторы П50, Г420, Г950	68
7.4. Котлы-утилизаторы Г250Э, Г400Э-1	70
7.5. Котлы-утилизаторы Г250ПЭ, Г400ПЭ-1	72
7.6. Котел-утилизатор Г400ПЭ	74
7.7. Котел-утилизатор Г420БПЭ-М	76
7.8. Котел-утилизатор Г550ПЭ	78
7.9. Котел-утилизатор Г70БЦ	80
7.10. Котел-утилизатор П030Б	81
7.11. Котел-утилизатор П030БС	82
7.12. Котел-утилизатор П030БЭ	83
7.13. Котел энерготехнологический П240БЦИ	84
7.14. Котел-утилизатор П250Э	86
7.15. Конденсатор-экономайзер П250ЭМ	87
7.16. Котел энерготехнологический П330БС	88
7.17. Котел энерготехнологический П500БТД	89
7.18. Конденсатор-экономайзер П670Э	90
7.19. Котел энерготехнологический Г2300БЦИ	91
7.20. Котел энерготехнологический Г2300БЦР	92
7.21. Котел-утилизатор КН-85/40	94
7.22. Котел-утилизатор УС-2,6/3,9	96
7.23. Котел-утилизатор РК-12/14Ф	98
7.24. Котел-утилизатор РКУС-25/40	100
7.25. Котел-утилизатор КВС-18/1,2	101
7.26. Котлы энерготехнологические КС-200ВТКУ-М, КС-450ВТКУ-М	102
7.27. Котел энерготехнологический КС-450-ВТКУ-МЭ	104
7.28. Котел энерготехнологический СЭТА-Ц-100-1М	104
7.29. Котел энерготехнологический СЭТА-Ц-100-2М	106
7.30. Котлы энерготехнологические ПКС-1,6/7, ПКС-4/14	108
7.31. Котел энерготехнологический РКС-75/40	109
7.32. Котел энерготехнологический РКС-95/4,0-440	110
7.33. Котлы энерготехнологические РККС-35/40, РККС-45/40	112
7.34. Котел энерготехнологический ПКС-10/40	112
7.35. Котел энерготехнологический РКВ-16/40	114
7.36. Котел энерготехнологический РКС-25/40	115

## Назначение и область применения котлов-утилизаторов и котлов энерготехнологических

В зависимости от роли котлоагрегатов в основном технологическом процессе различают котлы-утилизаторы и котлы энерготехнологические.

К котлам-утилизаторам относятся установки, без которых основной технологический процесс может протекать без изменений. К ним относятся котлы-утилизаторы, работающие на запечных газах.

К энерготехнологическим котлам относятся установки, без которых основной технологический процесс не может протекать или претерпевает существенные изменения при их отключении. К таким относятся системы принудительного охлаждения технологических агрегатов, а также котлы для охлаждения продукционных потоков.

Во всех без исключения установках одним из основных факторов является выбор вида и параметров охлаждающей среды. В котлах, использующих вторичные энергоресурсы, осуществляют подогрев сетевой воды. Котлы вырабатывают насыщенный или перегретый пар. Выбор параметров пара определяется свойствами теплоносителя, его химическим составом (запыленность, коррозионная активность), а также количеством тепла, содержащегося в отходящих газах; возможностями использования тепла на месте (тепловой схемой технологического процесса) на технологические нужды, теплоснабжение или выработку электроэнергии. В связи с этим выбору параметров пара для каждого объекта использования должно быть уделено большое внимание.

Разработка мер по использованию пара за счет вторичных энергоресурсов на технологические нужды, выработку электроэнергии, теплоснабжение и в комбинированных схемах требует детального изучения тепловых балансов производств и разработки типовых решений с учетом технико-экономического обоснования по использованию пара от котла. Параметры пара также зависят от стабильности работы (технологического режима) основного агрегата - печи.

Технико-экономическое обоснование должно производиться при выборе типа котла для каждого конкретного случая.

Таким образом, использование вторичных энергоресурсов любых видов в технологических процессах связано с повышением энергетической эффективности, улучшением показателей технологических процессов и условий защиты окружающей среды, то есть в единый процесс сведены технология и энергетика.

Энерготехнологические котлы и котлы-утилизаторы можно классифицировать по:

- отраслям промышленности, в которых используются вторичные энергоресурсы: котлы для черной и цветной металлургии, химической промышленности; сернокислотного и азотного производств, целлюлозно-бумажной, строительной, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности;

- уровню температур используемого в котлах теплоносителя: высокотемпературные (температура газов перед охлаждением в котле > 1000 °С) и низкотемпературные (температура газов < 1000 °С);

- технологическим агрегатам, за которыми или в которых устанавливаются теплоиспользующие котлы: за мартеновскими печами, конвертерами, обжиговыми с кипящим слоем, фьюминговыми, нагревательными, шлаковозгонными, прокалочными, шахтными, отражательными печами, за печами кислородно-взвешенной плавки, сухого тушения кокса и др.;

- способу передачи тепла в поверхностях нагрева: конвективные (тепло от газов преимущественно отнимается конвекцией); радиационные (тепло преимущественно передается радиационным способом); радиационно-конвективные;

- конструктивному признаку: газотрубные; водотрубные (с принудительной или естественной циркуляцией пароводяной смеси).

В настоящее время в отечественном котлостроении насчитывается более 200 типов энерготехнологических котлов и котлов-утилизаторов, спроектированных «Энергомашем», НПО ЦКТИ им. И. И. Ползунова и рядом отраслевых проектно-конструкторских институтов. Конструкции котлов созданы на основе отечественного и зарубежного опыта и проверены в эксплуатации.

Котлы-утилизаторы и энерготехнологические котлы выпускаются в соответствии с Правилами Госгортехнадзора РФ. Ниже приведена расшифровка шифров котлов.

Котлы типа КУ (котлы-утилизаторы), например: КУ-100Б-1: 100 - расход газов - 103 м<sup>3</sup>/час; 1 - тип модификации; Б - башенный.

Котлы типа СРК и МРК: СРК - содорегенерационный котел; МРК - магний регенерационный котел; число, стоящее за буквенной аббревиатурой, показывает паропроизводительность по сухому веществу, т/сут; К - концентратор.

Котлы типа ОКГ: ОКГ - охладитель конверторных газов; число стоящее за буквенной аббревиатурой показывает емкость конвертора, т; 2 - тип модификации; БД - без дожига; У - унифицированный.

Для остальных котлов: ЦП - центральный перегреватель; РКК - радиационно-конвективный котел; РКФ - радиационно-конвективный котел, фьюминговая печь; РКЭП - радиационный котел для установки за электропечами; КСТК - котел сухого тушения кокса; ПКК - пакетно-конвективный котел; РКЖ - радиационно-конвективный, жидкой ванны; РКГЖ - радиационно-конвективный губчатого железа; К - конвективный; КВ - конвективный водогрейный; КГТ - котел за газовой турбиной; КУВ - котел утилизатор водогрейный.

## 1. Котлы-утилизаторы за газовыми турбинами

### 1.1. Котел-утилизатор КГТ-258/310/35-15.0/3.14/0.44-540/535/263

Котел-утилизатор КГТ-258/310/35-15.0/3.14/0.44-540/535/263 - предназначен для выработки пара трех давлений на основе использования тепла отходящих газов газовой турбины SGT5-4000F производства «Siemens».

#### Технические характеристики

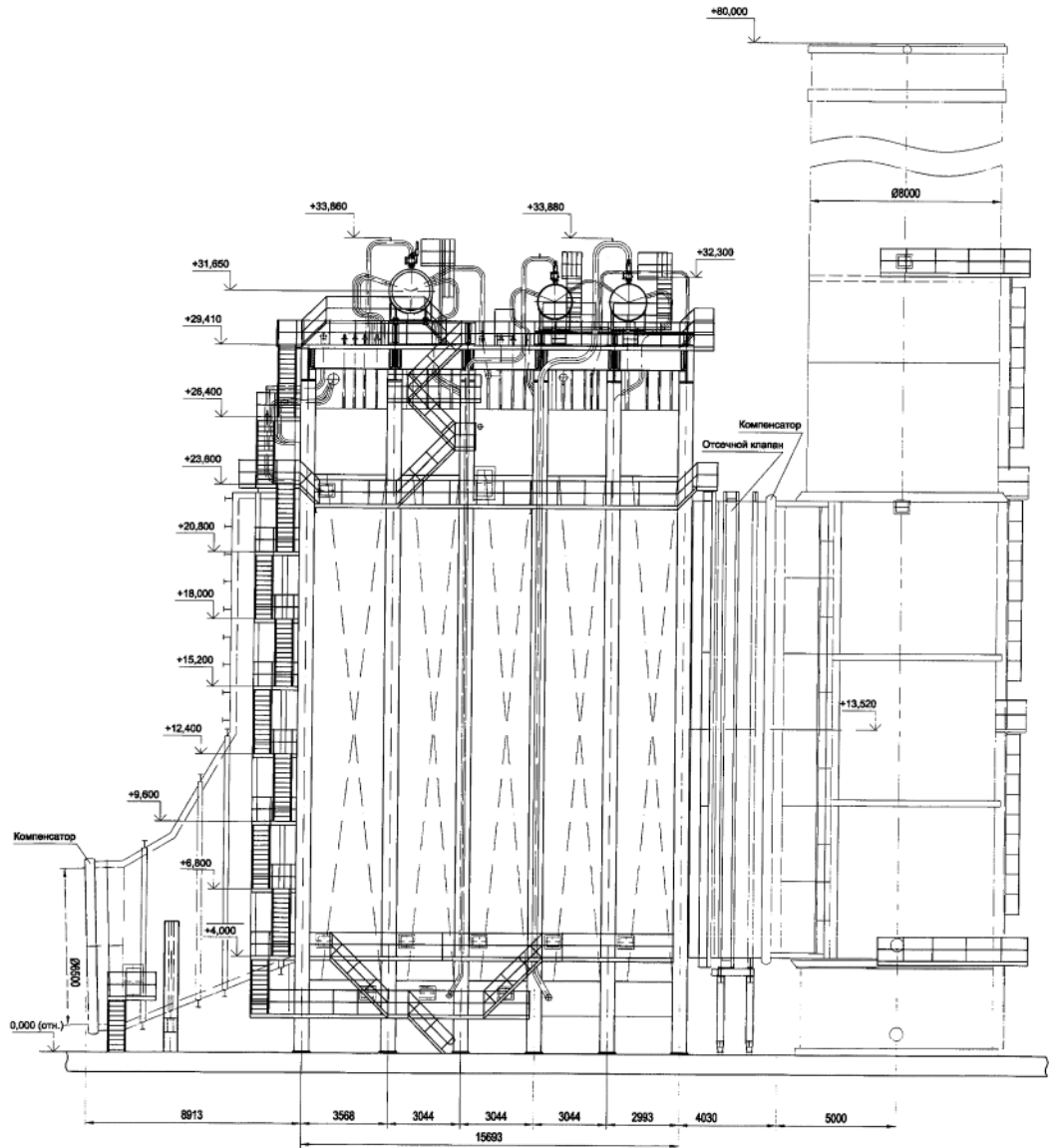
Наименование	Режим +15 °С
<b>Контур высокого давления:</b>	
Номинальная паропроизводительность, т/ч	258
Температура пара на выходе, °С	540
Давление пара на выходе, МПа	15,0
<b>Контур среднего давления:</b>	
Номинальная паропроизводительность, т/ч	58,6
Температура пара на выходе, °С	345
Давление пара на выходе, МПа	3,55
<b>Промперегрев:</b>	
Расход пара на входе, т/ч	251,2
Расход пара на выходе, т/ч	309,8
Температура пара на входе, °С	345,2
Температура пара на выходе, °С	534,6
Давление пара на входе, МПа	3,42
Давление пара на выходе, МПа	3,14
<b>Контур низкого давления:</b>	
Номинальная паропроизводительность, т/ч	35
Температура пара на выходе, °С	263,2
Давление пара на выходе, МПа	0,44
Температура газов на входе в КУ, °С	578,8
Расход газов на один котел-утилизатор, кг/с	687,4

Котел-утилизатор трех давлений с промперегревом с естественной циркуляцией в испарительных контурах высокого, среднего и низкого давлений, горизонтальной компоновки, подвесной, с вертикальным расположением труб поверхностей нагрева.

Котел-утилизатор предназначен для применения в макроклиматических районах с холодным климатом в отапливаемых помещениях. Основные узлы котла: барабан с сепарационными устройствами высокого давления, барабан с сепарационными устройствами среднего давления, барабан с сепарационными устройствами низкого давления, пароперегреватели высокого среднего и низкого давлений, пароперегреватель вторичный, испарители высокого среднего и низкого давлений, экономайзеры высокого и среднего давлений, газовый подогреватель конденсата, каркас, площадки обслуживания, изоляция и обшивка. Все поверхности нагрева выполнены из труб со спиральным оребрением, дренируемы. Котел снабжен необходимой арматурой, гарнитурой и КИП. Поставляется транспортными блоками.



Котел-утилизатор КГТ-258/310/35-15.0/3.14/0.44-540/535/263



## 1. Котлы-утилизаторы за газовыми турбинами

### 1.2. Котлы-утилизаторы КГТ-50/1,6-500 и КГТ-25/1,4-300

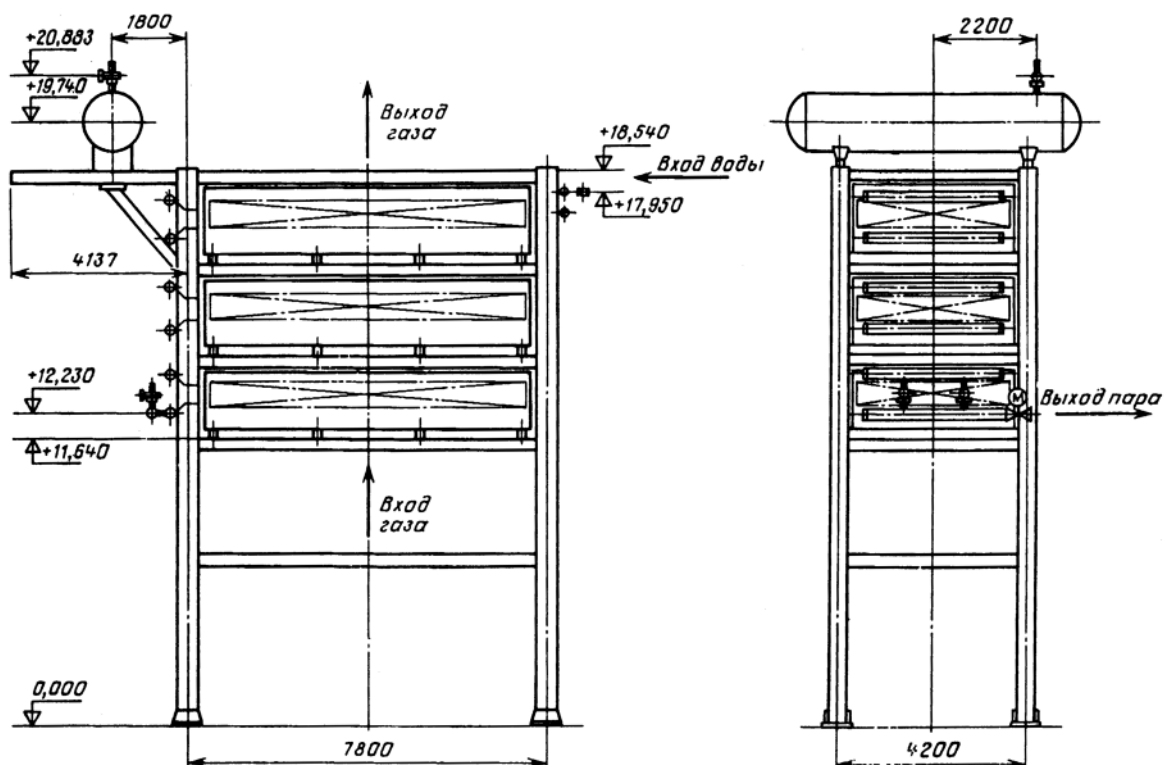
Котлы-утилизаторы КГТ-50/1,6-500 и КГТ-25/1,4-300 предназначены для выработки перегретого пара на основе использования физического тепла отходящих газов газовой турбины.

#### Технические характеристики

Параметр	КГТ-50/1,6-500	КГТ-25/1,4-300
Паропроизводительность, т/ч	57	22
Давление перегретого пара, МПа	1,6	1,7
Температура, °С:		
перегретого пара	375	332
газов на входе	404	358
Количество охлаждаемых газов, нм <sup>3</sup> /ч	550000	278500
Габаритные размеры, м:		
ширина	11,8	8,4
глубина	11,7	13,47
высота	24,8	21,2

Котлы однобарабанные, башенной компоновки с принудительной циркуляцией. Состоят из следующих основных узлов: барабана с сепарационным устройством; испарителя; экономайзера; пароперегревателя; каркаса с площадками обслуживания; изоляции и обшивки. Все поверхности нагрева котлов дренируемы. Котлы-утилизаторы снабжены необходимой арматурой, гарнитурой и КИП. Поставляются транспортабельными блоками.

#### Котел-утилизатор КГТ-25/1,4-300



### 1.3. Котел-утилизатор КГТ-25/1,4-300М

Котлы-утилизаторы типа КГТ-25/1,4-300М предназначены для охлаждения выхлопных газов газовых турбин и выработки перегретого пара.

#### Технические характеристики

Наименование показателей	КГТ-25/1,4-300М
Номинальная паропроизводительность, т/ч	22
Давление перегретого пара, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	1,8 (18)
Температура перегретого пара, °С	332
Температура питательной воды, °С	100
Количество охлаждаемых газов, кг/с	99
Температура дымовых газов на входе в котел, °С	358
Температура дымовых газов на выходе из котла, °С	130
Габаритные размеры котлоагрегата, м:	
длина	7,8
ширина	4,2
высота	2,1
Масса металлической части котла, т	137,5

Котлы предназначены для установки в помещении. Для уменьшения массы и габаритов котлов их поверхности нагрева выполнены из труб со спиральным оребрением и применена многократная принудительная циркуляция. Котлы устанавливаются на собственном каркасе и снабжены необходимыми лестницами и площадками обслуживания.

В объем поставки котла входят блок поверхностей нагрева, барабан-сепаратор, трубопровод в пределах котла, каркас, лестницы и площадки обслуживания, газоходы и компенсаторы, необходимая арматура.

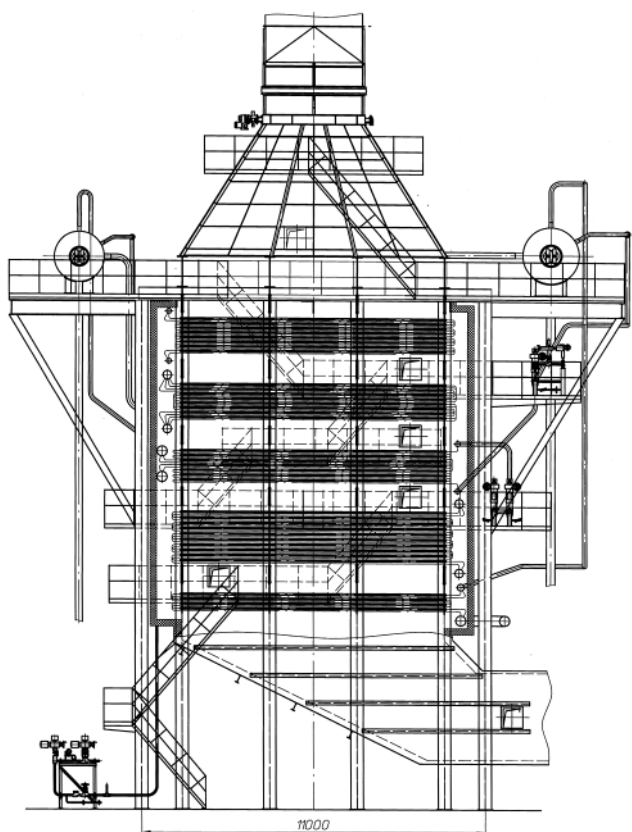
Обеспечивается шефмонтаж и шефналадка, возможно сервисное обслуживание.

**1.4. Котел-утилизатор КГТ-45/4,0-430-13/0,53-240**

Паровой котел-утилизатор КГТ-45/4,0-430-13/0,53-240 предназначен для выработки перегретого пара высокого и низкого давлений за счет использования физического тепла отходящих газов газовой турбины.

**Технические характеристики**

Наименование	Режим -6,7 °С	
Паропроизводительность, т/ч:	по пару высокого давления	45
	по пару низкого давления	13
Давление перегретого пара, МПа:	высокого давления	4,0
	низкого давления	0,53
Температура перегретого пара, °С:	высокого давления	430
	низкого давления	240
Температура газов на входе в котел, °С	438	
Количество газов на входе, кг/с	138,3	
Габаритные размеры, м:	ширина	5,500
	глубина	11,000
	высота (с учетом дымовой трубы)	70,000

**Котел-утилизатор КГТ-45/4,0-430-13/0,53-240**


Котел-утилизатор водотрубный, с многократной принудительной циркуляцией в испарительных контурах, башенной компоновки, газоплотный, рассчитан на работу под «наддувом». Все поверхности нагрева выполнены из горизонтальных труб с наружным спирально-ленточным оребрением. Блоки поверхностей нагрева подвешены через систему подвесок к «горячим» балкам, установленным на хребтовые балки каркаса. К «горячим» балкам подвешена также обшивка газохода поверхностей нагрева и входного короба. Горячий короб опирается на собственные металлоконструкции, а выходной короб установлен на горячие балки.

В объем поставки котла входят: блоки поверхностей нагрева, барабаны высокого и низкого давлений, трубопроводы в пределах котла, каркас котла с лестницами и площадками обслуживания, газоходы с обшивкой и изоляцией, гарнитура, шумоглушитель, компенсаторы, необходимая арматура.

Поставляется транспортными блоками.

### 1.5. Котел-утилизатор КГТ-44/4,6-435-13/0,5-210

Котел-утилизатор КГТ-44/4,6-435-13/0,5-210 - предназначен для выработки пара двух давлений на основе использования тепла отходящих газов газовой турбины LM6000 PF SPRINT производства «GE».

#### Технические характеристики

Наименование показателей	Нагрузка 100%			
	-6,7	-1,2	+9,6	+15
Температура наружного воздуха, °С				
Тип топлива	газ	газ	газ	газ
Количество котлов в работе	1	1	1	1
Расход газов, кг/с	138,9	137,6	135,4	132
Температура газов, °С				
на входе в пароперегреватель ВД	446	449	453	455
на выходе из котла	116	112	95	95
Расход пара ВД, т/ч				
на выходе из пароперегревателя ВД	44,0	44,0	44,0	44,0
Температура пара ВД, °С				
на выходе из пароперегревателя ВД*	433,5	436,0	439,6	441,6
Давление пара ВД, абс., бар				
на выходе из пароперегревателя ВД	46,0	46,0	46,0	46,0
Расходы воды/пара НД, т/ч				
на деаэрацию	1,0	1,0	1,0	1,0
на выходе из котла к ПТ*	12,9	12,7	13,0	12,0
Температура воды/пара НД, °С				
на выходе из перегревателя НД*	210,4	210,0	209,5	209,0
Давление воды/пара НД, абс., бар				
на выходе из перегревателя НД	4,2	4,2	4,2	4,2
Температура конденсата, °С				
после ПНД	81	75	42	44
на входе в ГПК	81,0	75	60,0	60,0

Котел-утилизатор двухконтурный, без промперегрева, с газовым подогревателем конденсата, горизонтального профиля, однокорпусный, с естественной циркуляцией в испарительных контурах высокого и низкого давлений, с собственным несущим каркасом.

Поверхности нагрева КУ выполнены в виде вертикальных блоков из труб с наружным просечнымисплошнымспирально-ленточныморребрением. Походугазовпоследовательно расположены ПВД, ИВД, ЭВД, ПНД, ИНД, ГПК. В верхней и нижней частях газохода в районе поверхностей нагрева выполнены «тёплые» ящики, отгороженные от потока газов съёмными металлическими щитами.

Конструкция котла обеспечивает возможность поддержания его в горячем резерве в течение 5-8 часов без постороннего источника тепла.

Максимальные размеры блока модулей поверхностей нагрева: длина x ширина x высота, м - 13,5 x 3,4 x 3,0, масса с отправочным каркасом - 40 т.

Рабочий диапазон изменения нагрузки КУ соответствует диапазону нагрузок ГТУ 100-50% от номинальной. Изменение нагрузки КУ достигается изменением расхода топлива и воздуха в ГТУ. При этом изменяется расход и температура газов на входе в КУ.

КУ работает на скользящих параметрах пара высокого и низкого давления, которые определяются расходом и температурой газов, поступающих в КУ от ГТУ, и паровой турбиной. Минимальное давление в контурах ВД и НД котла-утилизатора устанавливается в инструкции по эксплуатации.

# 1. Котлы-утилизаторы за газовыми турбинами

## 1.6. Котел-утилизатор КГТ-30/4,0-9/0,7

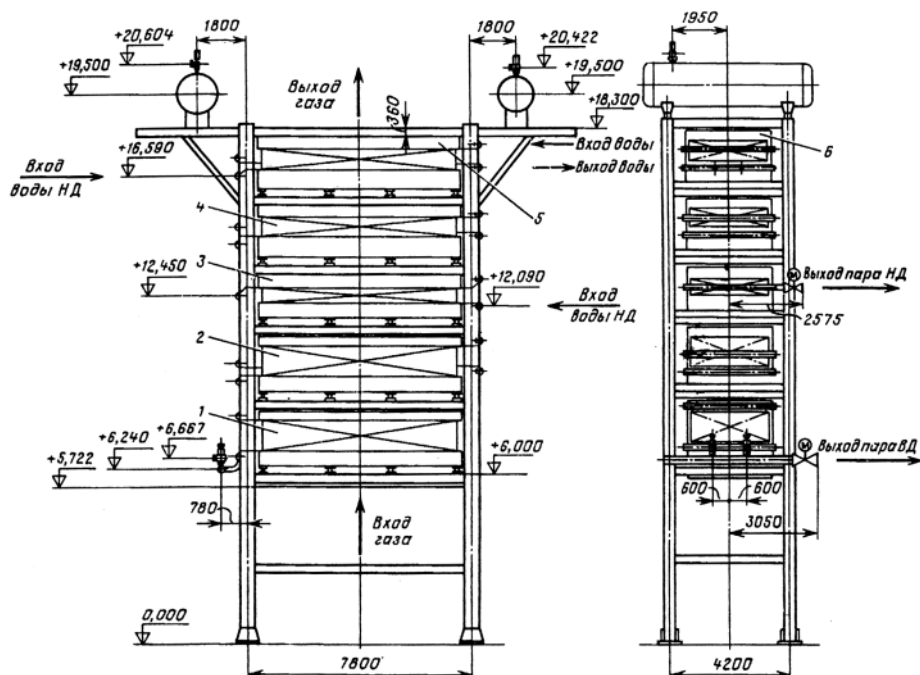
Котел-утилизатор КГТ-30/4,0-9/0,7 предназначен для выработки пара высокого давления и насыщенного пара низкого давления на основе использования физического тепла отходящих газов газовой турбины.

### Технические характеристики

<b>Паропроизводительность, т/ч:</b>		
	по пару высокого давления	3,5
	по пару низкого давления	9,0
<b>Давление, МПа:</b>		
	перегретого пара	4,0
	насыщенного пара	0,7
<b>Температура, °С:</b>		
	перегретого пара	427
	насыщенного пара	167
	газов на входе в котел	465
<b>Количество газов на входе в котел, нм³/ч</b>		250500
<b>Габаритные размеры, м:</b>		
	ширина	9,0
	глубина	16,0
	высота	21,145
<b>Масса, т</b>		212

Котел-утилизатор башенной компоновки, двухбарабанный с принудительной циркуляцией. Состоит из следующих основных узлов: барабана с сепарационным устройством высокого давления; барабана с сепарационным устройством низкого давления; пароперегревателей высокого и низкого давления; экономайзера высокого и низкого давления; испарителя высокого и низкого давления; газовой водяной подогревателя низкого давления; каркаса с площадками обслуживания; изоляции и обшивки. Все поверхности нагрева котла дренируемы. Котел снабжен необходимой арматурой, гарнитурой и КИП. Поставляется транспортными блоками.

Котел-утилизатор КГТ-30/4,0-9/0,



### 1.7. Котел-утилизатор КГТ-35/4,0-10/0,7

Котел-утилизатор КГТ-35/4,0-10/0,7 предназначен для выработки перегретого пара высокого и низкого давления на основе использования физического тепла отходящих газов газовой турбины.

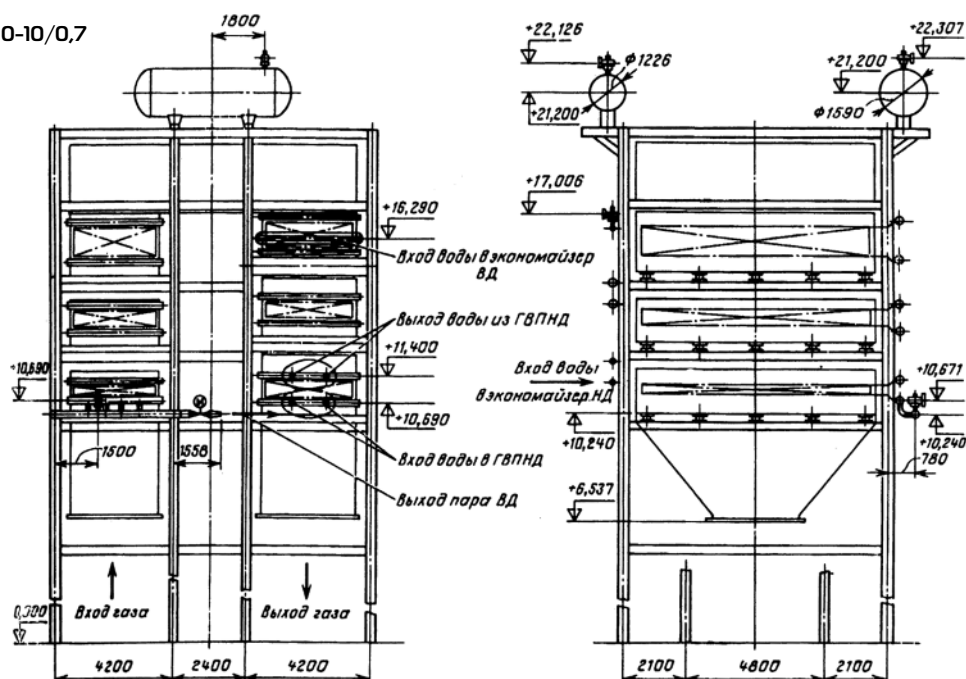
#### Технические характеристики

Паропроизводительность, т/ч:	по пару высокого давления	35,1
	по пару низкого давления	10,0
Давление перегретого пара, МПа:	высокого давления	4,0
	низкого давления	0,7
Температура перегретого пара, °С:	высокого давления	430
	низкого давления	200
Температура газов на входе в котел, °С		457
Количество газов на входе, кг/с		109,5
Габаритные размеры, м:	ширина	15,4
	глубина	14,2
	высота	22,8
Масса, т		290

Котел-утилизатор П-образной компоновки, двухбарабанный с принудительной циркуляцией. Состоит из следующих основных узлов: барабана высокого давления с сепарационным устройством; барабана низкого давления с сепарационным устройством; поворотной камеры; испарителя высокого давления; испарителя низкого давления; экономайзера высокого давления; экономайзера низкого давления; пароперегревателя высокого давления; пароперегревателя низкого давления; газодляного подогревателя низкого давления (ГВПНД); каркаса с площадками обслуживания; изоляции и обшивки.

Все поверхности нагрева котла дренируемы. Котел снабжен необходимой арматурой, гарнитурой и КИП. Поставляется транспортабельными блоками.

Котел-утилизатор КГТ-35/4,0-10/0,7

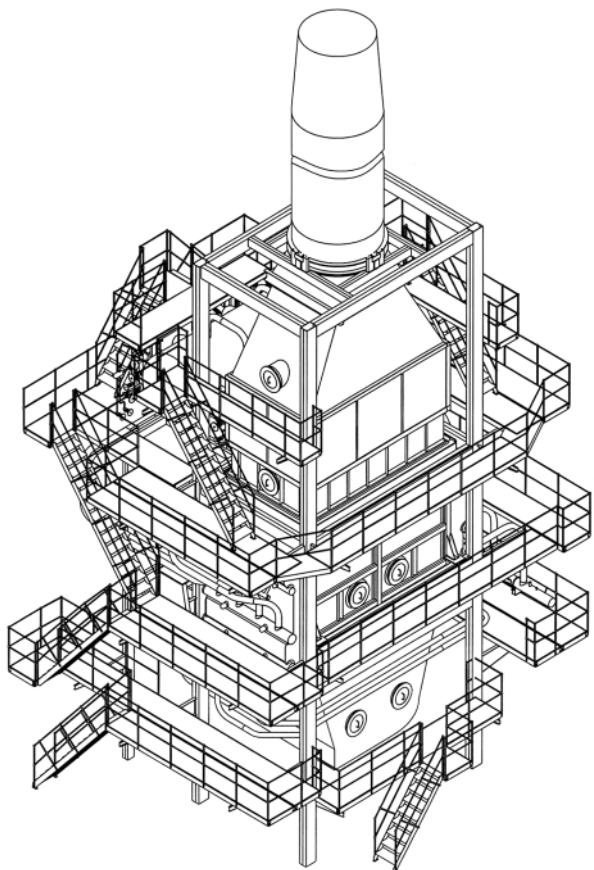


**1.8. Котлы-утилизаторы КГТ-20/1,3-300, КГТ-20/1,3-300М**

Котлы-утилизаторы типа КГТ-20/1,3-300 и КГТ-20/1,3-300М предназначены для охлаждения выхлопных газов газовых турбин и выработки перегретого пара с параметрами, указанными в технической характеристике.

**Технические характеристики**

Наименование показателей	КГТ-20/1,3-300	КГТ-20/1,3-300М	
Номинальная паропроизводительность, т/ч	20,1	17,5	
Давление перегретого пара, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	1,3 (13)	1,4 (14)	
Температура перегретого пара, °С	306	230	
Температура питательной воды, °С	100	100	
Количество охлаждаемых газов, кг/с	48	48	
Температура дымовых газов на входе в котел, °С	465	422	
Температура дымовых газов на выходе из котла, °С	179	178	
Габаритные размеры котлоагрегата, м:			
	длина	10,0	10,0
	ширина	9,0	9,0
высота	25,0	25,0	
Масса металлической части котла с арматурой, т	79,7	79,2	

**Котлы-утилизаторы КГТ-20/1,3-300 (КГТ-20/1,3-300М)**


Котлы предназначены для установки в помещении (дымовая труба вынесена за крышу здания). Для уменьшения массы и габаритов котлов все поверхности нагрева выполнены из труб со спиральным оребрением и применена многократная принудительная циркуляция. Котлы устанавливаются на собственном каркасе и снабжены необходимыми лестницами и площадками обслуживания.

В объем поставки котла входят блок поверхностей нагрева, барабан-сепаратор, трубопровод в пределах котла, каркас, лестницы и площадки для обслуживания, газоходы и компенсаторы, необходимая арматура, дымовая труба и шумоглушитель.

Обеспечивается шефмонтаж и шефналадка, возможно сервисное обслуживание.



### 1.9. Котел-утилизатор КГТ-20/0,6-64/0,6

Котел-утилизатор КГТ-20/0,6-64/0,6 предназначен для охлаждения выхлопных газов газовых турбин и выработки перегретого пара с параметрами, указанными в технической характеристике.

#### Технические характеристики

Номинальная паропроизводительность, т/ч	20/64
Давление перегретого пара, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,6 (6)
Температура перегретого пара, °С	260/249
Количество охлаждаемых газов, кг/с	96
Температура дымовых газов на входе в котел, °С	358
Температура дымовых газов на выходе из котла, °С	67
Габаритные размеры котлоагрегата, м:	
длина	13,2
ширина	8,4
высота	32,5
Масса металлической части котла, т	152,5

Котел предназначен для установки в помещении. Для уменьшения массы и габаритов котла поверхности нагрева выполнены из труб со спиральным оребрением и применена многократная принудительная циркуляция. Котлы устанавливаются на собственном каркасе и снабжены необходимыми лестницами и площадками обслуживания.

В объем поставки котла входят блок поверхностей нагрева, барабан-сепаратор, трубопровод в пределах котла, каркас, лестницы и площадки обслуживания, газоходы и компенсаторы, необходимая арматура.

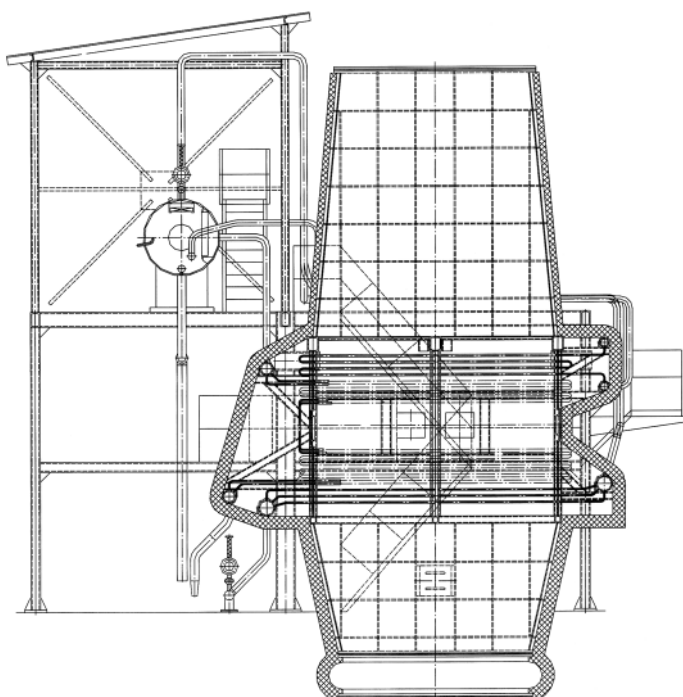
Обеспечивается шефмонтаж и шефналадка, возможно сервисное обслуживание.

**1.10. Котел-утилизатор КГТ-11/0,9-200**

Котел-утилизатор типа КГТ-11/0,9-200 предназначен для охлаждения выхлопных газов газовых турбин и выработки перегретого пара с параметрами, указанными в технической характеристике.

**Технические характеристики**

Номинальная паропроизводительность, т/ч	11,4	
Давление перегретого пара, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,9 (9)	
Температура перегретого пара, °С	205	
Температура питательной воды, °С	100	
Количество охлаждаемых газов, кг/с	59,9	
Температура дымовых газов на входе в котел, °С	316	
Температура дымовых газов на выходе из котла, °С	189	
Габаритные размеры котлоагрегата, м:	длина	4,8
	ширина	3,0
	высота	15
Масса металлической части котла, т	45,3	

**Котел-утилизатор КГТ-11/0,9-200**


Котел предназначен для установки вне помещения. Для уменьшения массы и габаритов котла все поверхности нагрева выполнены из труб со спиральным оребрением и применена многократная принудительная циркуляция. Котел устанавливается на собственном каркасе и снабжен необходимыми лестницами и площадками обслуживания.

В объем поставки котла входят блок поверхностей нагрева, барабан-сепаратор, трубопровод в пределах котла, каркас, лестницы и площадки обслуживания, газоходы, необходимая арматура.

Обеспечивается шефмонтаж и шефналадка, возможно сервисное обслуживание.

### 1.11. Котел-утилизатор КУВ-17

Котел-утилизатор типа КУВ-17 предназначен для охлаждения выхлопных газов газовых турбин и подогрева сетевой воды. Параметры котла указаны в технической характеристике.

#### Технические характеристики

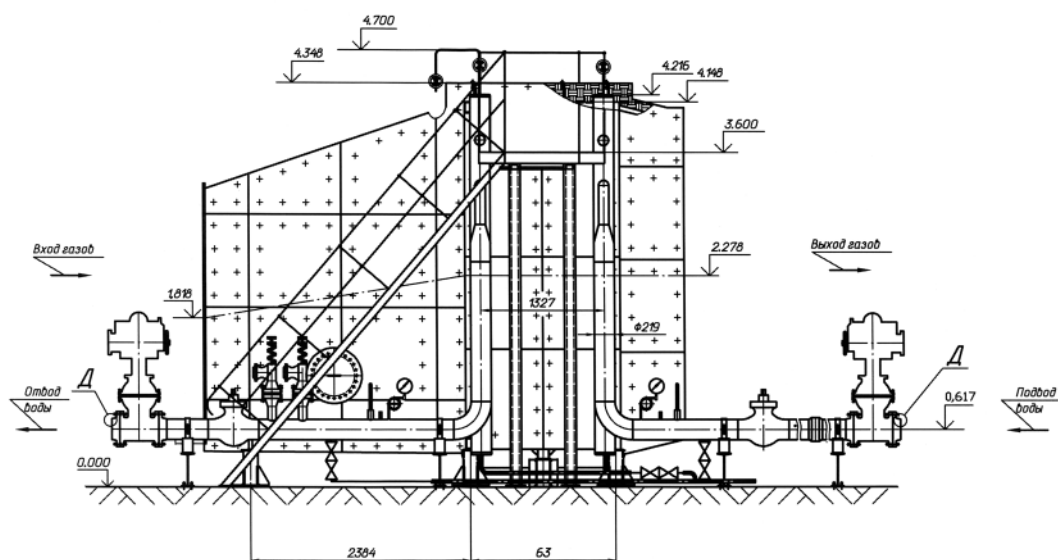
Номинальная теплопроизводительность, МВт (Гкал/ч)	19,9 (17,2)	
Расчетное давление воды на выходе из котла, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	2,5 (25)	
Температура воды на выходе из котла, °С	150	
Температура воды на входе в котел, °С	70	
Количество охлаждаемых газов, кг/с	57	
Температура дымовых газов на входе в котел, °С	446	
Температура дымовых газов на выходе из котла, °С	117	
Габаритные размеры котлоагрегата, м:	длина	5,2
	ширина	3,35
	высота	4,5
Масса металлической части котла, т	27	

Котел предназначен для установки вне помещения. Для уменьшения массы и габаритов котла все поверхности нагрева выполнены из труб со спиральным оребрением. Котел устанавливается на собственном каркасе и снабжен необходимыми лестницами и площадками обслуживания. Газоход котла расположен горизонтально.

В объем поставки котла входят блок поверхностей нагрева, трубопровод в пределах котла, опоры, лестницы и площадки обслуживания, газоходы, необходимая арматура.

Обеспечивается шефмонтаж и шефналадка, возможно сервисное обслуживание.

#### Котел-утилизатор КУВ-17



## 2. Котлы для сажевого производства

### 2.1. Унифицированные котлы-утилизаторы

**ПКК-30/24-70-5, ПКК-30/45А, ПКК-75/24-150-5, ПКК-75/45-150-5, ПКК-100/24-200-5, ПКК-100/45-200-5**

Коды ОКП:

ПКК-30/24-70-5	31 1271 3153 (07)
ПКК-30/45А	31 1271 3134 (10)
ПКК-75/24-150-5	31 1271 3147
ПКК-75/45-150-5	31 1271 3154 (06)
ПКК-100/24-200-5	31 1271 3155 (05)
ПКК-100/45-200-5	31 1271 3146 (06)

Котлы-утилизаторы типа ПКК предназначены для сжигания отбросных газов сажевого производства и получения пара энергетических и технологических параметров.

Предусмотрены две модификации котлов для каждой производительности на параметры генерируемого пара:  $p=2,4$  МПа;  $T_{пп}=370$  °С и  $p=4,5$  МПа;  $T_{пп}=440$  °С.

#### Технические характеристики

Показатель	Паропроизводительность, т/ч	Давление перегретого пара, МПа	Температура, °С:						Расход газов, нм <sup>3</sup> /ч:			Площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup> :				Аэродинамическое сопротивление, кПа	Габаритные размеры, м:			Масса металлической части котла с арматурой, т
			перегретого пара	питательной воды	газов		воздуха		отбросных газов производства	технического углерода (сухих газов) на входе в конвективный пучок	воздуха через воздухоподогреватель	конвективного пучка	пароперегревателя	воздухоподогревателя	водяного экономайзера		длина	ширина	высота	
					на входе в конвективный пучок	уходящих	на входе в воздухоподогреватель	на выходе из воздухоподогревателя												
ПКК-30/24-70-5	Δо 35	2,4	370	145	1257	190	80	390	17700	46700	22200	537	76	1880	444	0,75	19,2	11,5	24,0	212
ПКК-30/45А	Δо 35	4,5	440	145	1257	190	80	390	17700	46700	22200	537	126	1880	444	0,75	19,2	11,5	24,0	222
ПКК-75/24-150-5	Δо 75	2,4	370	145	1257	190	80	390	35400	93500	44600	1170	173	3620	855	0,75	19,2	17,1	24,0	300
ПКК-75/45-150-5	Δо 75	4,5	440	145	1257	190	80	390	35400	93500	44600	1170	292	3620	855	0,75	19,2	17,1	24,0	320
ПКК-100/24-200-5	Δо 100	2,4	370	145	1257	190	80	390	53000	140000	66600	1718	285	5720	1422	0,75	19,2	24,2	24,0	465
ПКК-100/45-200-5	Δо 100	4,5	440	145	1257	190	80	390	53000	140000	66600	1718	564	5720	1422	0,75	19,2	24,2	24,0	516

Котлы однобарабанные, конвективные, с естественной циркуляцией, выполнены по П-образной компоновке, разработаны для открытой установки.

Отбросные газы вместе с высококалорийным топливом (газ или мазут) сжигаются в незранированном горизонтальном предтопке, в котором установлены специальные горелочные устройства. Отсюда продукты сгорания поступают в подъемный газоход, в котором размещена конвективная испарительная поверхность нагрева.

Испарение двухступенчатое.

В пространстве, образованном изгибом испарительных секций, расположен пароперегреватель. В зависимости от паропроизводительности котла пароперегреватель имеет от одного пакета (для котлов ПКК-30) до четырех пакетов (для котлов ПКК-100).

Пароперегреватели котлов на параметры пара  $p=2,4$  МПа;  $T_{пп}=3700$  °С одноступенчатые, с прямоточным направлением движения сред.

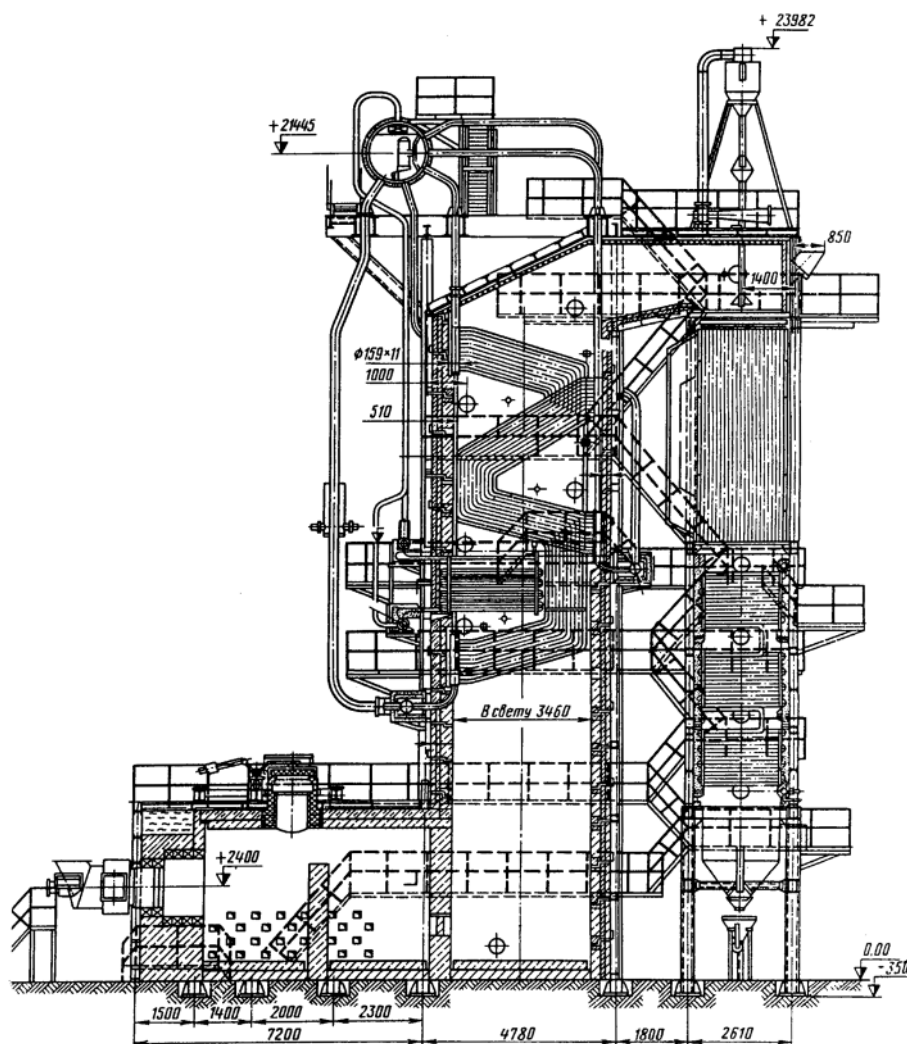
Пароперегреватели котлов на параметры пара  $p=4,5$  МПа;  $T_{пп}=4400$  °С двухступенчатые. Обе ступени включены по прямоточной схеме. В рассечку между ступенями пароперегревателя установлен поверхностный регулятор перегрева.

В опускном газоходе по ходу газов расположены воздухоподогреватель и экономайзер.

Для очистки поверхностей нагрева, расположенных в подъемном газоходе, предусмотрены обдувочные приборы типа ОГ, а для поверхностей, размещенных в опускном газоходе, - дробеструйная установка. Предтопки и котлы обмуровываются трехслойной кирпичной кладкой. Каркасы котлов металические, сварные.

Котлы снабжаются необходимой арматурой, гарнитурой, устройствами для отбора проб пара и воды и КИП. Регулирование питания котлов, перегрева пара, процессов горения, тяги и дутья автоматизировано.

Котлы-утилизаторы типа ПКК



Котлы поставляются транспортными блоками и узлами в следующем объеме: каркас подъемного газохода, испарительная поверхность нагрева с трубопроводами обвязки конвективного пучка, барабан с сепарационным устройством, воздухоподогреватель, пароперегреватель, блоки водяного экономайзера, портал под опускной газоход, каркас с обшивкой предтопка, горелки, трубопроводы в пределах котла, узел питания, устройство для отбора проб пара и воды, обдувочные приборы, дробеструйная установка, арматура и приводы к ней, гарнитура, детали крепления обмуровки, помосты и лестницы, газоперепускные клапаны.

Котлы могут быть использованы также для установки за высокотемпературными нагревательными печами (без рекуператоров).

**3.1. Котел паровой энерготехнологический РК-50/40-100ВЦ (МРК-210)**

Паровой энерготехнологический котел РК-50/40-100ВЦ (МРК-210) является частью технологического оборудования целлюлозно-бумажного производства и предназначен для сжигания упаренных сульфитных шелоков на магниевой основе с целью регенерации химикатов, используемых при варке сульфитной целлюлозы, и выработки пара энергетических параметров. Применяется в котельных отделениях цехов регенерации окиси магния, двуокиси серы и регенерации тепла на сульфит-целлюлозных предприятиях.

**Технические характеристики**

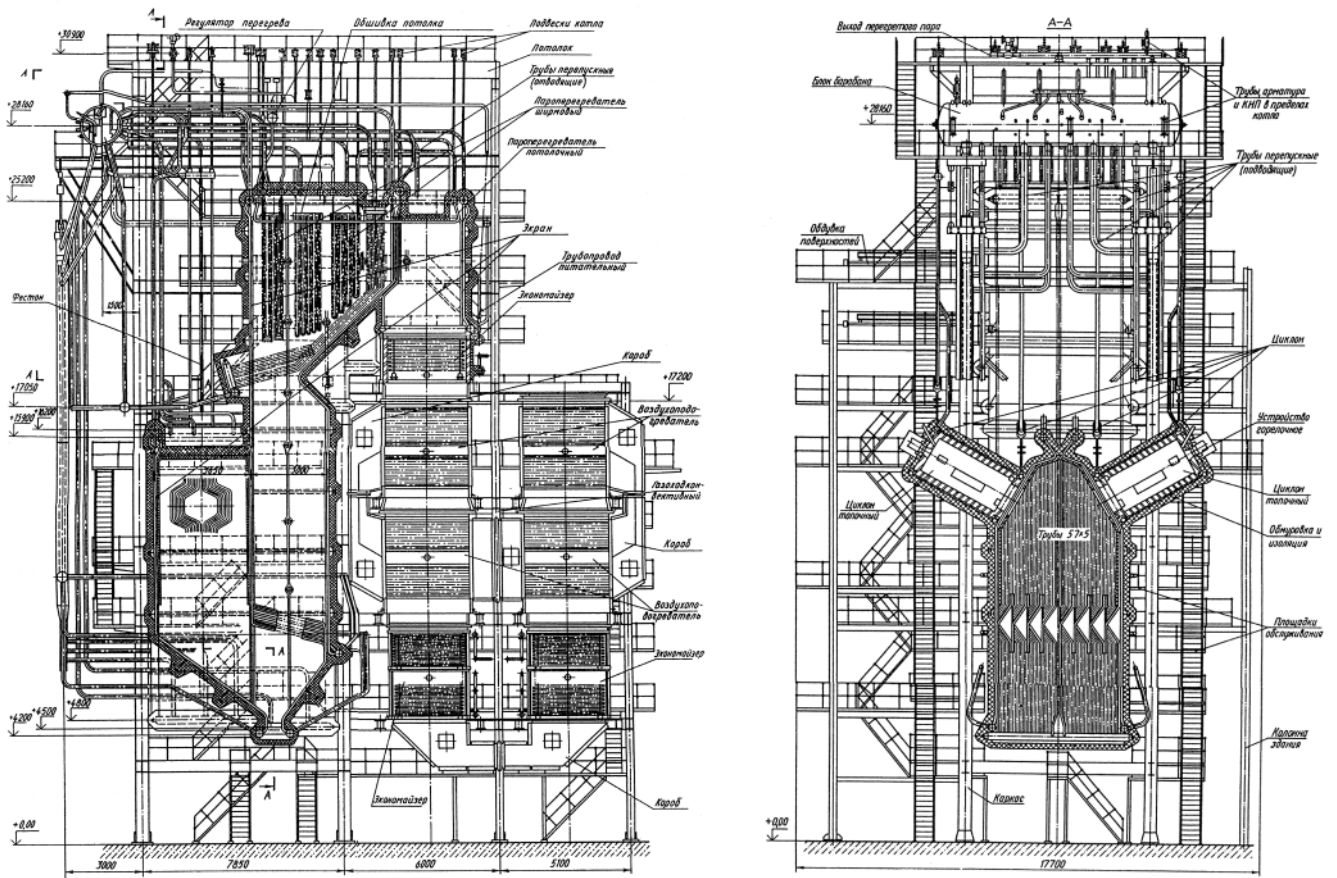
Паропроизводительность, т/ч:	50,7
Производительность по сухому веществу сжигаемого шелока, т/сут	210
Расход вспомогательного топлива (мазут), кг/ч	1650
Расход питательной воды, т/ч	53,1
Давление, МПа абс:	
перегретого пара	3,9
питательной воды на входе в котел	5,4
Температура, °С	440
перегретого пара	
питательной воды	145
дымовых газов на выходе из котла	180
Расход дымовых газов на выходе из котла, нм <sup>3</sup> /ч	78200
Концентрация золы в дымовых газах, г/нм <sup>3</sup>	12,9
Аэродинамическое сопротивление, кПа:	0,73
по газовой стороне	
по воздушной стороне	4,5
Расход воздуха через вентилятор, нм <sup>3</sup> /ч	52250
Нижшая теплота сгорания топлива, МДж/кг:	5,024
шелок	
мазут	38,8
Габаритные размеры, м:	24,85
длина	
ширина	17,70
высота	32,00
Масса металлической части (без арматуры), т	681

Котел состоит из парогенерирующих поверхностей нагрева, включающих топочные циклоны, экраны и ширмовые поверхности; потолочного и ширмового пароперегревателя с регулятором перегрева пара поверхностного типа; водяного экономайзера; горизонтального воздухоподогревателя, омываемого дымовыми газами; водовоздушного теплообменника.

Поверхности нагрева очищаются паровой обдувкой с помощью сажеобдувочных аппаратов.

Котел оборудуется площадками обслуживания рифленого типа, обеспечивается необходимой арматурой, garnитурой, устройством отбора проб пара и воды, КИП. Поставляется укрупненными блоками и характеризуется высокой степенью заводской готовности.

Котел паровой энерготехнологический РК-50/40-100ВЦ (МРК-210)



**3.2. Котлы энерготехнологические СРК-200К; СРК-350; СРК-700; СРК-1400**

Коды ОКП:

СРК-200К	31 1272 2186
СРК-350	31 1272 2111 (05)
СРК-700	31 1272 2112 (10)
СРК-1400	31 2172 2113 (10)

Энерготехнологические котлы СРК-200К, СРК-350; СРК-700, СРК-1400 являются частью технологического оборудования целлюлозно-бумажного производства и предназначены для сжигания черного шелока и регенерации химикатов, используемых при варке сульфатной целлюлозы. Регенерация химикатов — основное назначение содорегенерационных котлов, попутно использующих тепло, получаемое при сжигании черного шелока, за счет которого вырабатывается энергетический пар.

**Технические характеристики**

Показатель	СРК-200К	СРК-350	СРК-700		СРК-1400	
			с горизонтальным водным экономайзером	с вертикальным водным экономайзером		
Паропроизводительность по сухому веществу черного шелока, т/сут	200	350	700	700	1400	
Производительность по пару, т/ч	27,7	51,5	102	102	203	
Давление перегретого пара, МПа абс.	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
Температура перегретого пара, °С	440	440	440	440	440	
Аэродинамическое сопротивление по газовой стороне, кПа	0,4	0,86	0,86	0,27	0,18	
Запыленность газов, г/нм <sup>3</sup>	15	5,95	5,95	5,95	5,95	
Габаритные размеры, м:						
	длина	18,9	21,2	16,5	16,5	22,35
	ширина	12,6	15,9	13,5	13,5	23,4
высота	34,7	37,2	37,2	37,2	50,0	
Масса металлической части котла с арматурой, т	920	1034	1487	1895	2176	

Котлоагрегаты - однобарабанные, с естественной циркуляцией, выполнены по П-образной схеме. Топочная камера образована радиационными поверхностями нагрева.

Особенность конструкции топочной камеры - плотный цельносварной под, на котором скапливаются продукты регенерации в виде жидкого расплава, удаляемого через летки, установленные на фронтальной стене топки.

В состав конвективных поверхностей нагрева входят: защитный ширмовый фестон, двухступенчатый ширмовый пароперегреватель и водяной экономайзер.

Наклонная часть ширм фестона образует защитный пучок на выходе из топки перед пароперегревателем.

Пароперегреватель - змеевиковый, ширмовый, расположен над топкой и в поворотном газоходе, образованном так называемым «носом» топочной камеры. Стены поворотного газохода экранированы цельносварными панелями.



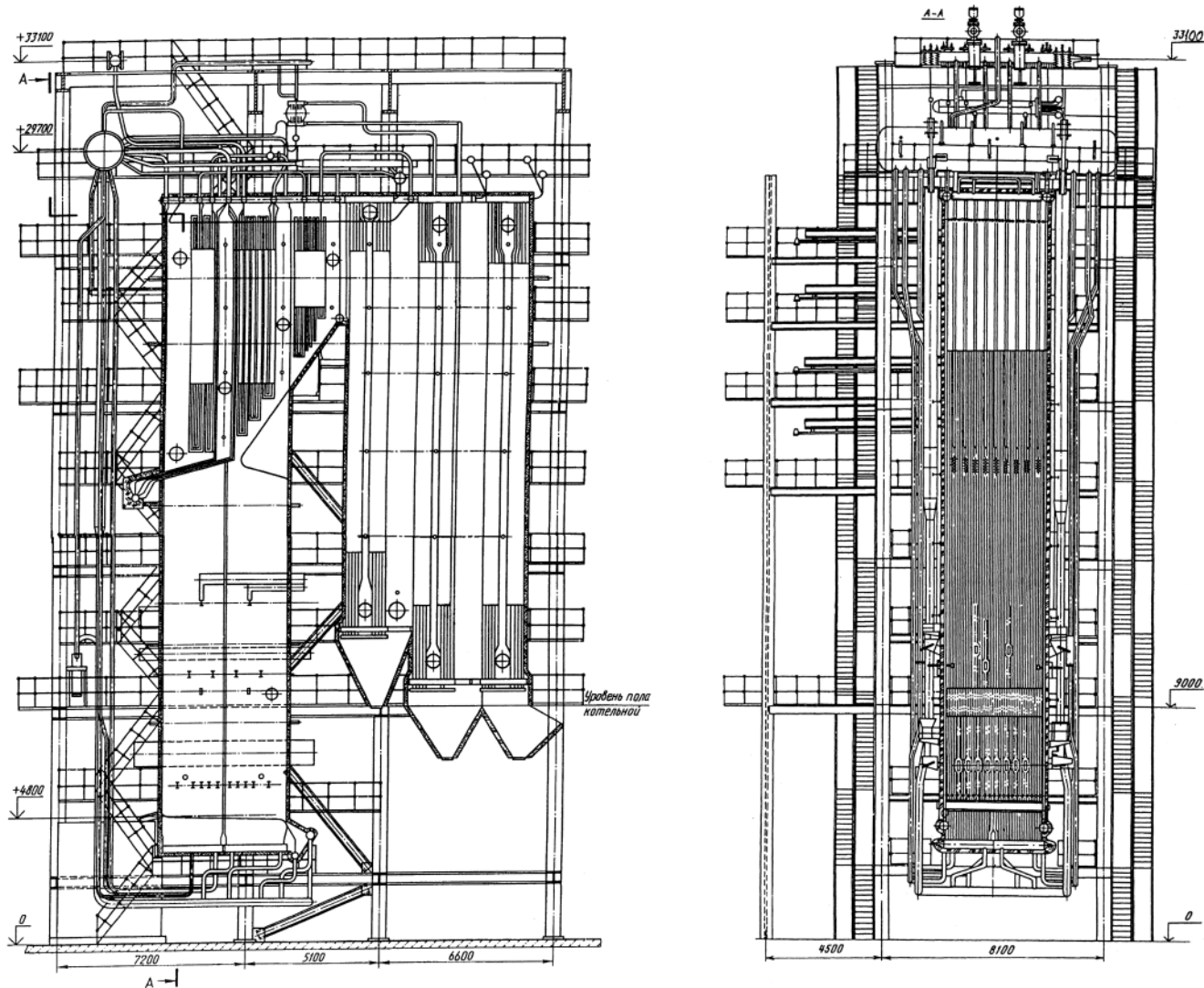
Водяной экономайзер некипящего типа выполнен в двух вариантах: горизонтальном и вертикальном.

Котлы снабжены необходимой арматурой, гарнитурой, средствами автоматики, КИП, а также устройствами отбора проб пара и воды.

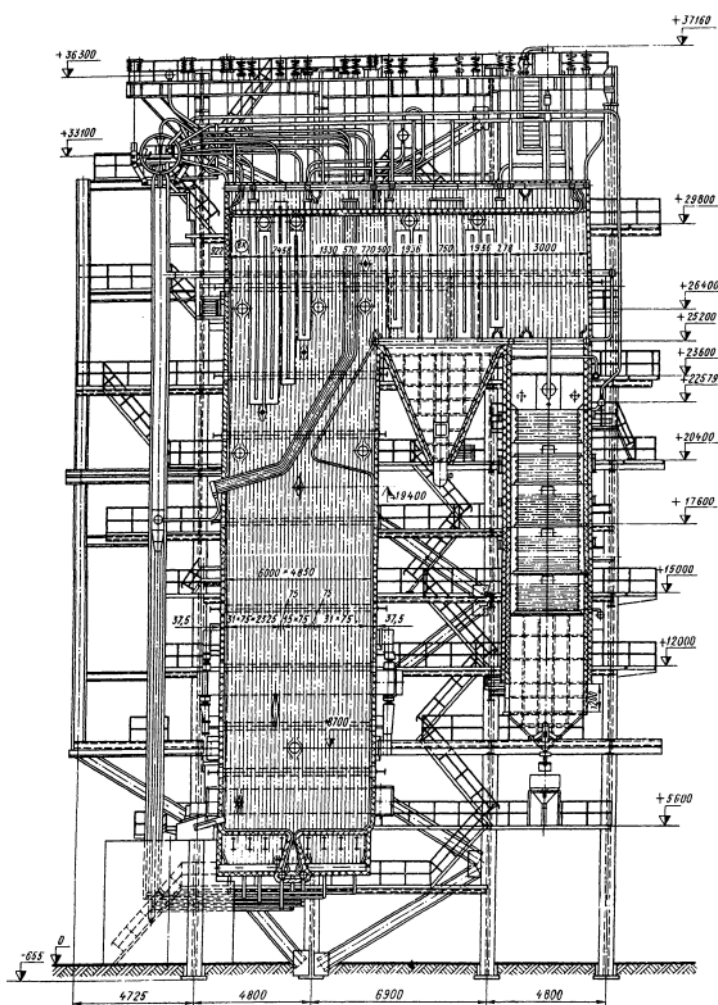
Котлы поставляются крупными блоками и узлами.

Котел СРК-350 выполнен в сейсмичном исполнении.

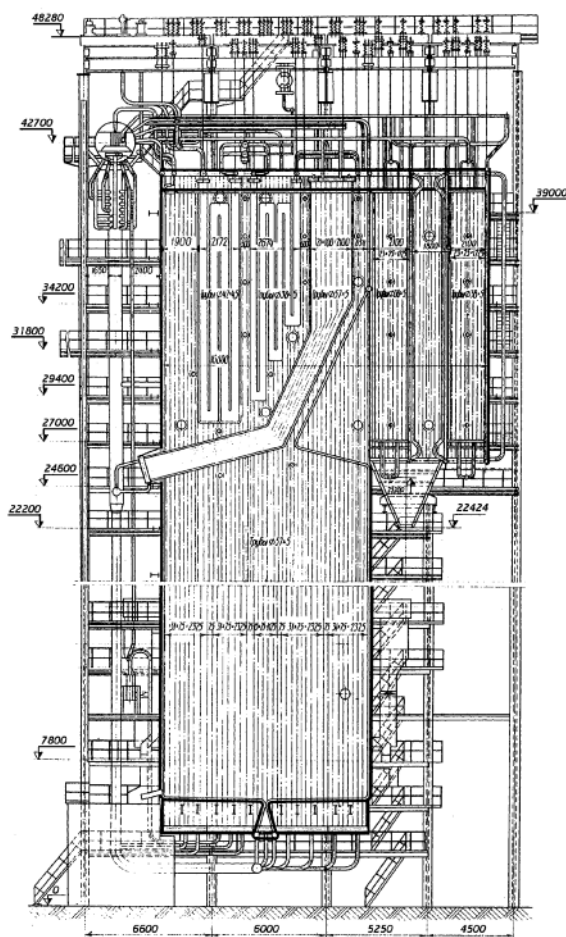
Котел энерготехнологический СРК-200К



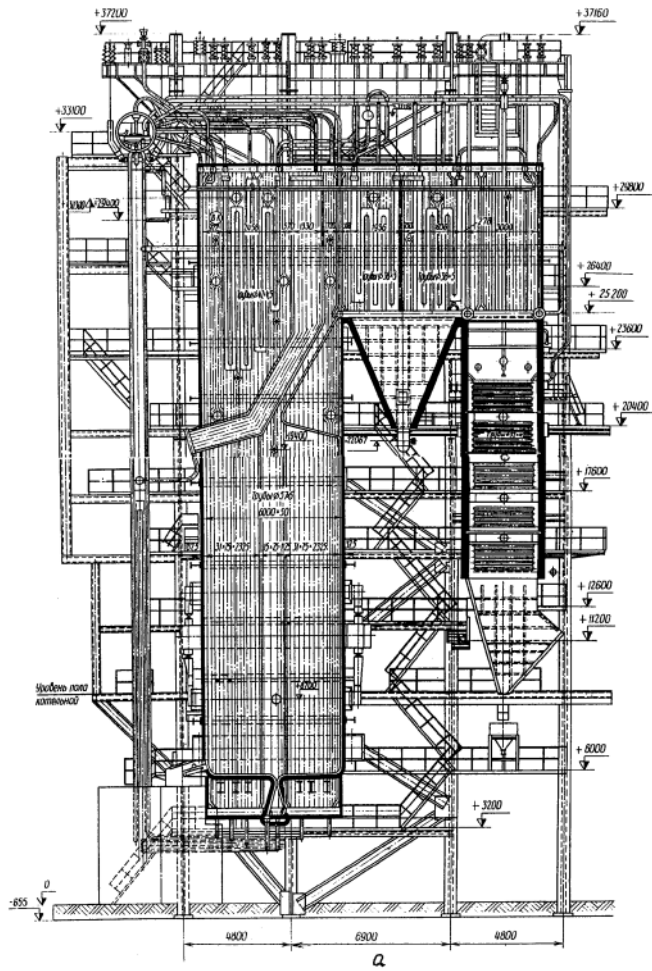
Котел энерготехнологический СРК-350



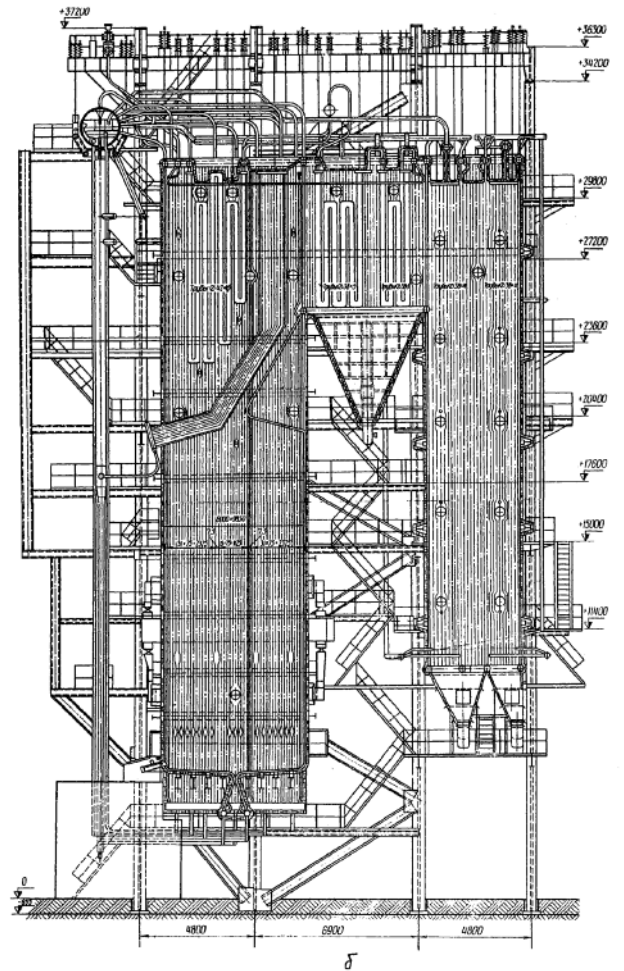
Котел энерготехнологический СРК-1400



Котел энерготехнологический СРК-700  
а) с горизонтальным водяным экономайзером



Котел энерготехнологический СРК-700  
б) с вертикальным водяным экономайзером



## 4. Котлы-утилизаторы, устанавливаемые за технологическими печами

### 4.1. Котел-утилизатор КУ-40-1М

Код ОКП 31 1271 3103 (06)

Котел-утилизатор КУ-40-1М предназначен для выработки перегретого пара на основе использования физического тепла газов, выходящих из мартеновских, нагревательных и других технологических печей.

Устанавливается непосредственно за печами. Предусмотрена полуоткрытая установка котла с устройством утепленной пристройки с фронтальной стороны. Котел рассчитан на работу под разрежением и установку в районах с сейсмичностью 6 баллов.

#### Технические характеристики

Показатель	При паропроизводительности, т/ч			
	12,9	8,6	13,4	9,2
<b>Давление перегретого пара, МПа абс:</b>	4,5	4,5	1,8	1,8
<b>Температура, °С:</b>				
перегретого пара	385	365	358	336
питательной воды	100	100	100	100
газов на входе	850	650	850	650
газов на выходе	248	239	227	216
<b>Расход газов, нм<sup>3</sup>/ч</b>	40000	40000	40000	40000
<b>Площадь поверхности нагрева, м<sup>2</sup>:</b>				
испарительной части	372	372	372	372
пароперегревателя	43,5	43,5	43,5	43,5
водяного экономайзера	185	185	185	185
<b>Аэродинамическое сопротивление, кПа</b>	1,24	1,1	1,16	1,0
<b>Габаритные размеры, м:</b>				
длина	11,5	11,5	11,5	11,5
ширина	5,2	5,2	5,2	5,2
высота	11,1	11,1	11,1	11,1
<b>Масса металлической части с арматурой, т</b>	65,5	65,5	65,5	65,5

Поверхности нагрева котла состоят из водяного экономайзера, испарительной части и пароперегревателя.

Компоновка поверхностей нагрева П-образная.

В первом (восходящем) газоходе по ходу газов расположены первая (предвключенная) секция испарительной поверхности нагрева, пароперегреватель, вторая испарительная секция и второй пакет третьей испарительной секции. Во втором (опускном) газоходе сверху вниз расположены первый пакет третьей испарительной секции и два пакета экономайзера. Все поверхности нагрева котла изготавливаются в виде сварных блоков с шахматным расположением труб в пакете.

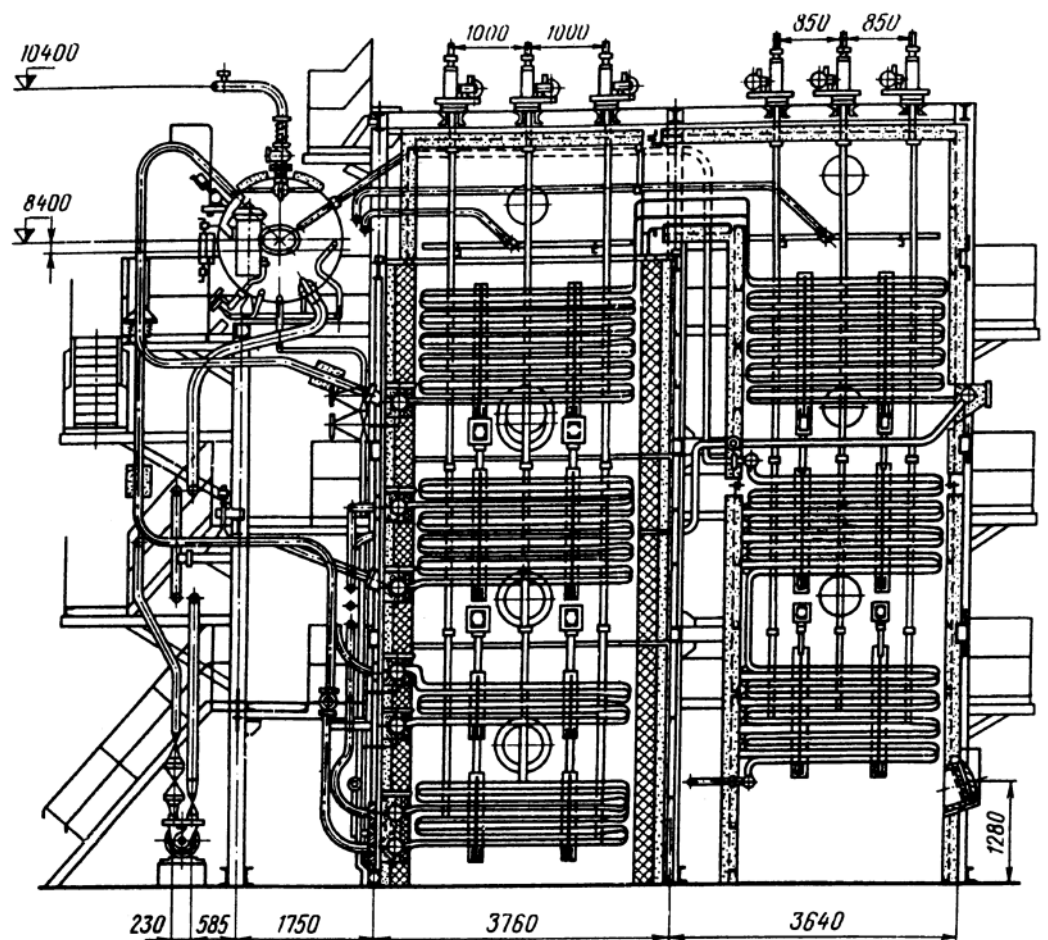
Испарительная часть котла выполнена по схеме с многократной принудительной циркуляцией с тремя параллельно включенными секциями. Циркуляция осуществляется двумя циркуляционными насосами (один резервный).

Каркас котла металлический, сварной. Подъемный газоход обмуровывается огнеупорным и термоизоляционным кирпичом, опускной - не обмуровывается, имеется только наружная теплоизоляция металлической обшивки газохода.

Котел снабжен необходимой арматурой, гарнитурой, устройством для отбора проб пара и воды, КИП.

Питание котла водой и сигнализация уровня в барабане автоматизированы.

Котел-утилизатор КУ-40-1М



## 4. Котлы-утилизаторы, устанавливаемые за технологическими печами

### 4.2. Котел-утилизатор КУ-60-2ВП

Код ОКП 31 1271

Котел является паровым, однобарабанным, с многократной принудительной циркуляцией, рассчитан на работу под разрежением. Компоновка закрытая.

Барабан котла сварной, 1508 мм, выполнен из стали 20К. Внутри барабана имеются паросепарационные циклоны.

В подъемном газоходе по ходу газов последовательно расположены первая секция испарительной поверхности, пароперегреватель, вторая секция испарительной поверхности и первый пакет третьей испарительной секции. Здесь поток газов делится на два параллельных хода: часть газов (регулируется шибером) поступает в воздухоподогреватель, установленный за котлом на собственном каркасе, а остальные газы направляются в опускной газоход и проходят второй пакет третьей испарительной секции и водяной экономайзер.

Для очистки поверхностей нагрева применяется газо-импульсная очистка.

Каркас котла металлический, сварной конструкции. Обмуровка подъемного газохода выполнена из огнеупорного и термоизоляционного кирпича. Опускной газоход не обмуровывается, имеется только наружная теплоизоляция.

Котел снабжен необходимой арматурой, гарнитурой, устройством для отбора проб пара и воды, а также контрольно-измерительными приборами.

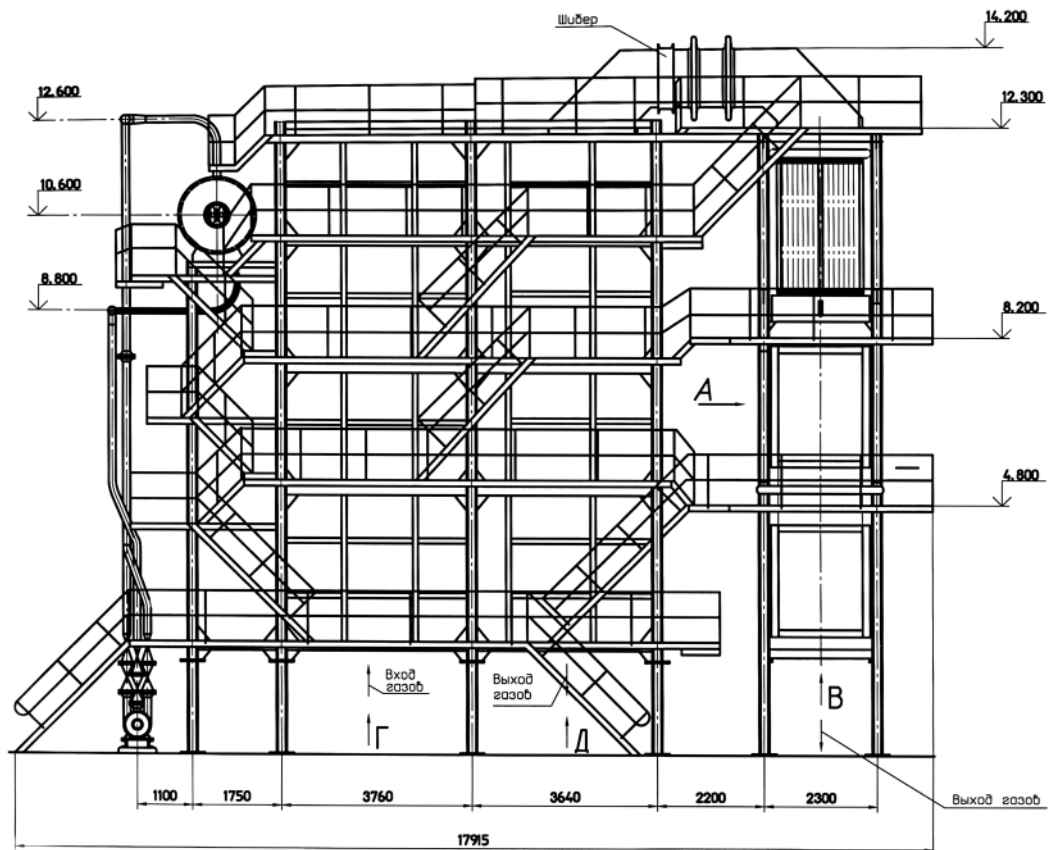
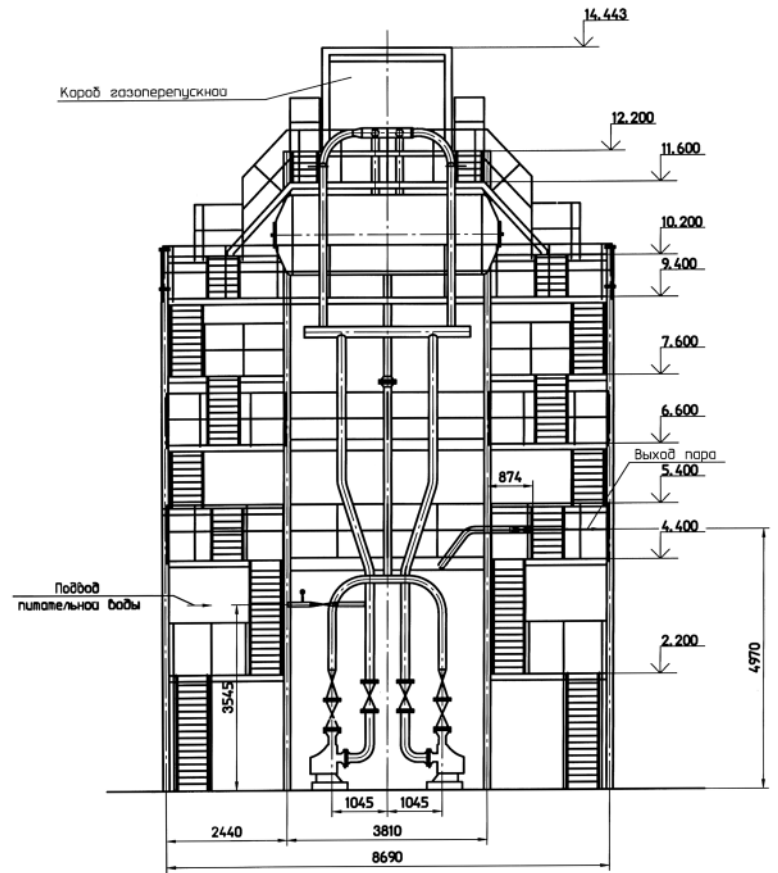
#### Технические характеристики

Паропроизводительность, т/ч:	17,9
Давление перегретого пара (абс), МПа	1,7
Температура перегретого пара, °С	250-300
Температура горячего воздуха, °С	300-350
Температура питательной воды, °С	145
Расход греющих газов, нм <sup>3</sup> /ч	35000-55000
Температура газов, °С	
на входе в котел	700
на выходе из котла	240
Габаритные размеры, м:	
длина	8,69
ширина	17,91
высота	14,44
Масса металлической части (без арматуры), т	130,7

Котел-утилизатор, паровой, водотрубный конвективного типа, с принудительной циркуляцией.

Предназначен для выработки перегретого пара и горячего воздуха на основе использования физического тепла газов, печей в производстве спеченных порошков.

Котел-утилизатор КУ-60-2ВП



## 4. Котлы-утилизаторы, устанавливаемые за технологическими печами

### 4.3. Котлы-утилизаторы КУ-60-2М, КУ-80-3М, КУ-100-1М, КУ-125М

Коды ОКП:

КУ-60-2М 31 1271 3106 (03)

КУ-80-3М 31 1271 3107 (02)

КУ-100-1М 31 1271 3109 (00)

КУ-125М 31 1271 3142 (10)

Котлы-утилизаторы КУ-60-2М, КУ-80-3М, КУ-100-1М, КУ-125М предназначены для выработки перегретого пара на основе использования физического тепла газов, выходящих из мартеновских, нагревательных и других технологических печей.

#### Технические характеристики

Котел-утилизатор КУ-60-2М

Показатель	Давление перегретого пара, МПа абс	Температура, °С			Расход газов, нм³/ч	Сопротивление газового тракта, кПа	Площадь поверхности нагрева, м²:						Габаритные размеры, м:			Масса металлической части с арматурой, т	
		перегретого пара	газов на входе	газов на выходе			I испарительного пакета	пароперегревателя	II испарительного пакета	III испарительного пакета	IV испарительного пакета	водяного экономайзера	длина	ширина	высота		
При паропроизводительности, т/ч	4,5	392	850	252	60000	1,131	46	70	173	193	175	247	11,3	7,3	11,0	93	
	12,8	4,5	370	650	242	60000	-	46	70	173	193	175	247	11,3	7,3	11,0	93
	19,9	1,8	366	850	229	60000	1,066	46	70	173	193	175	247	11,3	7,3	11,0	93
	13,8	1,8	340	650	217	60000	-	46	70	173	193	175	247	11,3	7,3	11,0	93

Котел-утилизатор КУ-80-3М

При паропроизводительности, т/ч	4,5	385	850	248	80000	1,24	60	87	219	244	221	370	11,3	8,0	11,0	100,4	
	17,3	4,5	365	650	239	80000	-	60	87	219	244	221	370	11,3	8,0	11,0	100,4
	17,3	1,8	358	850	227	80000	1,19	60	87	219	244	221	370	11,3	8,0	11,0	100,4
	17,3	1,8	336	650	216	80000	-	60	87	219	244	221	370	11,3	8,0	11,0	100,4

Котел-утилизатор КУ-100-1М

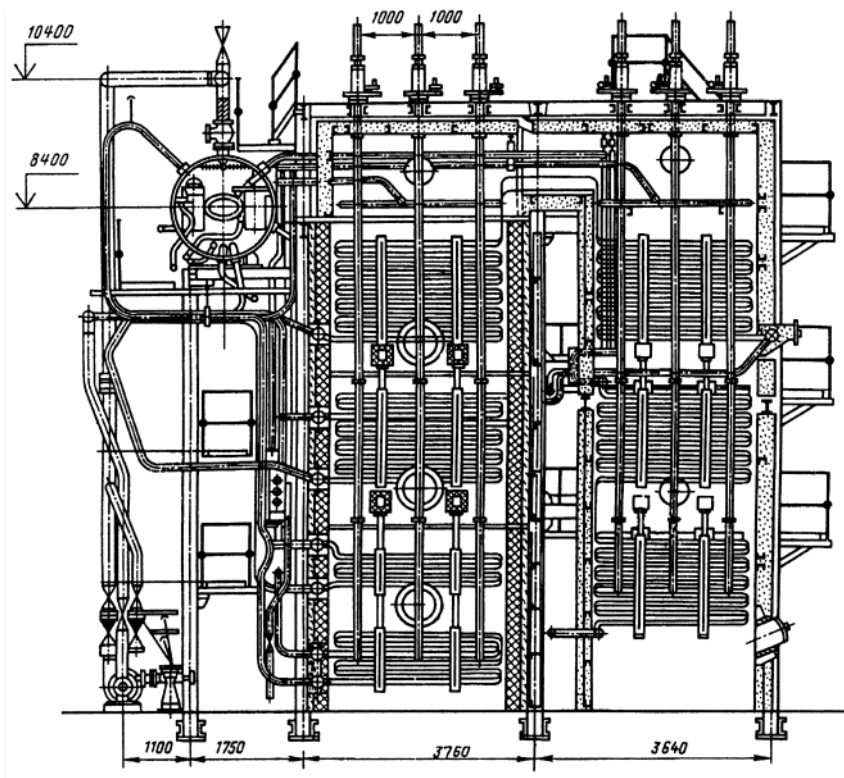
При паропроизводительности, т/ч	4,5	382	850	242	100000	1,20	85	110	285	315	295	460	12,6	8,2	11,6	123	
	21,8	4,5	363	650	235	100000	-	85	110	285	315	295	460	12,6	8,2	11,6	123
	33,9	1,8	360	850	220	100000	1,14	85	110	285	315	295	460	12,6	8,2	11,6	123
	23,2	1,8	339	650	210	100000	-	85	110	285	315	295	460	12,6	8,2	11,6	123

Котел-утилизатор КУ-125М

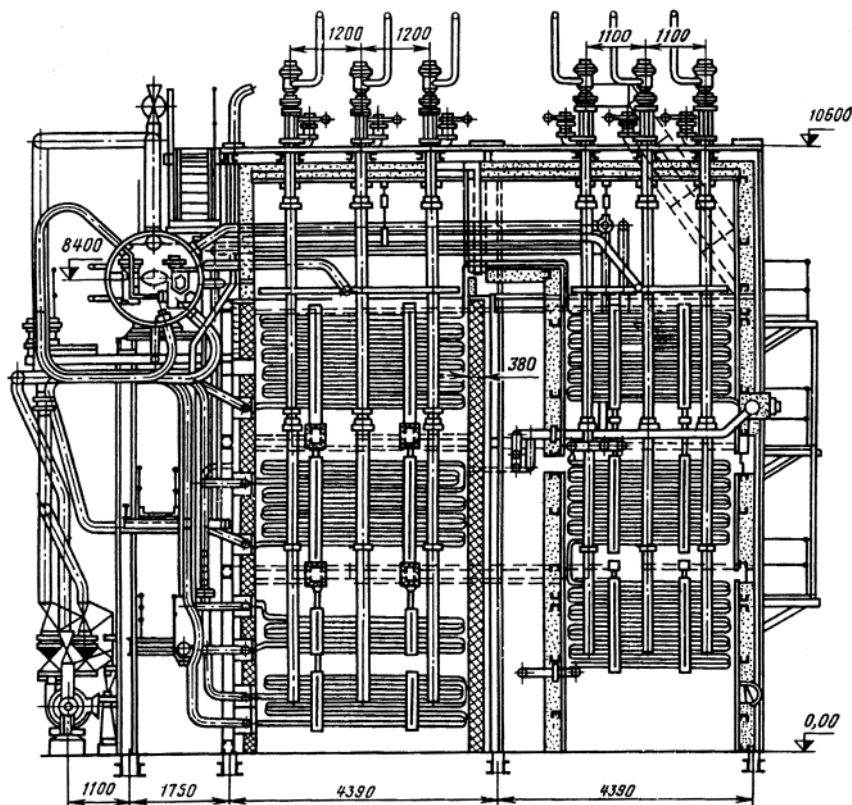
При паропроизводительности, т/ч	4,5	385	850	237	125000	1,15	110	144	370	410	380	615	12,6	9,2	11,6	138	
	27,4	4,5	385	650	231	125000	-	110	144	370	410	380	615	12,6	9,2	11,6	138
	42,4	1,8	365	850	215	125000	1,085	110	144	370	410	380	615	12,6	9,2	11,6	138
	29,4	1,8	341	650	206	125000	-	110	144	370	410	380	615	12,6	9,2	11,6	138



Котлы-утилизаторы КУ-60-2М, КУ-80-3М



Котлы-утилизаторы КУ-100-1М, КУ-125М



Котлы устанавливаются непосредственно за печами. Предусмотрена полукрытая установка котлов с устройством утепленной пристройки с фронтальной стороны. Котлы рассчитаны на работу под разрежением и установку в районе с сейсмичностью 6 баллов.

Все поверхности нагрева котлов выполнены из бесшовных труб и состоят из водяного экономайзера, испарительной части котла и пароперегревателя. Компонка поверхности нагрева П-образная. В первом (восходящем) газоходе по ходу газов расположены первая (предвключенная) секция испарительной поверхности нагрева, пароперегреватель, вторая испарительная секция и второй пакет третьей испарительной секции. Во втором (опускном) газоходе сверху вниз расположены: первый пакет третьей испарительной секции и два пакета экономайзера.

Испарительная часть котла выполнена по схеме с многократной принудительной циркуляцией, с тремя параллельно включенными секциями. Циркуляция осуществляется двумя циркуляционными насосами (один резервный).

Каркасы котлов металлические, сварные. Подъемный газоход обмуровывается огнеупорным и термоизоляционным кирпичом, опускной не обмуровывается, имеется только наружная теплоизоляция металлической обшивки газохода.

Котлы снабжены необходимой арматурой, гарнитурой, устройством для отбора проб пара и воды, КИП. Питание и сигнализация уровня воды в барабане автоматизированы.

Котлы поставляются транспортными блоками, комплектуются узлами и деталями.

## 4. Котлы-утилизаторы, устанавливаемые за технологическими печами

### 4.4. Котел-утилизатор КУ-100Б-1М

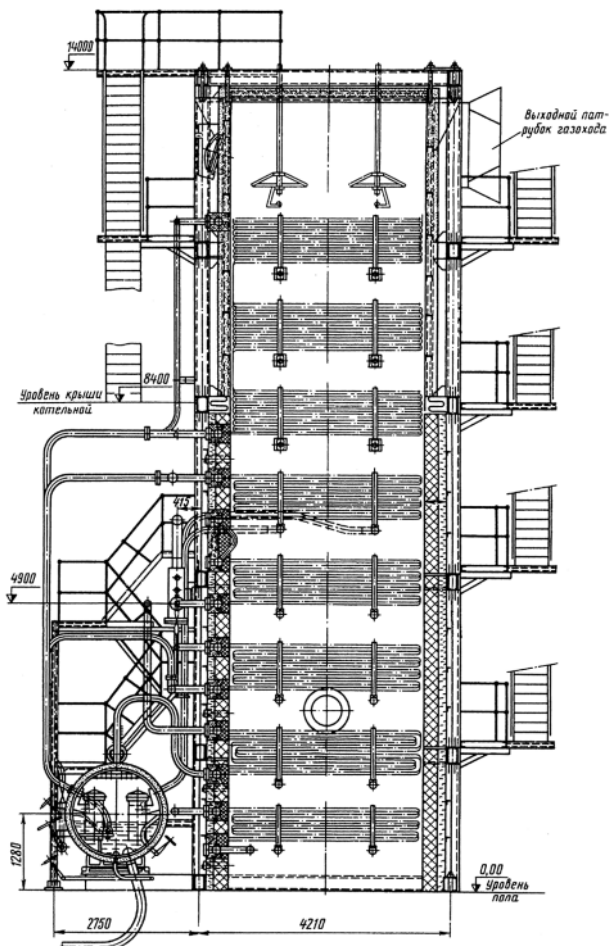
Код ОКП 31 1271 3111 (06)

Котел-утилизатор КУ-100Б-1М предназначен для выработки перегретого пара на основе использования физического тепла газов, выходящих из мартеновских, нагревательных и других технологических печей. Котел устанавливается непосредственно за печами. Рассчитан на работу под разрежением.

#### Технические характеристики

Показатель	Давление перегретого пара, МПа абс	Температура, °С				Расход газов, м <sup>3</sup> /ч	Площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :			Аэродинамическое сопротивление, кПа	Габаритные размеры, м:			Масса металлической части с арматурой, т	
		перегретого пара	питательной воды	газов на входе	газов на выходе		испарительного пакета	пароперегревателя	водяного экономайзера		длина	ширина	высота		
При паропроизводительности, т/ч	31,8	1,8	399	100	850	244	100000	626	137	497	0,97	9,5	7,8	15,0	91,4
	21,6	1,8	370	100	650	233	100000	626	137	497	0,85	9,5	7,8	15,0	91,4

#### Котел-утилизатор КУ-100Б-1М



Предусматривается полукрытая установка котла с устройством утепленной пристройки с фронтальной стороны.

Поверхности нагрева котла расположены в одном вертикальном газоходе с восходящим потоком газов. По ходу газов снизу поверхности нагрева расположены в следующем порядке: первая (предвключенная) испарительная секция; пароперегреватель; вторая испарительная секция; третья испарительная секция; водяной экономайзер.

Все поверхности нагрева котла изготавливаются из бесшовных труб и поставляются заказчику в виде готовых блоков.

Испарительная часть выполнена по схеме с многократной принудительной циркуляцией с тремя параллельными секциями. Циркуляция котловой воды осуществляется двумя циркуляционными насосами (один резервный).

Газоход обмуровывается огнеупорным и термоизоляционным кирпичом.

Поверхности нагрева очищаются дробеочисткой (подъем дроби скипом) и ударно-акустической.

Котел снабжен необходимой арматурой, гарнитурой, устройством для отбора проб пара и воды, а также КИП. Питание котла и сигнализация уровня воды в барабане автоматизированы. Поставляется транспортными блоками, узлами и деталями.

Котел устанавливается в районах с сейсмичностью 6 баллов.

#### 4.5. Котел-утилизатор КУ-150М

Код ОКП 31271 312 (05)

Котел-утилизатор КУ-150М предназначен для выработки перегретого пара на основе использования физического тепла газов, выходящих из мартеновских, нагревательных и других технологических печей. Устанавливается непосредственно за печами.

##### Технические характеристики

Производительность, т/ч	Давление перегретого пара, МПа абс	Температура, °С				Расход газов, м <sup>3</sup> /ч	Сопротивление газового тракта, кПа	Габаритные размеры, м:			Масса металлической части с арматурой, т
		перегретого пара	питательной воды	газов на входе	газов на выходе			длина	ширина	высота	
50,5	4,5	393	102	850	213	150000	1,16	14,5	10,2	12,0	169

Предусматривается полуоткрытая установка с устройством утепленной пристройки с фронтальной стороны.

Все поверхности нагрева выполнены из бесшовных труб и состоят из водяного экономайзера, испарительной части и пароперегревателя. Компоновка поверхностей нагрева П-образная. В первом (восходящем) газоходе по ходу газов расположены: первая (предвключенная) секция испарительной поверхности нагрева, пароперегреватель, вторая испарительная секция и второй пакет третьей испарительной секции. Во втором (опускном) газоходе сверху вниз по ходу газов расположены первый пакет третьей испарительной секции и три пакета экономайзера.

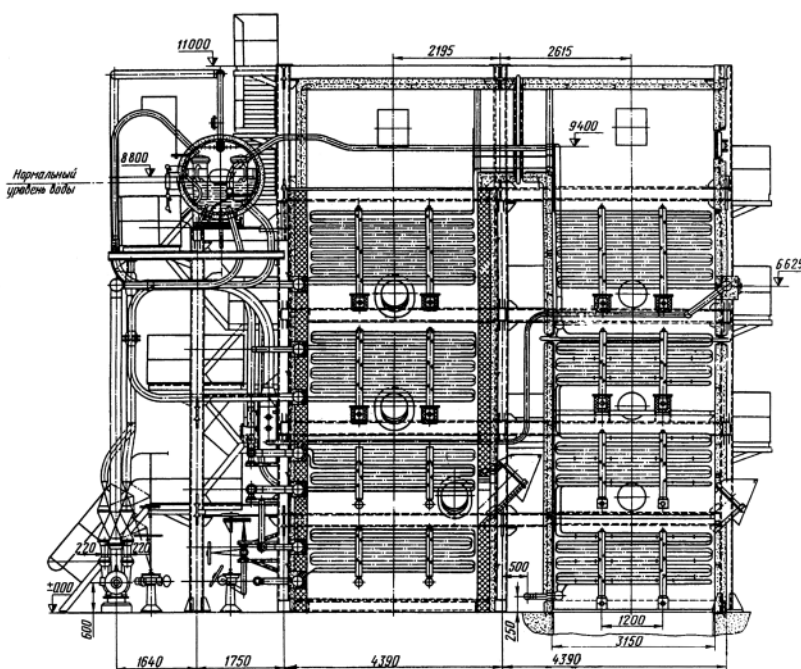
Испарительная часть котла выполнена по схеме с многократной принудительной циркуляцией с тремя параллельно включенными секциями. Циркуляция осуществляется двумя циркуляционными насосами (один резервный).

Каркас котла металлический, сварной. Подъемный газоход обмуровывается огнеупорным и теплоизоляционным кирпичом. Опускной газоход не обмуровывается, имеется только наружная теплоизоляция металлической обшивки котла.

Котел снабжен необходимой арматурой, гарнитурой, устройством для отбора проб пара и воды, а также КИП. Питание котла и сигнализация уровня воды в барабане автоматизированы.

Котел поставляется транспортными блоками, узлами и деталями.

Котел-утилизатор КУ-150М



## 4. Котлы-утилизаторы, устанавливаемые за технологическими печами

### 4.6. Центральный пароперегреватель типа ЦП-60С

Код ОКП 31 1273 1105 (02)

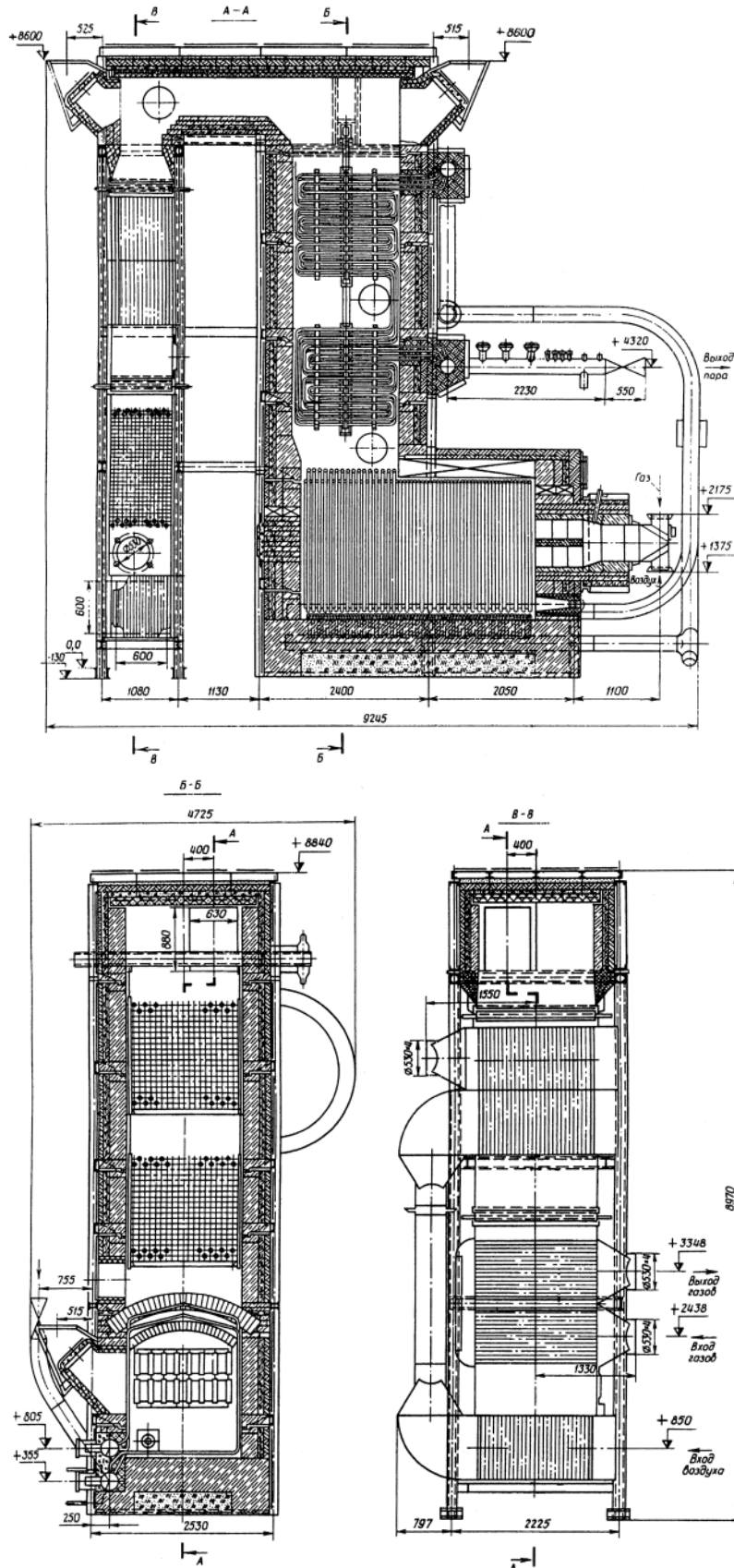
Центральный пароперегреватель типа ЦП-60С предназначен для перегрева насыщенного пара, вырабатываемого котлами-утилизаторами. Давление насыщенного пара 1,9 МПа (ЦП-60С-19) и 4,5 МПа (ЦП-60С-45).

В качестве топлива применяется доменный газ теплотворной способностью 1000 ккал/нм<sup>3</sup>.

#### Технические характеристики

Показатель	Тип	
	ЦП-60С-19	ЦП-60С-45
Паропроизводительность, т/ч	40	40
Давление насыщенного пара, МПа абс	1,9	4,5
Расход доменного газа, нм <sup>3</sup> /ч	4628	6265
Температура, °С:		
пара на входе	216	259
пара на выходе	380	445
уходящих газов	204	245
воздуха на входе	35	35
воздуха на выходе	285	330
доменного газа на входе	50	35
доменного газа на выходе	155	170
Площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :		
радиационной части пароперегревателя	21,32	21,32
фестона	5,27	5,27
конвективной части пароперегревателя	149,1	149,1
воздухоподогревателя:		
2-й ступени по ходу воздуха	110	110
1-й ступени по ходу воздуха	55	55
подогревателя доменного газа	69,4	69,4
Сопротивление парового тракта, МПа	0,235	0,27
Сопротивление, кПа:		
газового тракта	0,611	1,098
воздухоподогревателя по воздуху	0,568	1,059
газоподогревателя по доменному газу	0,307	0,555
Габаритные размеры (без площадок и лестниц), м:		
длина	9,25	9,25
ширина	4,72	4,72
высота	8,97	8,97
Масса металлической части, т	27,8	27,8

Центральный пароперегреватель типа ЦП-60С



Пароперегреватель выполнен по П-образной компоновке с учетом установки в закрытом помещении или на открытом воздухе. Состоит из экранированной топочной камеры, подъемного газохода с конвективной частью и опускающего газохода, в котором установлены подогреватели воздуха и доменного газа.

Каркас центрального пароперегревателя металлический, сварной конструкции. Для обеспечения газовой плотности предусмотрена металлическая обшивка.

Обмуровка газохода трехслойная, выполнена из шамотного и диатомитового кирпича и слоя соевитовых плит.

Для защиты пароперегревателя при отключении предусмотрена продувочная линия от выходной камеры центрального пароперегревателя.

Центральный пароперегреватель оснащен КИП. Поставляется транспортными блоками, узлами и деталями и рассчитан на установку в районах с сейсмичностью до 7 баллов.

## 4. Котлы-утилизаторы, устанавливаемые за технологическими печами

### 4.7. Котел-утилизатор КВ-2-115-20

Котел-утилизатор КВ-2-115-20 предназначен для утилизации тепла отходящих газов стекловаренных и других технологических печей и подогрева воды.

#### Технические характеристики

Расход газов, $\text{м}^3/\text{час}$	$20 \times 10^3$
Температура газов на входе, $^{\circ}\text{C}$	400
Температура газов на выходе не более, $^{\circ}\text{C}$	250
Теплопроизводительность, $\text{Гк}/\text{час}$	2
Давление воды за котлом, МПа ( $\text{кгс}/\text{см}^2$ )	0,65 (6,5)
Температура питательной воды на выходе в котел, $^{\circ}\text{C}$	104
Температура питательной воды на выходе из котла, не более, $^{\circ}\text{C}$	115
Вес (с арматурой и ГИО), т (ориентировочный)	19

Котел-утилизатор прямоточный, водотрубный, бескаркасный с облегченной изоляцией и газоимпульсной очисткой поверхности нагрева.

Дымовые газы, проходя через конвективные поверхности нагрева, нагревают циркулирующую в трубах воду.

Конвективная поверхность нагрева состоит из четырех блоков, выполненных из труб 32 мм.

В блоках подъемного газохода поперечный шаг вдвое больше, чем в опускном, а количество заходов змеевиков вдвое меньше. По водяной стороне блоки опускного газохода соединены последовательно, а подъемного — параллельно.

Котел не имеет несущего каркаса. Нагрузка на котел передается через самонесущие ограждения.

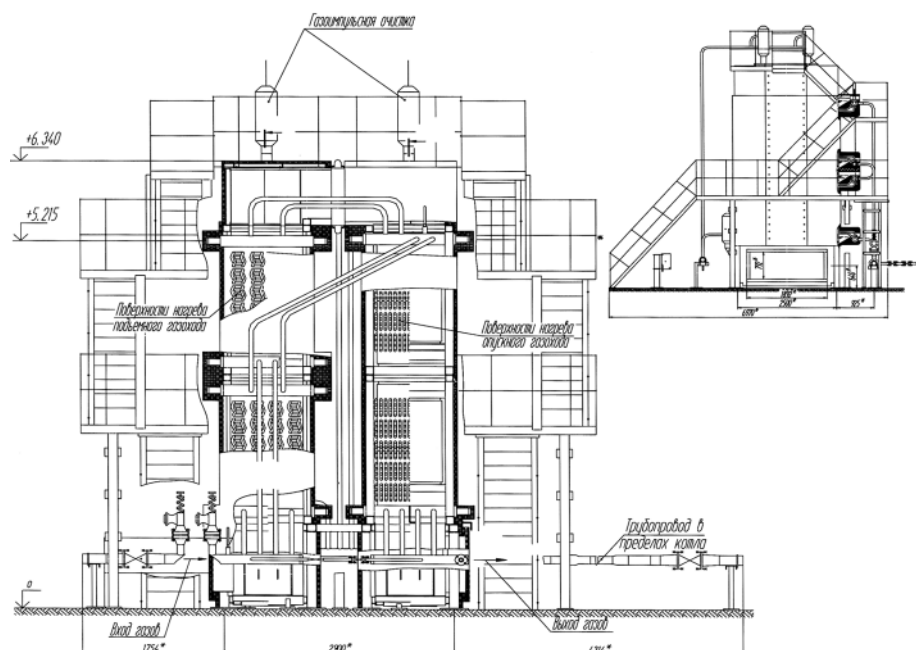
Для осмотра поверхностей нагрева в обшивке котла предусмотрены лючки.

Для осмотра камер предусмотрены штуцера с удаляемыми доньшками.

Ограждающие поверхности покрыты теплоизоляцией.

Арматура расположена в местах удобных для обслуживания. Котел оборудован площадками и лестницами для обслуживания. Системы автоматического регулирования, контроля, сигнализации и блокировки обеспечивают надежную и безопасную эксплуатацию котла.

Котел-утилизатор КВ-2-115-20



#### 4.8. Котел-утилизатор К-1,5/0,6-6-650

Котел-утилизатор К-1,5/0,6-6-650 предназначен для утилизации тепла отходящих газов стекловаренных и других технологических печей и получения перегретого пара.

##### Технические характеристики

Расход газов, $\text{м}^3/\text{час}$	6х103
Температура газов на входе, °С	650
Температура газов на выходе не более, °С	240
Паропроизводительность, т/час	1,5
Давление перегретого пара, МПа ( $\text{кгс}/\text{см}^2$ )	0,6 (6)
Температура перегретого пара, °С	180
Температура питательной воды, °С	104
Аэродинамическое сопротивление, мм вод. ст.	12
Вес (с арматурой и ГИО), т (ориентировочный)	12

Котел-утилизатор имеет горизонтальную компоновку с поверхностями нагрева в виде конвективного пучка.

Циркуляция — естественная.

Поверхности нагрева расположены в горизонтальном газоходе, кипятильные трубы соединяют верхний и нижние барабаны, а пароперегреватель в середине кипятильного пучка.

Необходимая чистота поверхностей нагрева поддерживается газоимпульсной очисткой.

Сепарация пара осуществляется в барабане.

Кипятильные трубы сгруппированы в два трубных пучка, отличающихся поперечными шагами труб, в переднем пучке он равен 90 мм, в заднем — 80 мм.

Между обоими пучками расположен пароперегреватель, состоящий из 4-х змеевиков. Место расположения пароперегревателя обеспечивает ему безаварийную эксплуатацию при переменных режимах работы печи.

Сепарационное устройство выполнено в виде дырчатого листа. Сепарация — гравитационная. Узел питания имеет две нитки, одна из которых — резервная.

Для контроля качества воды и пара имеются два двухниточных холодильника отбора проб и воды. Арматура расположена в местах удобных для обслуживания.

Котел оборудован площадками и лестницами для обслуживания. Системы автоматического регулирования, контроля, сигнализации и блокировки обеспечивают надежную и безопасную эксплуатацию котла.

## 4. Котлы-утилизаторы, устанавливаемые за технологическими печами

### 4.9. Котел-утилизатор К-2,5/0,8-20-450

Котел-утилизатор К-2,5/0,8-20-450 предназначен для утилизации тепла отходящих газов стекловаренных и других технологических печей и получения перегретого пара.

#### Технические характеристики

Расход газов, нм <sup>3</sup> /час	20x10 <sup>3</sup>
Температура газов на входе, °С	450
Температура газов на выходе, °С	206
Паропроизводительность, т/час	2,5
Давление перегретого пара, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,8 (8)
Температура перегретого пара, °С	300
Температура питательной воды, °С	104
Коэффициент загрязнения	0,01
Аэродинамическое сопротивление, мм вод. ст.	40
Вес (с арматурой и ГИО), т (ориентировочный)	20

Котел-утилизатор имеет горизонтальную компоновку с поверхностями нагрева в виде конвективного пучка.

Циркуляция — естественная.

Поверхности нагрева расположены в горизонтальном газоходе, кипяtilьные трубы соединяют верхний и нижние барабаны, а пароперегреватель — перед блоком котла.

Необходимая чистота поверхностей нагрева поддерживается газоимпульсной очисткой.

Сепарация пара осуществляется в барабане.

Кипяtilьные трубы сгруппированы в трубные пучки, с разными поперечными и одинаковыми продольными шагами. Наружные трубы котельного пучка образуют мембранное ограждение котла.

Пароперегреватель представляет собой блок горизонтальных змеевиков, расположенных в отдельном коробе.

Сепарационное устройство выполнено в виде дырчатого листа. Сепарация — гравитационная. Узел питания имеет две нитки, одна из которых резервная.

Для контроля качества воды и пара имеются два двухниточных холодильника отбора проб пара и воды. Арматура расположена в местах удобных для обслуживания.

Котел оборудован площадками и лестницами для обслуживания. Системы автоматического регулирования, контроля, сигнализации и блокировки обеспечивают надежную и безопасную эксплуатацию котла.



#### 4.10. Котел-утилизатор РКФ-50/14-75В

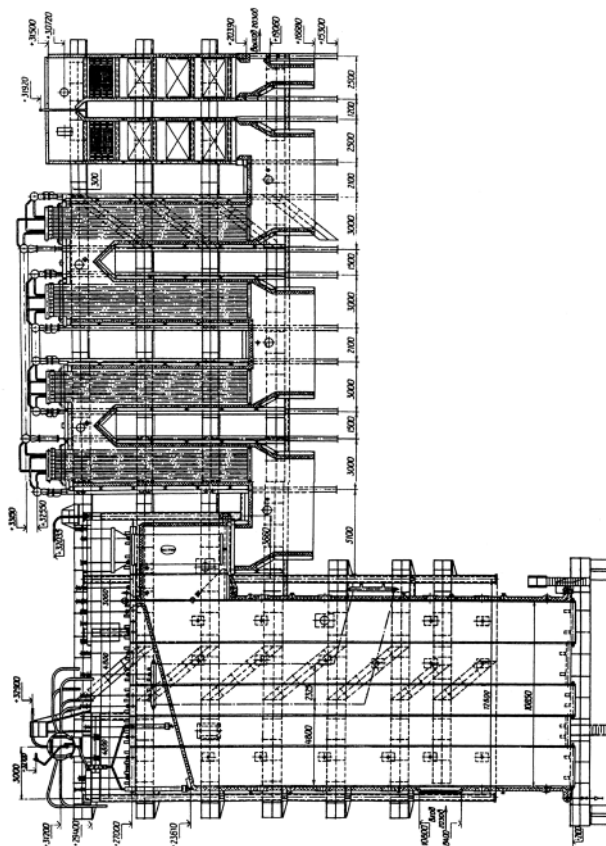
Код ОКП 31271 2181

Котел-утилизатор РКФ-50/14-75В предназначен для охлаждения отходящих газов шлаковозгоночной установки Усть-Каменогорского свинцово-цинкового комбината и других с конденсированием окислов ряда цветных металлов, их улавливанием в газовом тракте для последующей металлургической переработки до чистого металла.

##### Технические характеристики

Паропроизводительность, т/ч	45
Давление перегретого пара, МПа	1.4
Температура, °С:	
перегретого пара	250
газов на входе	1300
газов на выходе	185
Расход газов, нм <sup>3</sup> /ч	75000
Коэффициент полезного действия, %	82.3
Габаритные размеры, м:	
высота по верхней точке	33.53
глубина по осям колонн каркаса	43.1
ширина по осям колонн каркаса	7.2

##### Котел-утилизатор РКФ-50/14-75В



Котел водотрубный, однотрубный, Г-образной компоновки, с естественной циркуляцией, подвешен к несущим металлоконструкциям за верхние коллекторы экранов и конвективным газоходом опирается на металлоконструкции межэтажного перекрытия.

Котел включает следующие основные части: радиационно-охладительную камеру (РОК); барабан; пароперегреватель; воздухоподогреватель; экономайзер.

Очистка поверхностей нагрева газоимпульсная. С котлом поставляется арматура, гарнитура и металлоконструкции каркаса с помостами и лестницами.

## 4. Котлы-утилизаторы, устанавливаемые за технологическими печами

### 4.11. Котел-утилизатор РКК-25/40-75М

предназначен для установки за конвертерами медно-никелевого передела.

#### Технические характеристики

Паропроизводительность (с напыльником), т/ч	16,1	
Температура, °С:	насыщенного пара	249
	газов перед котлом	785
	газов за котлом	414
Давление в барабане, МПа	4,0	
Номинальный расход, м <sup>3</sup> /ч	56000	
Площадь поверхности, м <sup>2</sup> :	нагрева	453
	радиационной камеры	174,2
	испарительной ширмы	270,2
	испарительной конвективной части	893,2
Аэродинамическое сопротивление, кПа	0,138	
Запыленность газов, г/м <sup>3</sup>	14,3	
Габаритные размеры, м:	длина	12,0
	ширина	6,0
	высота до оси барабана	16,8
Масса металлической части барабана, т	230,6	

Конструкция котла-утилизатора обусловлена тремя основными требованиями: охлаждение конвертерных газов до необходимой температуры производства; обеспечение минимального разбавления конвертерных газов (подсос воздуха); осаждение крупных фракций охлажденной до твердого состояния пыли, выносимой из конвертера.

Конвертерные газы после напыльника испарительного охлаждения с температурой 785 °С через входное окно фронтального экрана проходят в котел.

Котел имеет барабан с внутрибарабанным устройством, радиационную и конвективную камеры. За радиационной камерой расположена первая конвективная часть с восемью ширмами V-образной формы, во второй конвективной части установлены два ряда ширм V-образной формы.

Для лучшего омывания газами поверхностей нагрева в газоходе установлены три перегородки: вверху газового тракта перед радиационными ширмами; внизу газового тракта перед конвективными ширмами; вверху конвективной части котла-утилизатора. Перегородки выполнены из горизонтально установленных V-образных блоков, коллекторы которых выведены за пределы газохода. Коллектор каждой последующей ширмы по отношению к предыдущей расположен на противоположной стороне газохода.

Коллекторы конвективных ширм расположены снаружи газохода и шарнирно подвесками соединены с несущими балками. Несущие балки соединены между собой поперечными балками с образованием ряда независимых несущих рам, к каждой из которых подвешены ширмы. На поверхностях радиационной и конвективной камер установлены пояса жесткости, выполненные из составных балок, соответствующих числу экранирующих блоков. В котле применена

многократная принудительная циркуляция воды, осуществляемая двумя насосами (рабочим и резервным).

Барaban котла сварной из стали 20К снабжен комплектом приваренных штуцеров, необходимых для установки арматуры и присоединения к системе трубопроводов котла. Барабан опирается на две роликовые опоры, которые крепятся к металлической раме каркаса.

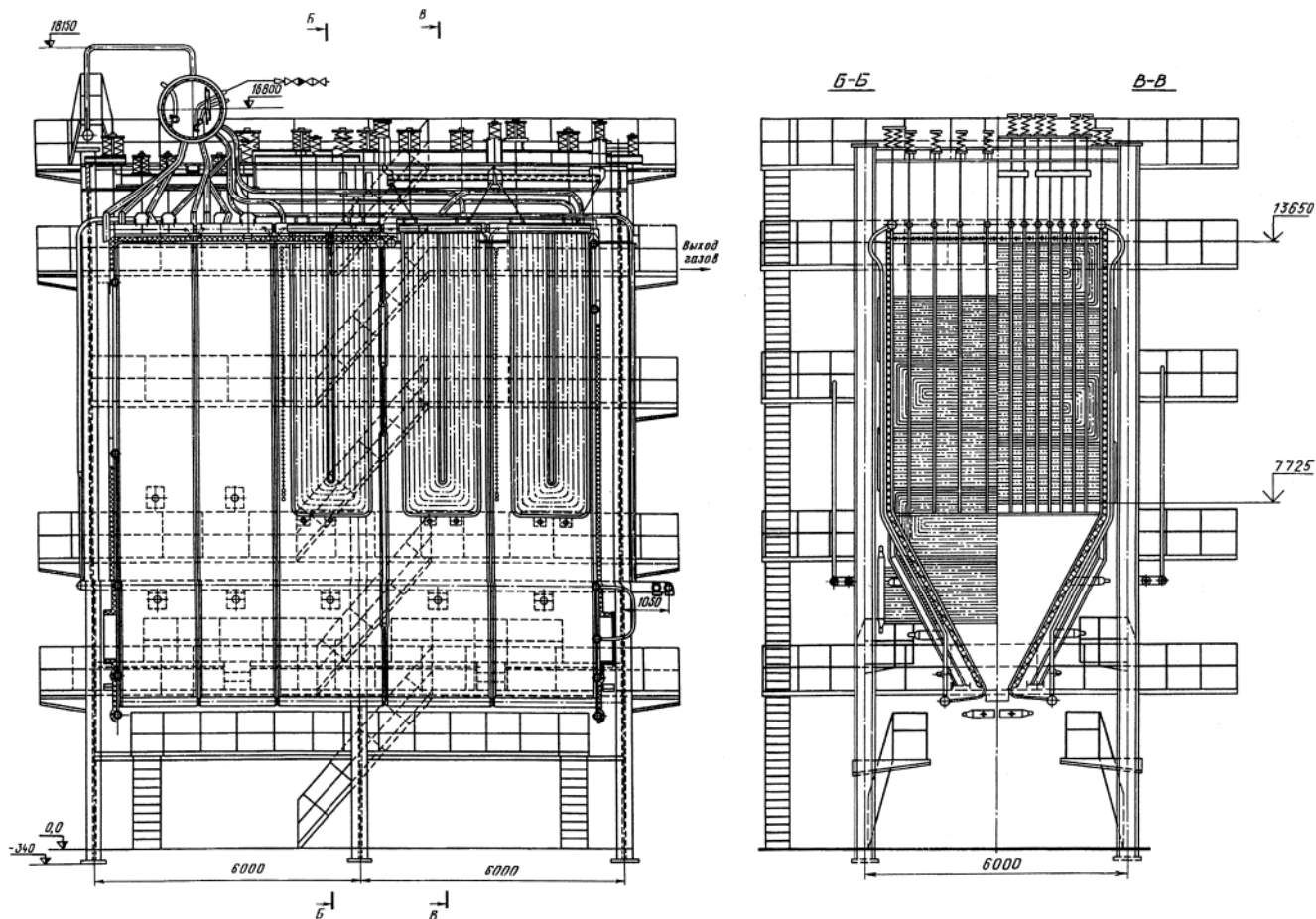
Для очистки поверхностей нагрева применена ударная очистка.

Тепловая изоляция наружных стен котла крепится штырями.

Поверхность изоляции покрывается слоем уплотнительной штукатурки, на которую наносится полимерное покрытие, армированное стеклотканью.

Котел оснащен необходимыми средствами автоматики, арматурой, КИП и поставляется транспортабельными блоками, узлами и деталями.

Котел-утилизатор РКК-25/40-75М



## 4. Котлы-утилизаторы, устанавливаемые за технологическими печами

### 4.12. Котел-утилизатор РКЭП-60/24-25

предназначен для отвода печных газов и дожигания СО с охлаждением на выходе.

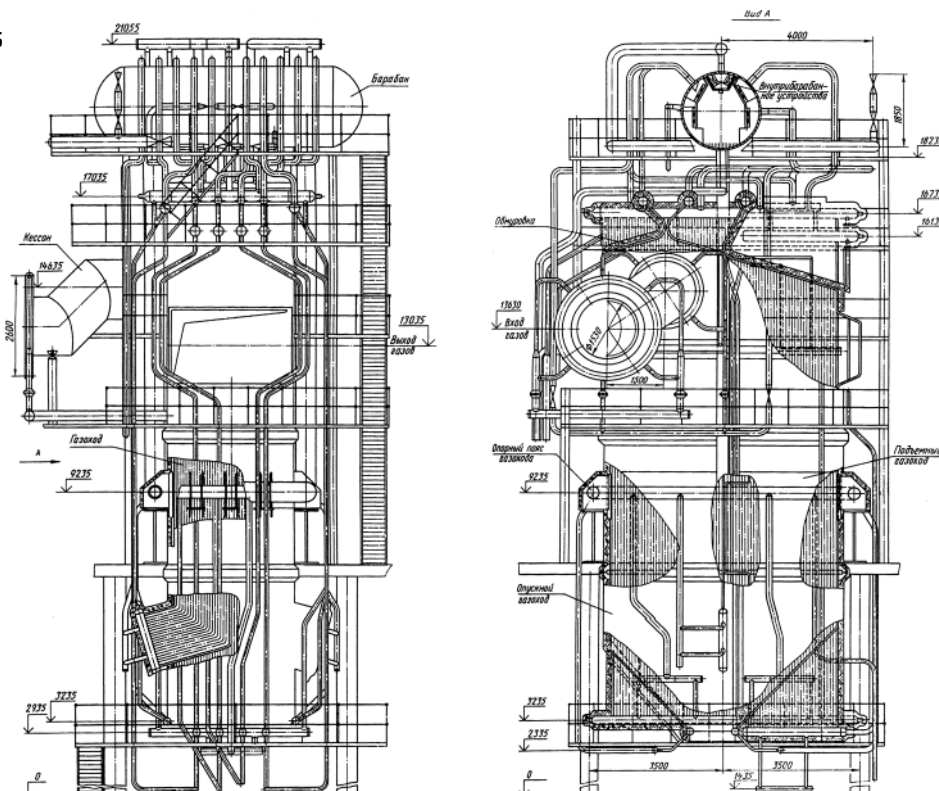
Котел устанавливается за электросталеплавильными печами и представляет собой мембранный газоход с барабаном, работающий на естественной циркуляции.

#### Технические характеристики

Паропроизводительность, т/ч	57	
Емкость электropечи, т	100-150	
Давление насыщенного пара, МПа	1,0-2,4	
Расход газов на выходе из электropечи, м³/ч	25000	
Температура, °С:	насыщенного пара	221
	газов на входе	1600
	газов на выходе	400
	питательной воды	104
Суммарная площадь поверхности нагрева, м²	548	
Габаритные размеры, м:	длина	10,4
	ширина	9,2
	высота	19,2

Котел и барабан опираются на металлоконструкции цеха через водонагреваемый опорный пояс. Для осмотра и ремонта газохода предусмотрены лазы и смотровые лючки. Котел оборудован лестницами и площадками.

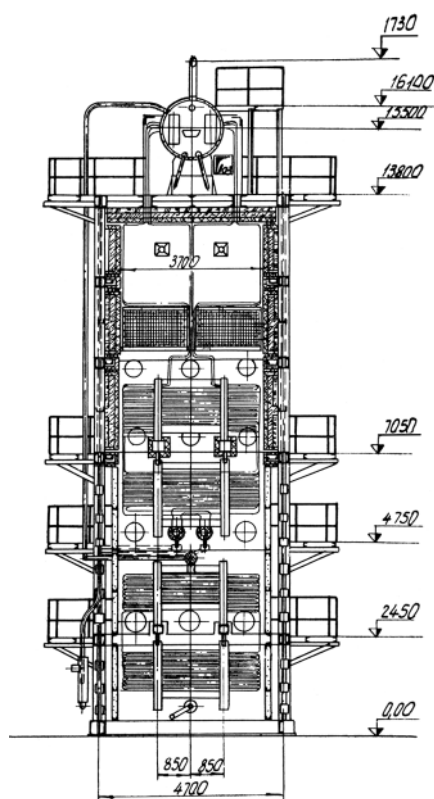
Котел-утилизатор РКЭП-60/24-25



### 4.13. Котел-утилизатор КСТ-80

применяется в установках сухого тушения кокса.

Котел-утилизатор типа КСТ-80



Котел-утилизатор барабанного типа, с принудительной циркуляцией, поверхности нагрева расположены в вертикальном газозоде.

Подвод газов верхний. Газы последовательно омывают пароперегреватель, испарительную поверхность и водяной экономайзер.

Котел с одноступенчатым испарением. Внутренний диаметр барабана 1516 мм, толщина стенки 32 мм, материал — сталь марки 16ГС. Внутри барабана имеется паросепарационное устройство циклонного типа.

Пароперегреватель конвективного типа, двухступенчатый, с горизонтальным расположением змеевиков.

Обе ступени пароперегревателя выполнены из труб диаметром 32x3 мм, первая ступень из стали 20, вторая — из стали марки 12МХ. Регулирование температуры перегрева пара осуществляется поверхностным парохладителем, установленным «в рассечку».

Испарительная поверхность нагрева и водяной экономайзер имеют горизонтальное расположение змеевиков и выполнены из труб диаметром 25x3, материал — сталь 20.

Каркас котла металлический, сварной конструкции. Для обеспечения газовой плотности имеется металлическая обшивка. Обмуровка котла в районе пароперегревателя и испарительной поверхности выполнена из огнеупорного и теплоизоляционного бетона, в районе водяного экономайзера имеется только шитовая теплоизоляция.

Котел снабжен необходимой арматурой, garnитурой, устройством для отбора проб пара и воды, а также контрольно-измерительными приборами. Питание котла автоматизировано.

Котел поставляется транспортными блоками.

#### Технические характеристики

Паропроизводительность, т/ч	25
Давление перегретого пара, атм	40
Температура перегретого пара, °С	450
Расход газов через котел, нм <sup>3</sup> /ч	77600
Температура газов на входе, °С	800
Температура уходящих газов, °С	160
Поверхность нагрева пароперегревателя, м <sup>2</sup>	159
Поверхность нагрева испарительная, м <sup>2</sup>	1263
Поверхность нагрева водяного экономайзера, м <sup>2</sup>	870
Расчетный коэффициент полезного действия	
Габаритные размеры, м:	
длина	7,6
ширина	7,4
высота	17,3
Масса металлической части котла, т	130

## 4. Котлы-утилизаторы, устанавливаемые за технологическими печами

### 4.14. Котел-утилизатор КСТК-25/39С-1

Код ОКП 31 1271 2531

Котел-утилизатор КСТК-25/39С-1 устанавливается в блоке с камерой сухого тушения кокса и составляет единый энерготехнологический агрегат. Раскаленный кокс подается в камеру сухого тушения кокса сверху, а охлаждающий его инертный газ — снизу. Проходя слой раскаленного кокса, газ нагревается и после пылеосадительного бункера поступает в котел-утилизатор. Отдавая тепло поверхностям нагрева, газы охлаждаются и дымососом снова подаются в камеру сухого тушения кокса. Так как газы постоянно движутся по замкнутому контуру, отсутствуют их выбросы в окружающую среду.

#### Технические характеристики

Производительность, т/ч	Расход газов, м <sup>3</sup> /ч	Температура, °С				Давление перегретого пара, МПа абс	Запыленность газов г/м <sup>3</sup>	Аэродинамическое сопротивление газового тракта, кПа	Габаритные размеры, м:			Масса металлической части с, т
		газов на входе	газов на выходе	перегретого пара	питательной воды				длина	ширина	высота	
25,3	82000	800	170	420-440	102	4,0	8,0	1,3	11,5	8,7	15,8	170,6

Змеевиковые поверхности нагрева котла расположены в U-образном газоходе по два блока по ширине газохода. В первом опускном газоходе последовательно по ходу газов расположены два блока пароперегревателя (в один ярус) и шесть блоков испарительной поверхности (по два блока в каждом из трех ярусов).

Пароперегреватель устанавливается в зоне высоких температур газов и состоит из двух последовательно включенных по паре блоков. Входной блок пароперегревателя выполнен по противоточной схеме из труб, расположенных в шахматном порядке (сталь 20); выходной блок — по прямоточной схеме из труб, расположенных в шахматном порядке (сталь 15ХМ).

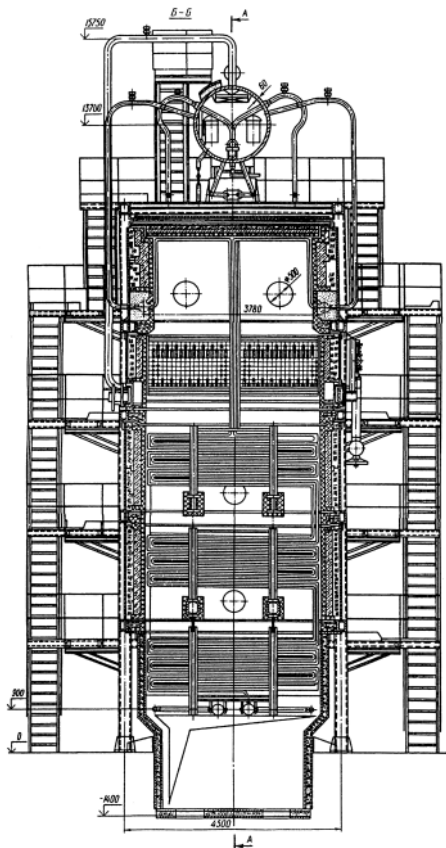
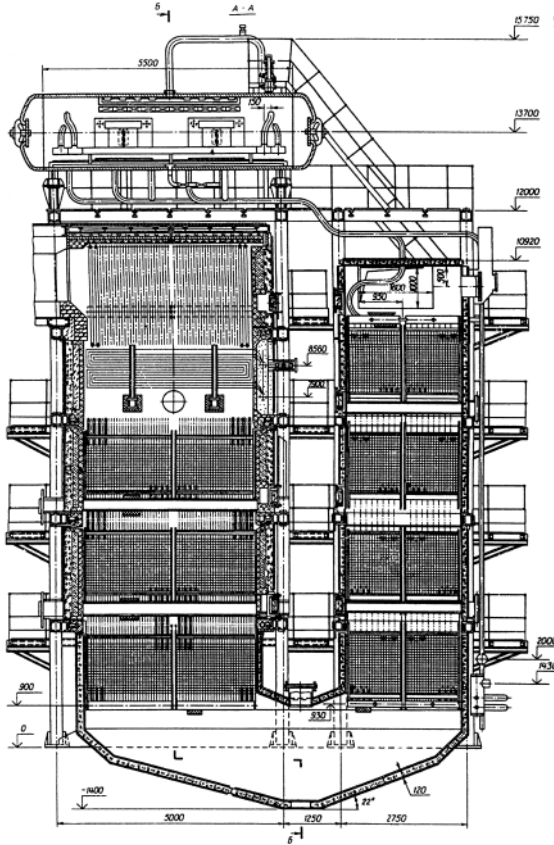
Температура перегретого пара регулируется рециркуляцией газов. Часть охлажденных газов после котла дымососом подается в газоход перед пароперегревателем.

Испарительная поверхность состоит из двух основных частей: верхней, расположенной в поворотном газоходе перед пароперегревателем, и испарительных пакетов, расположенных за пароперегревателем.

Верхняя (выходная) часть включает настенные и двухсветные экраны в области поворотного газохода котла.

Все блоки испарительных пакетов, кроме нижних, одинаковы. Два нижних блока испарительной поверхности отличаются от остальных наличием входных коллекторов, внутри которых на входе в каждый змеевик устанавливаются дроссельные шайбы. Змеевики блоков испарительной поверхности каждого яруса последовательно соединены друг с другом.

Котел-утилизатор КСТК-25/39С-1



Водяной экономайзер некипящего типа выполнен по противоточной схеме: входные коллекторы расположены вверху, выходной — в нижней части газохода. Для повышения скорости воды в змеевиках экономайзера применены двухплоскостные гибы.

Все четыре яруса экономайзера включены последовательно. Трубы расположены в шахматном порядке.

Блоки пароперегревателя, испарительной поверхности и экономайзера устанавливаются на опорные балки или подвешиваются к ним.

Для обеспечения газоплотности котел имеет металлическую обшивку, места прохода балок и труб через которую обвариваются по периметру.

Обмуровка и изоляция котла совмещается с металлической обшивкой и выполняется в виде отдельных щитов и блоков, которые крепятся к каркасу.

Унос, содержащийся в циркуляционных газах, абразивен и не склонен к налипанию, поэтому му очистка не предусмотрена.

Данные котлы-утилизаторы выпускаются в двух модификациях: с трубопроводами для циркуляционных насосов НКУ-150 и насосов НКУ-140М-а.

Котел снабжен необходимой арматурой, garnитурой, устройствами для отбора проб пара и воды, а также КИП.

Площадки и лестницы котла в закрытой его части выполняются из рифленого листа, в открытой — решетчатыми.

Котел поставляется транспортабельными блоками, узлами и деталями.

Предусмотрена полукрытая установка котла в районах с сейсмичностью 7 баллов, с минимальной расчетной температурой наружного воздуха не ниже минус 35 °С.

## 4. Котлы-утилизаторы, устанавливаемые за технологическими печами

### 4.15. Котел-утилизатор КСТК-35/40-100

Код ОКП 12711129

Котел-утилизатор КСТК-35/40-100 предназначен для охлаждения газов, поступающих из камеры сухого тушения кокса и выработки перегретого пара.

Котел устанавливается в блоке с камерой тушения кокса, с которой имеет общий тракт для циркуляции газа, и служит для работы под разрежением без присосов воздуха в его газоход.

#### Технические характеристики

Паропроизводительность, т/ч	32,4
Давление перегретого пара, МПа абс	4,0
Температура, °С:	
перегретого пара	440
газов на входе	800
газов на выходе	170
питательной воды	100
Расход газов через котел, нм <sup>3</sup> /ч	100000
Площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :	
пароперегревателя	357
экранов	1300
парообразующей поверхности	1600
экономайзера	1600
Аэродинамическое сопротивление, кПа	0,84
Запыленность газов, г/нм <sup>3</sup>	6,0
Габаритные размеры, м:	
длина	12,0
ширина	10,0
высота	28,7
Масса металлической части, т	267,3

Котел устанавливается в закрытом помещении в сейсмичном районе.

Котел-утилизатор башенной компоновки, подвод газов сверху, предусмотрена защита гибов поверхностей нагрева от износа.

Стены газохода состоят из газоплотных панелей. Внутри газохода расположены конвективные змеевики поверхностей нагрева. Блоки испарительной поверхности включены в контур многократной принудительной циркуляции.

Коллекторы блоков поверхностей нагрева расположены в газоходе. Подвод и отвод охлаждающей среды — торцевые.

Конструкция газохода позволяет снимать заднюю стенку и демонтировать любой пакет для ремонта. Барабан с внутрибарабанным устройством опирается на опорный пояс.

Конструкция опорного пояса позволяет ему свободно расширяться в любом направлении. Площадки обслуживания и лестницы крепятся к опускным трубам трубопровода в пределах котла и к стенкам газохода.

Температура пара в котле регулируется пароохладителем, работающим на котловой воде и установленным в рассечку между ступенями.



Пароперегреватель устанавливается в зоне высоких температур, имеет две ступени, расположенные параллельно по ходу газов, первая (входная) — выполнена из труб (сталь 20), вторая (выходная) — из легированных труб.

Коллекторы пароперегревателя вынесены в сторону от потока газов в специальную нишу, образованную отгибкой цельносварного экрана. Пар из первой ступени направляется в пароохладитель, а затем во вторую ступень.

Испарительная поверхность находится за пароперегревателем и состоит из шести блоков, попарно расположенных в трех ярусах. За испарительной поверхностью располагается водяной экономайзер. Движение воды восходящее, противоточное.

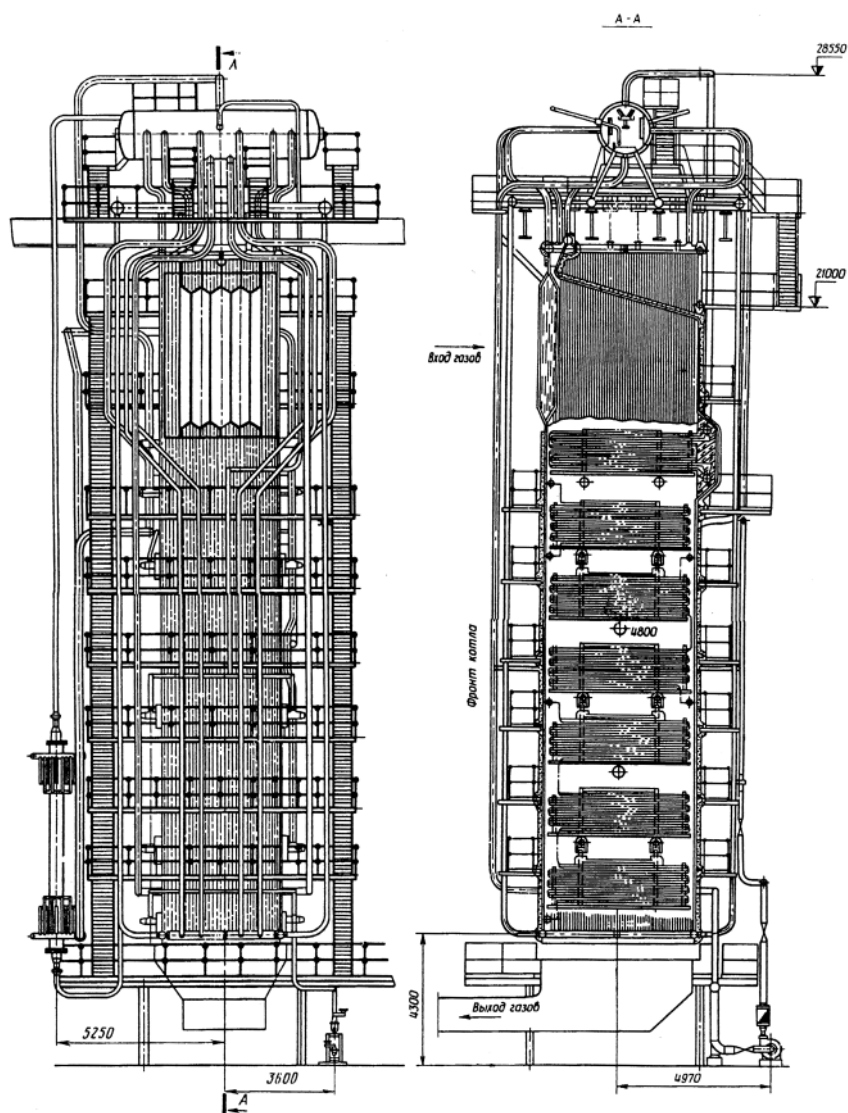
Пакеты пароперегревателя, испарительной поверхности, водяного экономайзера в газоходе крепятся к опорным охлаждаемым балкам, которые включены в контур многократной принудительной циркуляции.

Наружный диаметр барабана котла 1590 мм. В котле предусмотрены две ступени испарения: чистый отсек и солевые отсеки, расположенные по торцам барабана.

Котел-утилизатор бескаркасный и через опорный пояс опирается на металлоконструкции цеха. Котел снабжен необходимой арматурой, гарнитурой и КИП.

Котел поставляется транспортабельными блоками, узлами и деталями.

Котел-утилизатор КСТК-35/40-100



## 4. Котлы-утилизаторы, устанавливаемые за технологическими печами

### 4.16. Котел-утилизатор РКЖ-25/40

Котел-утилизатор типа РКЖ-25/40 предназначен для охлаждения технологических газов печи жидкой ванны (ПЖВ) для плавки сульфидных медных и никельсодержащих концентратов в цветной металлургии и выработки насыщенного пара.

РКЖ-25/40 — водотрубный, однобарабанный котел-утилизатор с многократной принудительной циркуляцией (МПЦ) устанавливается в помещении в сейсмическом районе.

Ограждение котла-утилизатора — газоплотное из мембранных трубных панелей. Трубы диаметром 38 мм с толщиной стенки 5 мм, шаг трубы в экранах — 75 мм с нижним подводом газов. Котел горизонтальной компоновки, с одним бункером, стенки которого образованы боковыми экранами. Передняя часть радиационной камеры расположена непосредственно над аптейкой печи, потолок передней части камеры является продолжением фронтального экрана. В радиационной камере размещена перегородка из цельносварных ширм с U-образными трубами, что улучшает заполнение объема камеры и увеличивает эффективность работы нижней части экранов.

На выходе из радиационной камеры установлен ряд из восьми испарительных ширм, расположенных с шагом 600 мм. Вторая перегородка выполнена из цельносварных испарительных панелей, размещена в бункере между радиационными и конвективными ширмами. Конвективные испарительные ширмы установлены в два ряда по 15 штук в ряду с шагом 300 мм. Ширмы — U-образные, мембранные из труб диаметром 38 мм с толщиной стенки 4 мм, шаг труб в ширме — 75 мм.

Коллекторы ширм и перегородок вынесены из газохода через разводки потолочных и боковых экранов, что облегчает условия работы сварных соединений, а также обеспечивает доступность их осмотра и ремонта. Окно для выхода газов размещено в верхней части задней стенки котла.

Барабан котла наружным диаметром 1580 мм с толщиной стенки 36 мм изготовлен из стали 20К. Барабан располагается над верхним перекрытием каркаса котла и опирается на специальную опорную конструкцию каркаса. Внутри барабана смонтировано внутрибарабанное сепарационное устройство, которое состоит из пароприемных коробов, 10 внутрибарабанных циклонов диаметром 290 мм и дырчатого потолка. Сепарационное устройство поставляется на монтаж вместе с барабаном, собранным на прихватках.

На барабане имеются отверстия и штуцера для подвода и отвода пароводяной смеси, манометра, водоуказательных приборов, СПУ (сниженный питательный узел), подвода питательной воды, подвода пара на разогрев, аварийного слива, предохранительных клапанов, защиты от превышения давления.

Для поддержания заданного водно-химического режима барабан оборудован линиями фосфатирования, периодической и непрерывной продувки, а также необходимой запорной и регулирующей арматурой. Многократная принудительная циркуляция в котле обеспечивается тремя (два рабочих, один резервный) насосами типа ЮНКУ-7-2. Котел оборудован системой циркуляционных трубопроводов с необходимой запорной и регулирующей арматурой.

Для очистки ширмовых поверхностей нагрева предусмотрено использование ударно-механической очистки.

Изоляция котла производится на монтаже в соответствии с чертежами и прилагаемыми инструкциями. Предусматривается два варианта исполнения изоляции. В первом варианте в качестве теплоизоляционного материала применены минераловатные маты с покрытием их асбоцементодиатомовой штукатуркой. Маты на экранных поверхностях крепят при помощи штырей, приваренных к проставкам экранов с шагом 600 мм. Во втором варианте в качестве теплоизоляционного материала применена асбоперлитная масса, которая наносится

## Технические характеристики

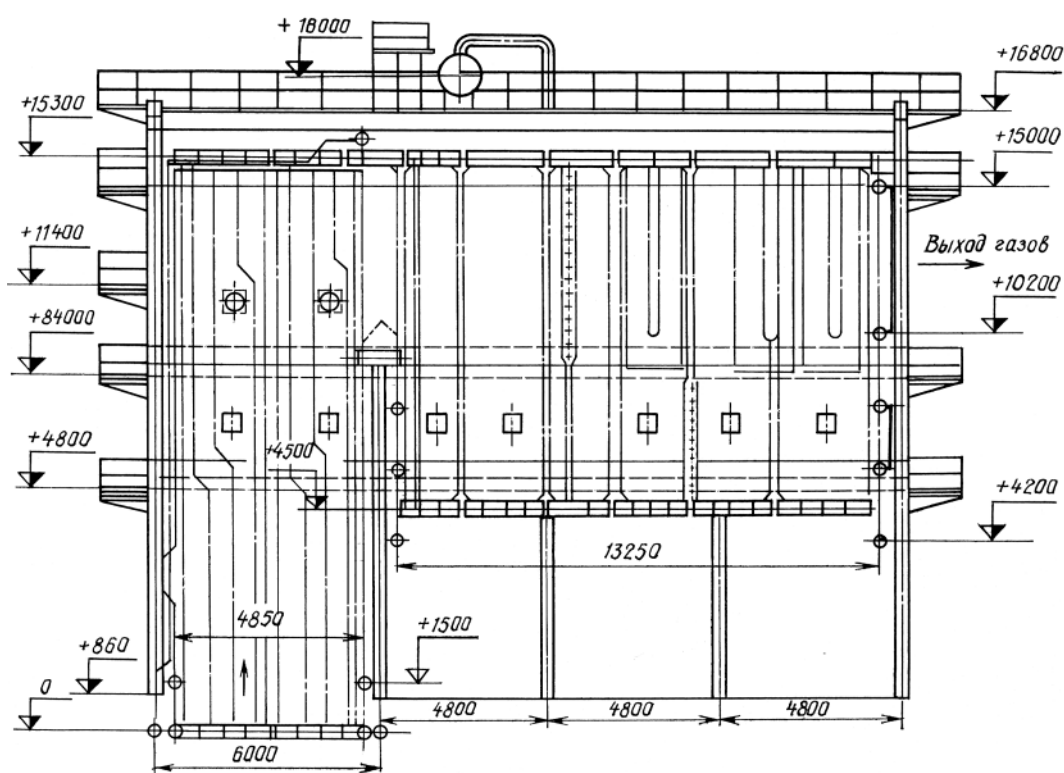
Паропроизводительность, т/ч	24
Рабочее давление пара, МПа	4,0
Температура насыщенного пара, °С	249
Расход греющих газов, нм <sup>3</sup> /ч	35000
Температура, °С:	
газов на входе	1200-1250
газов на выходе	348-407
питательной воды	104
Поверхность нагрева, м <sup>2</sup>	1360
Аэродинамическое сопротивление, кПа	0,11
Запыленность газового потока, г/нм <sup>3</sup>	50
Габаритные размеры, м:	
длина	20,4
ширина	6,0
высота	18,0
Масса металлической части, т	303

методом напыления. Поверхность изоляции покрывают асбоцементодиагеномной штукатуркой.

Котел-утилизатор оснащен необходимыми контрольно-измерительными приборами, средствами автоматики и арматурой.

Котел-утилизатор поставляется транспортными блоками.

## Котел-утилизатор РКЖ-25/40



## 4. Котлы-утилизаторы, устанавливаемые за технологическими печами

### 4.17. Котел-утилизатор РКГЖ-40/4,4-80

Котел-утилизатор РКГЖ-40/4,4-80 радиационно-конвективный, трехходовой устанавливается за агрегатами прямого восстановления железной руды газом и предназначены для получения пара заданных параметров за счет тепла уходящих газов.

#### Технические характеристики

Паропроизводительность, т/ч	42	
Давление пара на выходе, МПа	4,4	
Температура перегретого пара на выходе, °С	485	
Температура питательной воды, °С	120	
КПД	84,1	
Количество газов, поступающее от печи, нм <sup>3</sup> /ч	84000	
Температура газов на входе, °С	1060	
Температура уходящих газов, °С	160±20	
Габаритные размеры, мм:	длина	12000
	ширина	16500
	высота	30000
Масса, т	256,3	

Газы входят в котел сверху, проходят радиационную камеру, охлажденную испарительными поверхностями, затем фестон и поворотную камеру и входят в подъемный газоход.

Подъемный газоход огражден испарительными поверхностями. Внутри газохода расположены пароперегреватель и горячая ступень экономайзера. На входе газов в подъемный газоход расположена выходная ступень пароперегревателя 1 ярус (2 блока). За ней по ходу газов расположена входная ступень пароперегревателя 2 яруса (4 блока). За пароперегревателем в подъемном газоходе расположена выходная ступень водяного экономайзера 3 яруса (3 блока).

Пройдя подъемный газоход газы поворачивают и входят в опускной газоход. Он огражден с одной стороны испарительным экраном и с 3-х сторон экранами, состоящими из опускных труб. Внутри опускного газохода расположена холодная ступень водяного экономайзера 6 ярусов (6 блоков).

Пройдя опускной газоход на отметке 9050 м, газы входят в отводящий газоход, проектируемый и изготавливаемый заказчиком.

Питательная вода поступает через узел питания в нижний коллектор входной ступени водяного экономайзера, расположенный в опускном газоходе. Пройдя через 6 блоков водяного экономайзера, горячая вода из верхнего коллектора входной ступени экономайзера подается в нижний коллектор выходной ступени экономайзера, расположенной в подъемном газоходе. Пройдя через выходную ступень водяного экономайзера, горячая вода из верхнего коллектора этой ступени подается в барабан котла-утилизатора.

Из барабана горячая вода подается в верхние коллекторы опускных экранов, которые с 3-х сторон ограждают опускной газоход. Затем из нижних коллекторов этих экранов горячая вода подводится к нижним коллекторам испарительных экранов.

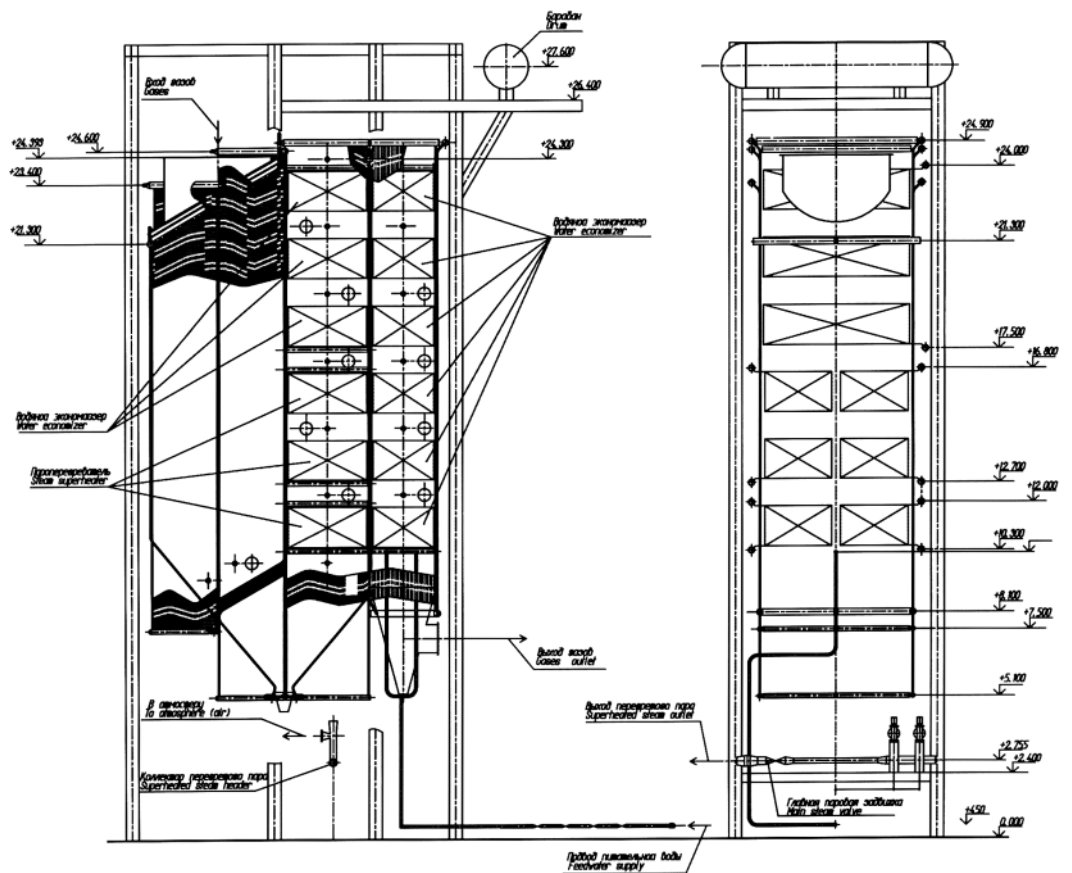
Из верхних коллекторов испарительных экранов пароводяная смесь подводится к барабану котла.

Насыщенный пар из барабана поступает в верхний коллектор входной ступени пароперегревателя. Пройдя через входную ступень, пар из нижнего коллектора входной ступени пароперегревателя подается в пароохладитель, где охлаждается котловой водой из барабана.

Из пароохладителя пар поступает в верхний коллектор выходной ступени пароперегревателя.

Пройдя через нее, пар из нижнего коллектора этой ступени пароперегревателя поступает в выходной коллектор перегретого пара. Выходной коллектор пароперегревателя снабжен необходимой арматурой и двумя импульсными предохранительными клапанами.

Котел-утилизатор РКГЖ-40/4,4-80



## 5. Котлы-охладители конвертерных газов

### 5.1. Котел-утилизатор ОКГ-250-2

Код ОКП 31 1271 1104 (02)

Котел-утилизатор ОКГ-250-2 предназначен для дожигания и охлаждения отходящих газов сталеплавильных конвертеров.

Котел-утилизатор ОКГ-250-2 барабанный, вертикальный, водо-трубный, с принудительной циркуляцией.

#### Технические характеристики

Емкость конвертера, т	Интенсивность продувки кислородом, м <sup>3</sup> /с	Расход газов, нм <sup>3</sup> /ч		Давление насыщенного пара, МПа	Температура, °С:			Паропроизводительность, т/ч	Суммарная площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup>	Размеры барабана, мм:		Масса с арматурой, т
		на выходе из конвертера	через охладитель		газов на входе в котел	газов на выходе из котла	питательной воды			наружный диаметр	длина шлиндрической части	
250-300	25	168000	200000	4,0	1600	780	104	Δо 250	815	3110	14000	480

#### Котел-охладитель конвертерных газов ОКГ-250-2

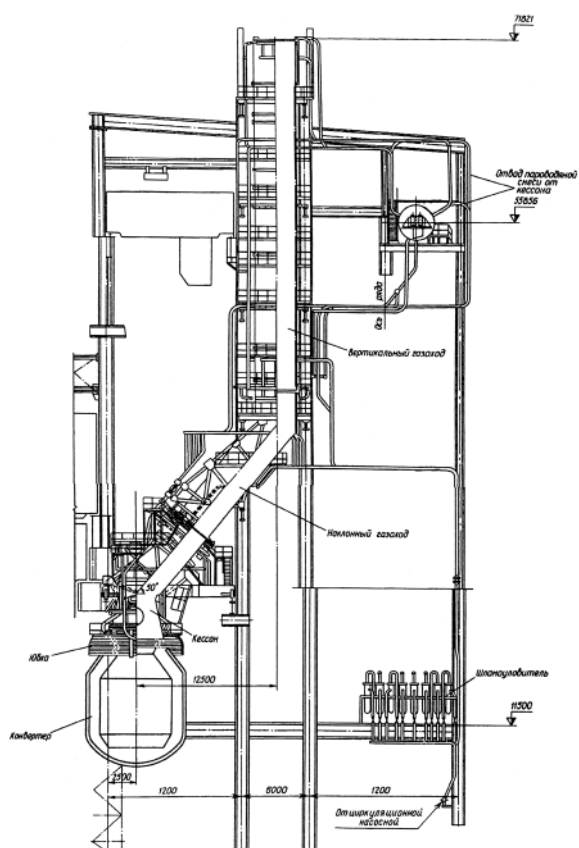
Котел выполнен в виде четырехгранного газоплотного радиационного газохода и состоит из кессона, стационарных газоходов (наклонного и вертикального), крышки ремонтного люка, экранов сыпучих материалов и фурмы, юбки, барабана, угловых панелей кессона, газохода, трубопроводов.

Нижняя часть котла (кессон) установлена на тележке, которая перемещается в сторону во время перефутеровки конвертера. Плотность соединения кессона с наклонным газоходом обеспечивается фланцевым соединением с компенсатором и угловыми панелями. Разъем кессона выполнен на наклонной части котла.

Уплотнение нижней части кессона обеспечивается с помощью юбки, которая создает буферный объем, воспринимающий неравномерности выхода газов при продувках.

Стационарный газоход разбит по контурам циркуляции на два отдельных газохода: наклонный и вертикальный. Газоплотность в месте соединения газоходов достигается песочным затвором.

Циркуляция воды в котле осуществляется девятью насосами (два резервных). Все поверхности нагрева (кроме юбки) включены в циркуляционный контур котла.



### 5.2. Котел-утилизатор ОКГ-250-М2БД

Котел-утилизатор ОКГ-250-М2БД предназначен для охлаждения газов, выделяющихся из сталеплавильного конвертера.

#### Технические характеристики

Емкость конвертера, т	Интенсивность продувки кислородом, м³/с	Расход газов, нм³/ч		Давление насыщенного пара, МПа	Температура, °С:			Паропроизводительность, т/ч	Суммарная площадь поверхности нагрева, м²	Размеры барабана, мм:		Масса, т
		на выходе из конвертера	через охладитель		газов на входе в котел	газов на выходе из котла	питательной воды			наружный диаметр	длина цилиндрической части	
250	15	168×10³	200×10³	1,9	1700	1100	105	160	410	2572	9245	280

Котел барабанный, Л-образной компоновки, водотрубный, с принудительной циркуляцией. Изготовлен в газоплотном исполнении. Конструктивно состоит из кессона, стационарного газохода, юбки, экрана защитного, узла пропуска фурмы, окна для подачи сыпучих материалов.

Кессон выполнен в форме 15-гранника, в нижней части кессона имеет форму усеченной пирамиды.

Кессон устанавливается на откатной тележке.

Кессон фурменный устанавливается на кессоне в отверстии, образованном разведенными трубами фронтальной панели кессона. Кессоны сыпучих устанавливаются на боковых панелях кессона.

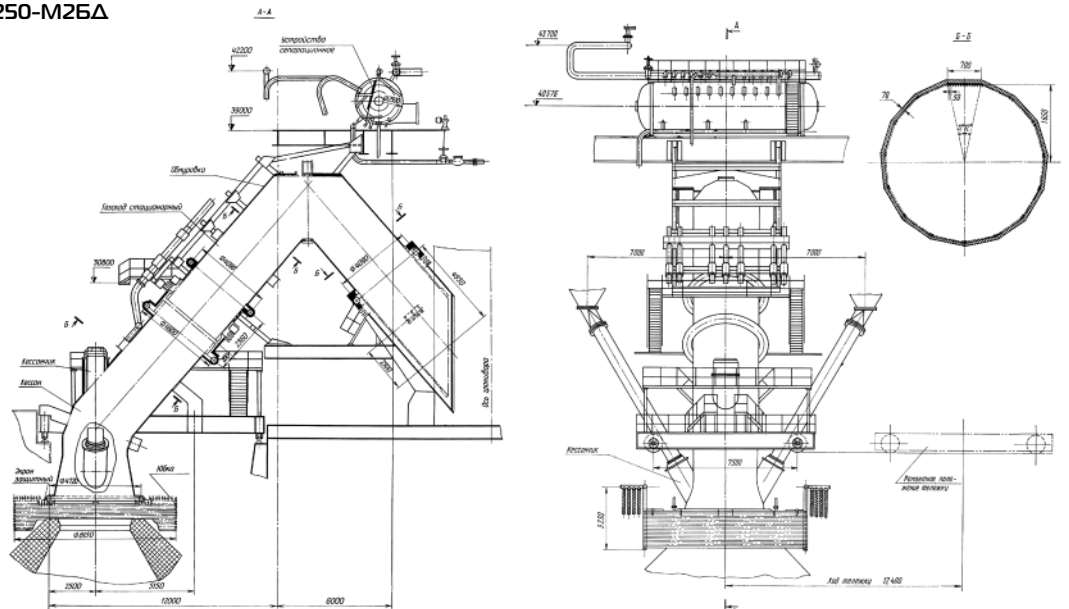
Стационарный газоход представляет собой 15-гранную конструкцию, набирается из таких же панелей, как и кессон. Он опирается на три опоры, одну неподвижную и две подвижные. На горизонтальной части газохода имеется люк, через который производится ремонт. Люк закрывается газоплотной охлаждаемой крышкой. Соединение кессона и газохода осуществляется с помощью линзового компенсатора.

Юбка состоит из двух частей, каждая из которых представляет собой цельносварной экран.

Экран — защитный, устанавливается в нижней части кессона и представляет собой цельносварную конструкцию.

Циркуляция осуществляется пятью насосами (один резервный)

#### Котел-охладитель ОКГ-250-М2БД



## 5. Котлы-охладители конвертерных газов

### 5.3. Котел-утилизатор ОКГ-400

Код ОКП 31 1271 1105 (01)

Котел-утилизатор ОКГ-400 предназначен для охлаждения отходящих газов сталеплавильных конвертеров, рассчитан на работу без дожигания конвертерных газов.

#### Технические характеристики

Емкость конвертера, т	Интенсивность продувки кислородом, м³/с	Расход газов, м³/ч		Давление насыщенного пара, МПа	Температура, °С:			Паропроизводительность, т/ч	Суммарная площадь поверхности нагрева, м²	Размеры барабана, мм:		Масса с арматурой, т
		на выходе из конвертера	через охладитель		газов на входе в котел	газов на выходе из котла	питательной воды			наружный диаметр	длина цилиндрической части	
400	46,6	330000	393000	2,0-4,0	1650	1070	102	Δо 285	1241	3100	16000	660

Котел барабанный водотрубный, с принудительной циркуляцией, имеет П-образную компоновку, газоплотный.

Котел состоит из следующих основных узлов: кессона, стационарного газохода, муфты (юбки), экранов фурменного и сыпучих, съемной крышки барабана, трубопровода.

Кессоном является нижняя часть охладителя, расположенная над горловиной конвертера. Для прохода фурмы и ввода сыпучих предусмотрены отверстия, уплотненные экранами.

Кессон и стационарный газоход имеют форму четырехгранника.

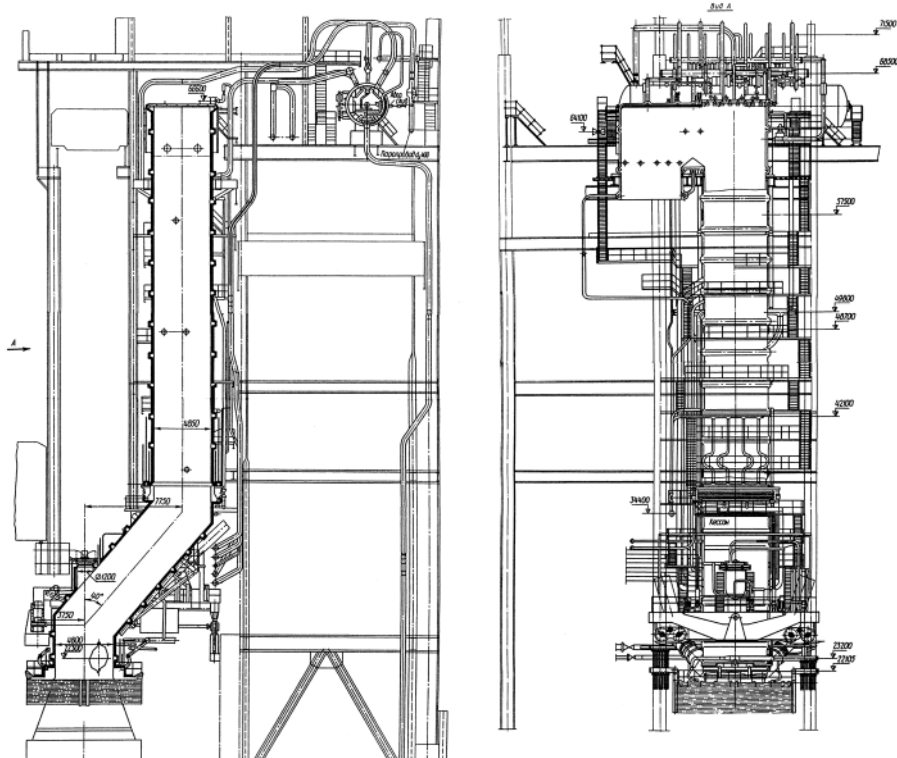
Муфта котла устанавливается в нижней части кессона и имеет цилиндрическую форму.

Циркуляция в котле осуществляется десятью насосами (2 резервных).

Охладители конвертерных газов снабжены необходимой арматурой, garnитурой, устройством для отбора проб пара и воды, КИП. Питание котла и сигнализация уровня воды в барабане автоматизированы.

Котлы поставляются транспортными блоками.

Котел-охладитель конвертерных газов ОКГ-400





#### 5.4. Котел-утилизатор ОКГ-400-2М

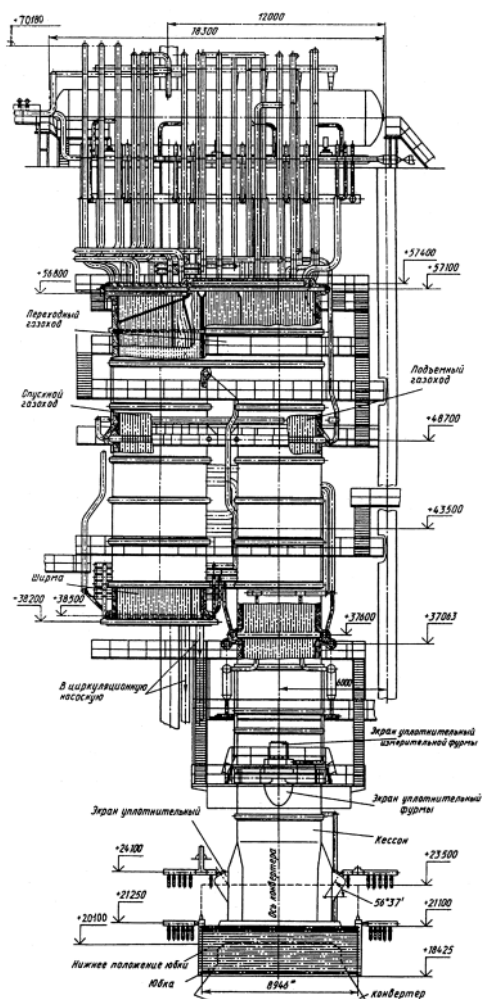
Код ОКП 31271 2173

Котел-утилизатор ОКГ-400-2М предназначен для охлаждения и утилизации тепла отходящих конвертерных газов сталеплавильных конвертеров без дожига СО и выработки насыщенного пара.

##### Технические характеристики

Емкость конвертера, т	Интенсивность продувки кислородом, м <sup>3</sup> /с	Расход газов, нм <sup>3</sup> /ч		Давление насыщенного пара, МПа	Температура, °С:			Производительность, т/ч	Суммарная площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup>	Размеры барабана, мм:		Масса, т
		на выходе из конвертера	через охладитель		газов на входе в котел	газов на выходе из котла	питательной воды			наружный диаметр	длина цилиндрической части	
400	33,3	250000	296000	4,0	1620	740	104	до 347	2106	3110	16400	642

##### Котел-охладитель ОКГ-400-2М



Котел барабанный, радиационно-конвективный, П-образной компоновки, газоплотный. Циркуляция воды в котле комбинированная.

Кессон — часть охладителя, расположен над горловиной конвертера, представляет собой четырехгранник, переходящий в нижней части в восьмигранник с сохранением шага между трубами, включен в принудительную циркуляцию. Кессон через водонагреваемый пояс опирается на каркас и металлоконструкции цеха.

Газоход — часть охладителя, расположен после кессона по ходу газов. Промежуток между кессоном и газоходом уплотняется специальным волокном. Газоход состоит из подъемной, переходной и опускной частей четырехгранного сечения. Работает на естественной циркуляции, надежность работы которой в межпродувочный период обеспечивается применением принудительной рециркуляции. Газоход через водонагреваемый опорный пояс опирается на металлоконструкции цеха.

Поверхности нагрева кессона и газохода дренируемы.

Компоновка поверхностей нагрева обеспечивает доступ и оперативный ремонт любого узла котла. Все поверхности нагрева поставляются транспортабельными блоками повышенной габаритности, что сокращает сроки монтажа.

Системы автоматического регулирования, контроля, сигнализации и блокировок обеспечивают надежную работу котла в проектом режиме, вывод из аварийных ситуаций или их предотвращение.

5. Котлы-охладители конвертерных газов

5.5. Котел-утилизатор ОКГ-130

Котел-утилизатор ОКГ-130 предназначен для работы с полным дожиганием соконвертерных газов и устанавливается за конвертерами.

Технические характеристики

Емкость конвертера, т	Интенсивность продувки кислородом, м³/с	Расход газов, нм³/ч		Давление насыщенного пара, МПа	Температура, °С:			Паропроизводительность, т/ч	Суммарная площадь поверхности нагрева, м²	Размеры барабана, мм:		Масса, т
		на выходе из конвертера	через охладитель		газов на входе в котел	газов на выходе из котла	питательной воды			наружный диаметр	длина цилиндрической части	
130	10	80000	253000	4,0	1700	750	104	345	1832	3100	16000	605

Котел барабанный, П-образной компоновки, водотрубный с принудительной циркуляцией.

Изготовлен в газоплотном исполнении.

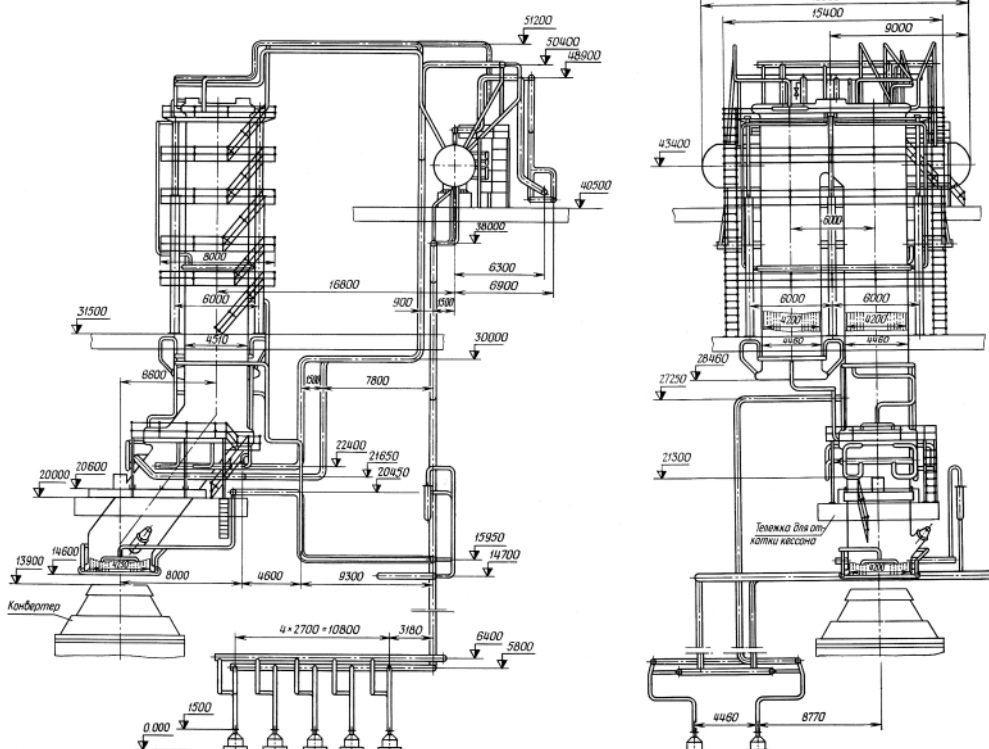
Котел состоит из кессона, стационарного газохода, кессонов фурменного и сыпучих, защитного экрана.

Кессон и стационарный газоход представляют собой четырехгранник и выполнены из мембранных панелей. На панелях кессона предусмотрены отверстия для прохода фурмы и ввода сыпучих уплотненные кессонами. Нижние камеры кессона закрыты от излучения конвертера и шлакования защитным экраном.

Стационарный газоход состоит из подъемного, переходного и отпускного. В отпускном газоходе расположены шесть Z-образных ширм. Ширмы изготовлены из цельносварных панелей.

Принудительная циркуляция в котле осуществляется девятью циркуляционными насосами (из них два резервных).

Котел-охладитель ОКГ-130



### 5.6. Котел-утилизатор ОКГ-130БД

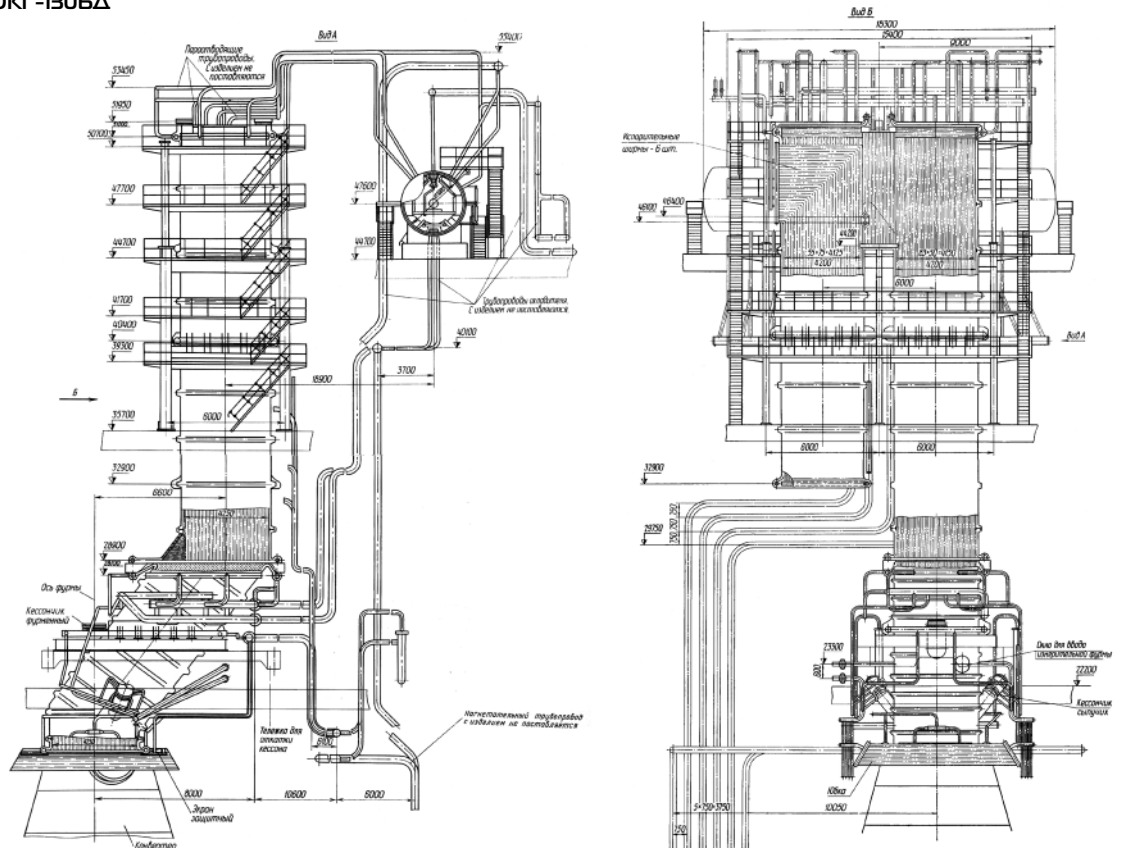
Котел-утилизатор ОКГ-130БД устанавливается в схеме отвода конвертерных газов без дожига CO.

#### Технические характеристики

Емкость конвертера, т	Интенсивность продувки кислородом, м <sup>3</sup> /с	Расход газов, нм <sup>3</sup> /ч		Давление насыщенного пара, МПа	Температура, °С:			Паропроизводительность, т/ч	Суммарная площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup>	Размеры барабана, мм:		Масса, т
		на выходе из конвертера	через охладитель		газов на входе в котел	газов на выходе из котла	питательной воды			наружный диаметр	длина цилиндрической части	
200	25	186x10 <sup>3</sup>	270x10 <sup>3</sup>	2-4	1650	750	104	345	1832	3100	16000	605

Конструктивное выполнение котла аналогично охладителю ОКГ-130 с изменением конструкции экрана защитного кессона и добавлением юбки, которая служит для регулировки подсоса воздуха в охладитель. Охлаждается юбка технической водой.

#### Котел-охладитель ОКГ-130БД



**5.7. Котел-утилизатор ОКГ-160У**

Котел-утилизатор ОКГ-160У предназначен для охлаждения, утилизации тепла отходящих газов сталеплавильных конвертеров и выработки насыщенного пара.

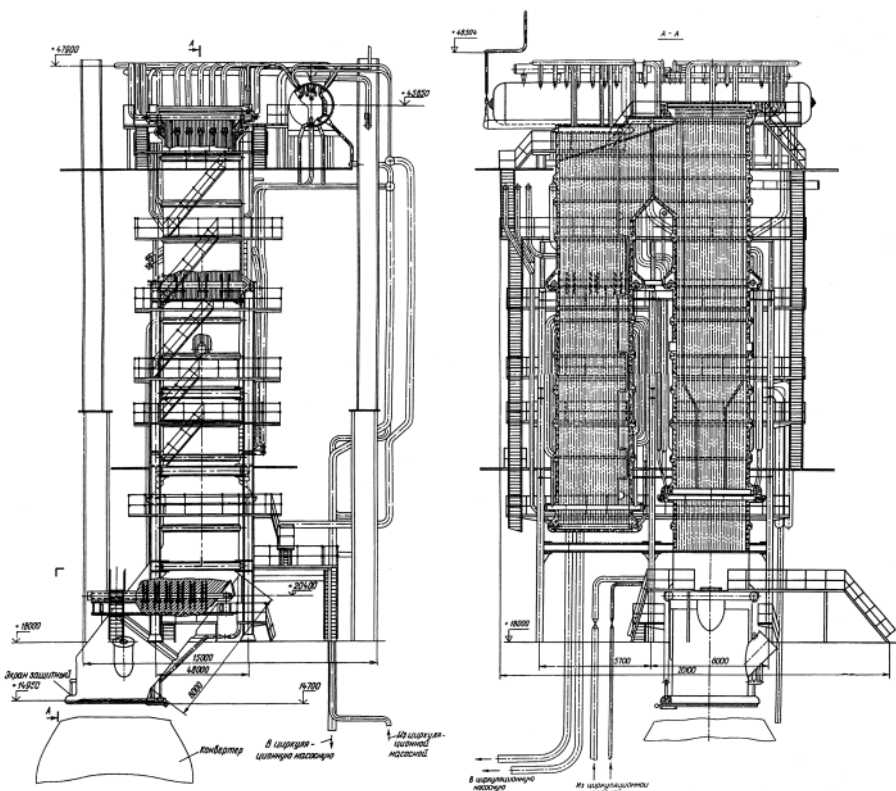
**Технические характеристики**

Емкость конвертера, т	Интенсивность продувки кислородом, м <sup>3</sup> /с	Расход газов, нм <sup>3</sup> /ч		Давление насыщенного пара, МПа	Температура, °С:			Паропроизводительность, т/ч	Суммарная площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup>	Размеры барабана, мм:		Масса, т
		на выходе из конвертера	через охладитель		газов на входе в котел	газов на выходе из котла	питательной воды			наружный диаметр	длина цилиндрической части	
160	7,5	4,0	60000	181700	1700	724	104	Δо 260	1380	2120	50	1500

Котел барабанный, радиационно-конвективный, П-образной компоновки, газоплотный, работающий по схеме с полным дожиганием СО. Циркуляция воды в котле комбинированная.

Кессон — часть охладителя, расположенная над горловиной конвертера, включен в принудительную циркуляцию и через водонагреваемый пояс опирается на каркас и металлоконструкции цеха.

**Котел-охладитель ОКГ-160У**



Кессон и газоход имеют четырехгранную форму.

Газоход работает на естественной циркуляции.

Поверхности нагрева кессона и газохода дренируемы.

Компоновка поверхностей нагрева обеспечивает доступ и оперативный ремонт любого узла котла.

Системы автоматического регулирования, контроля, сигнализации и блокировок котла обеспечивают его надежную работу в проектом режиме, вывод из аварийных ситуаций или их предотвращение.

Все поверхности нагрева поставляются транспортными блоками повышенной габаритности, что сокращает сроки монтажа.

## 5.8. Котел-утилизатор ОКГ-160У-2

Код ОКП 31271 2172

Котел-утилизатор ОКГ-160У-2 предназначен для охлаждения и утилизации тепла отходящих газов сталеплавильных конвертеров и выработки насыщенного пара.

### Технические характеристики

Емкость конвертера, т	Интенсивность продувки кислородом, м <sup>3</sup> /с	Расход газов, нм <sup>3</sup> /ч		Давление насыщенного пара, МПа	Температура, °С:			Паропроизводительность, т/ч	Суммарная площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup>	Размеры барабана, мм:		Масса, т
		на выходе из конвертера	через охладитель		газов на входе в котел	газов на выходе из котла	питательной воды			наружный диаметр	длина цилиндрической части	
160	7,5	4,0	60000	181700	1700	600	104	Δо 275	1808	2120	50	1500

Котел барабанный, радиационно-конвективный, П-образной компоновки, газоплотный, работающий по схеме с полным дожиганием СО, с подтопкой в межпродувочный период.

Циркуляция воды в котле комбинированная.

Кессон — часть охладителя, расположен над горловиной конвертеров, включен в принудительную циркуляцию и через водонагреваемый пояс опирается на каркас и металлоконструкции цеха.

Газоход — часть охладителя, расположен после кессона по ходу газов. Промежуток между кессоном и газоходом уплотняется специальным волокном. Газоход состоит из подъемной, переходной и опускной частей, имеет четырехгранное сечение и работает на естественной циркуляции, надежность работы которой в межпродувочный период обеспечивается применением принудительной рециркуляции. Газоход через водонагреваемый опорный пояс опирается на металлоконструкции цеха.

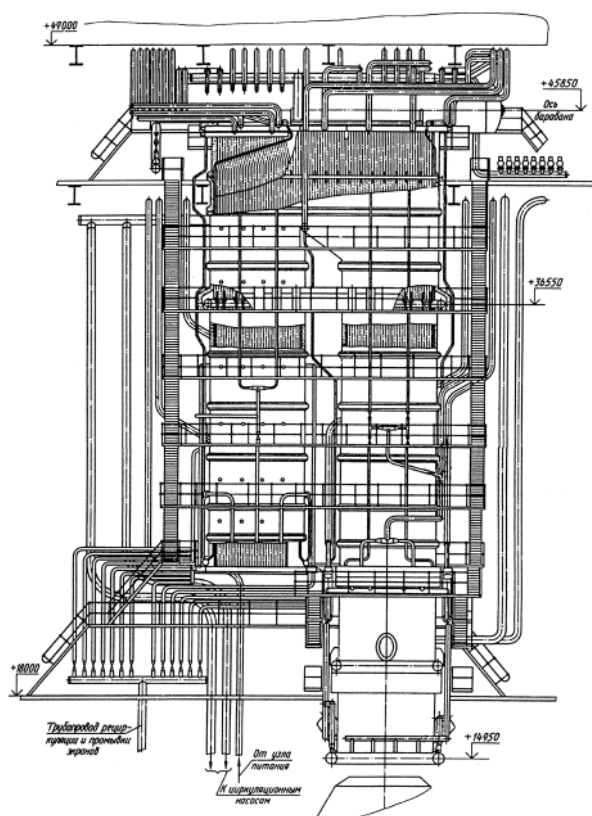
Поверхность нагрева кессона и газохода дренируемы.

Компоновка поверхностей нагрева обеспечивает доступ и оперативный ремонт любого узла котла.

Все поверхности нагрева котла поставляются транспортными блоками повышенной габаритности, что сокращает сроки монтажа.

Системы автоматического регулирования, контроля, сигнализации и блокировок обеспечивают надежную работу его в проектном режиме, вывод из аварийных ситуаций или их предотвращение.

Котел-охладитель ОКГ-160У-2



**5. Котлы-охладители конвертерных газов**

**5.9. Котел-утилизатор ОКГ-160БД-1**

Котел-утилизатор ОКГ-160БД-1 предназначен для охлаждения и утилизации тепла отходящих газов сталеплавильных конвертеров без дожигания и выработки насыщенного пара.

**Технические характеристики**

Емкость конвертера, т	Интенсивность продувки кислородом, м <sup>3</sup> /с	Расход газов, нм <sup>3</sup> /ч		Давление насыщенного пара, МПа	Температура, °С:			Паропроизводительность, т/ч	Суммарная площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup>	Размеры барабана, мм:		Масса с арматурой, т
		на выходе из конвертера	через охладитель		газов на входе в котел	газов на выходе из котла	питательной воды			наружный диаметр	длина цилиндрической части	
160	15	115000	13600	4,0	1700	480	104	Δо 200	1754	2120	17000	400

Котел барабанный, радиационно-конвективный, П-образной компоновки, выполненный из газоплотных мембранных панелей. Циркуляция воды комбинированная.

Кессон, расположенный над горловиной конвертера, включен в принудительную циркуляцию и через водонагреваемый опорный пояс и раму опорной металлоконструкции

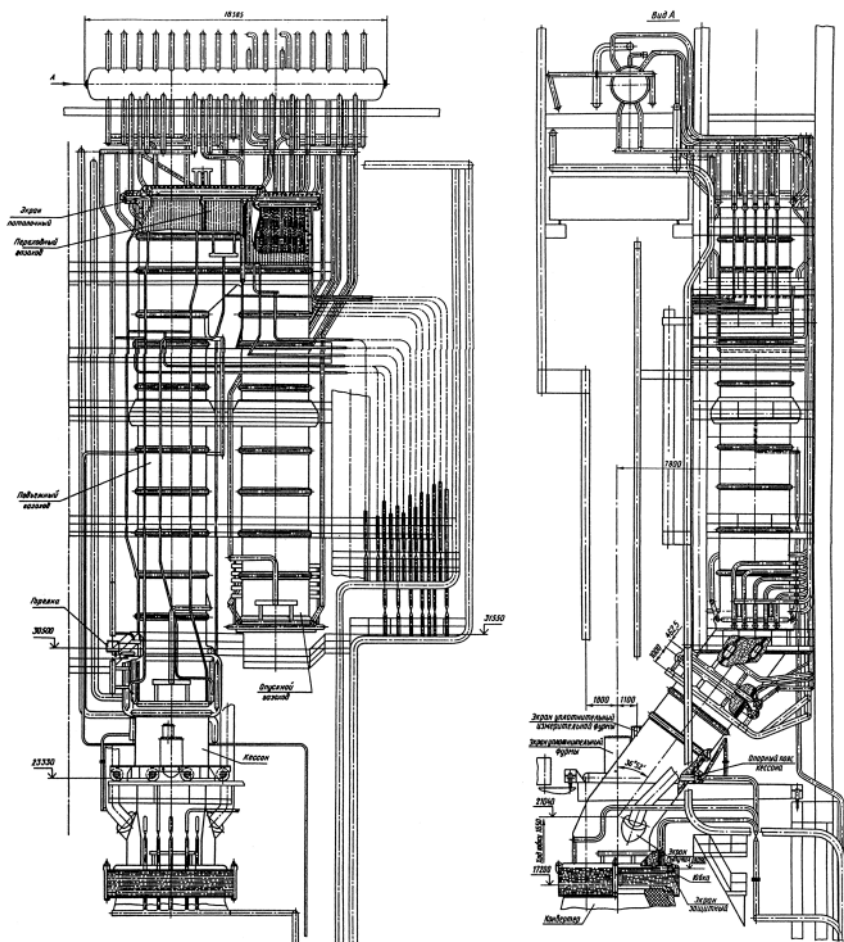
установлен на откатной тележке. Газоход, расположенный за кессоном по ходу газов, имеет четырехугольное сечение и работает на естественной циркуляции, которая в межпродувочный период обеспечивается принудительной рециркуляцией. Уплотнение между кессоном и газоходом обеспечивает газоплотность и надежность в работе.

Газоход состоит из подъемной части, экранов (защитного и потолочного съемного), опускной части. Газоход фиксируется в проектное положение водонагревательным опорным поясом, включенным в контур циркуляции котла. Поверхности нагрева газохода и кессона дренируемы.

Компоновка поверхностей нагрева обеспечивает доступ и оперативный ремонт любого узла котла. Все поверхности нагрева котла поставляются транспортабельными блоками, что сокращает сроки монтажа.

Системы автоматического регулирования, контроля, сигнализации и блокировок котла обеспечивают надежную его работу в проектном режиме.

**Котел-охладитель ОКГ-160БД-1**



### 5.10. Котел-утилизатор ОКГ-180

Котел-утилизатор ОКГ-180 предназначен для охлаждения конвертерных газов без дожига CO, устанавливается за конвертером.

#### Технические характеристики

Емкость конвертера, т	Интенсивность продувки кислородом, м³/с	Расход газов, мм³/ч		Давление насыщенного пара, МПа	Температура, °С:			Паропроизводительность, т/ч	Суммарная площадь поверхности нагрева, м²	Размеры барабана, мм:		Масса, т
		на выходе из конвертера	через охладитель		газов на входе в котел	газов на выходе из котла	питательной воды			наружный диаметр	длина цилиндрической части	
180	15	110000	130000	4,7	1700	420	104	Δо 138	2124	2100	12000	400

Котел барабанный, П-образной компоновки, выполнен с комбинированной циркуляцией: нижняя часть охладителя (кессон) — на принудительной циркуляции, верхняя часть (газоход) — на естественной.

ОКГ-180 представляет собой П-образный барабанный котел, выполненный из газоплотных мембранных панелей. Нижняя часть охладителя (кессон) расположена над горловиной конвертера. Кессон установлен на откатной тележке и выполнен в виде четырехгранника из цельносварных панелей.

На панелях кессона предусмотрены отверстия для прохода кислородной фурмы и ввода сыпучих материалов уплотненные экранами. Для защиты нижних камер кессона от прямого излучения из конвертера и от механического воздействия со стороны настелей на горловине конвертера кессон оборудован защитным экраном. Экраны кессона полностью дренируемы.

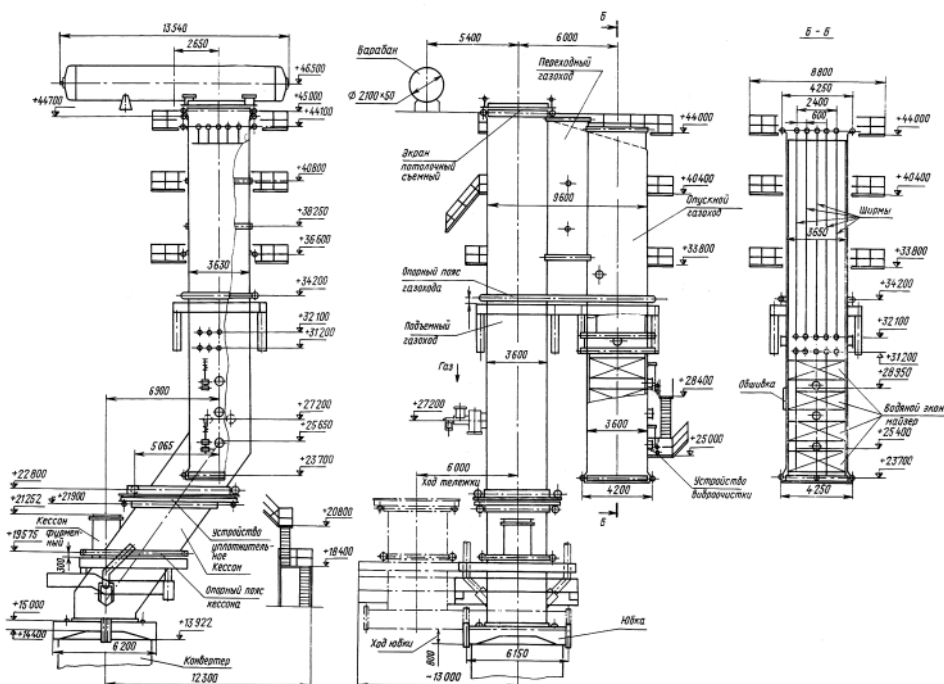
Зазор между конвертером и кессоном перекрывается подвижной юбкой, которая охлаждается технической водой.

Стационарный газоход состоит из подъемного газохода, экрана защитного, экрана потолочного съемного и опускаемого газохода.

В нижней части опускаемого газохода расположен водяной экономайзер некипящего типа, пакеты которого крепятся на подвесных экономайзерных трубах. Для обслуживания предусмотрены лазы в панелях опускаемого газохода.

Принудительная циркуляция осуществляется четырьмя насосами (два резервных).

Котел-охладитель ОКГ-180



## Б. Котлы для сжигания несортированных твердых бытовых отходов

### Б.1. Котел для сжигания несортированных твердых бытовых отходов РКСМ-25/1,4-10ТБО

Энерготехнологический котел РКСМ-25/1,4-10ТБО предназначен для термического обезвреживания несортированных твердых бытовых отходов (ТБО).

#### Технические характеристики

Количество сжигаемых ТБО, т/ч	Производительность (номинальная), т/ч	Нижшая теплота сгорания ТБО, ккал/кг	Нижшая теплота сгорания природного газа, ккал/м <sup>3</sup>	Температура, °С:				Давление, МПа:		Масса, т
				перегретого пара	уходящих газов	питательной воды	горячего воздуха	перегретого пара	в барабане котла	
10	25	850-1840	8480	270-280	200-220	104	200-250	1,4	1,6	210

Произведенное тепло может использоваться для выработки электроэнергии и теплофикации.

Тепловые расчеты котла выполнены при использовании в качестве дополнительного топлива только природного газа с целью поддержания определенной температуры в зоне горения.

Котел однобарабанный с естественной циркуляцией, четырехходовой по дымовым газам, выполнен из цельносварных ограждающих панелей.

Котел скомпонован с топочным устройством, над которым расположена камера дожигания, образующая первый подъемный газоход. Нижние коллекторы всех экранов камеры дожигания сварены в жесткую раму.

По раме и каркасу обмуровки топочного устройства (выбирается по усмотрению заказчика) проходит узел стыка котла.

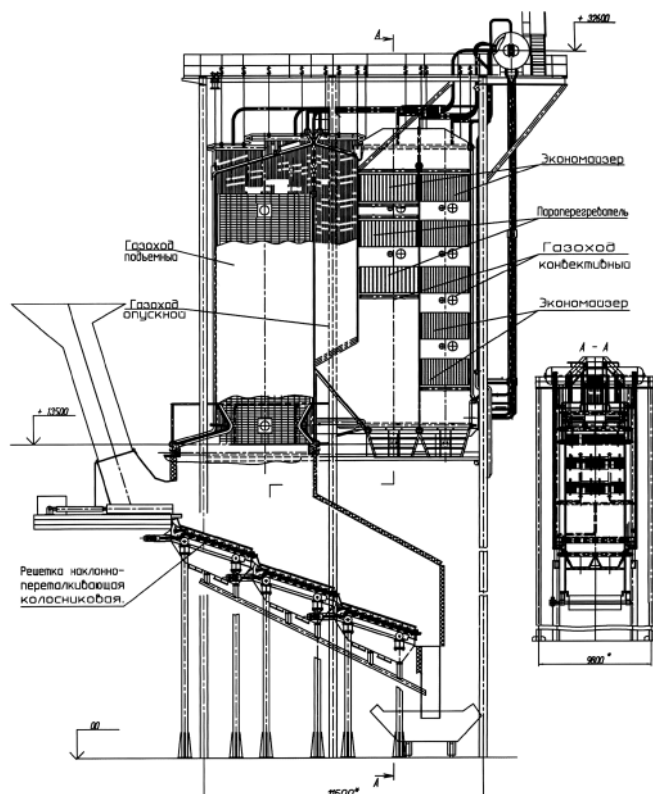
По раме и каркасу обмуровки топочного устройства (выбирается по усмотрению заказчика) проходит узел стыка котла.

В узле стыка происходит компенсация тепловых расширений котла и топки. В районе пережима камеры догорания на фронтальном и заднем экранах установлены сопла подачи вторичного (острого) воздуха.

Из камеры догорания дымовые газы поступают в опускной газоход, экраны которого выполнены из цельносварных панелей. В нижней части опускного газохода расположен четырехрядный фестон, образованный разводкой труб заднего экрана. Продольный шаг труб фестона 200 мм, поперечный — 300 мм.

Дымовые газы, пройдя поворотную камеру, поступают в подъемный по ходу газов конвективный газоход. Здесь расположены один пакет пароперегревателя и три пакета экономайзера, после которых газы поступают в четвертый конвективный газоход, содержащий пять пакетов экономайзера.

Энерготехнологический котел РКСМ-25/1,4-10ТБО





## 6.2. Котел-утилизатор КУ-32/1,2-12,5

Котел-утилизатор предназначен для утилизации тепла дымовых газов, образующихся при сжигании твердых бытовых отходов (ТБО) в выносной топке и выработки насыщенного пара давлением 1,2 МПа (абс.), используемого для технологических, хозяйственных и бытовых нужд. Котел устанавливается в помещении.

### Технические характеристики

Номинальная паропроизводительность, т/ч	Рабочее (изб.) давление пара, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Температура насыщенного пара, °С	Температура питательной воды, °С	Температура дымовых газов на входе в котел, °С	Температура уходящих газов, °С	Разряжение на входе в котел, мм вод. ст.	Габаритные размеры, м:			Масса котла, т
							длина	ширина	высота	
32	1,1 (11)	187	104	980±20	225-15	-10	9050	7500	14000	160

Котел-утилизатор КУ-32/1,2-12,5 самонесущий, водотрубный, с естественной циркуляцией, газоплотный, 4-х ходовый по газам, рассчитан на работу под разряжением.

Конструктивная схема котла представляет собой параллелепипед, все пространственные углы которого образованы вертикальными и горизонтальными трубами большого диаметра. Вертикальные являются опускными, а горизонтальные образуют коллекторы экранных поверхностей нагрева и одновременно служат несущим каркасом, на который опирается барабан и вся его трубная система.

Топочные газы входят в котел сбоку и снизу из камеры смешения газов в первый вертикальный газоход котла. Боковые стены и потолок радиационной секции первого газохода выполнены из газоплотных панелей. Остальные газоходы котла также состоят из газоплотных панелей. Задние стены каждого газохода имеют окна для прохода газов, а в конвективный газоход газы попадают через фестон.

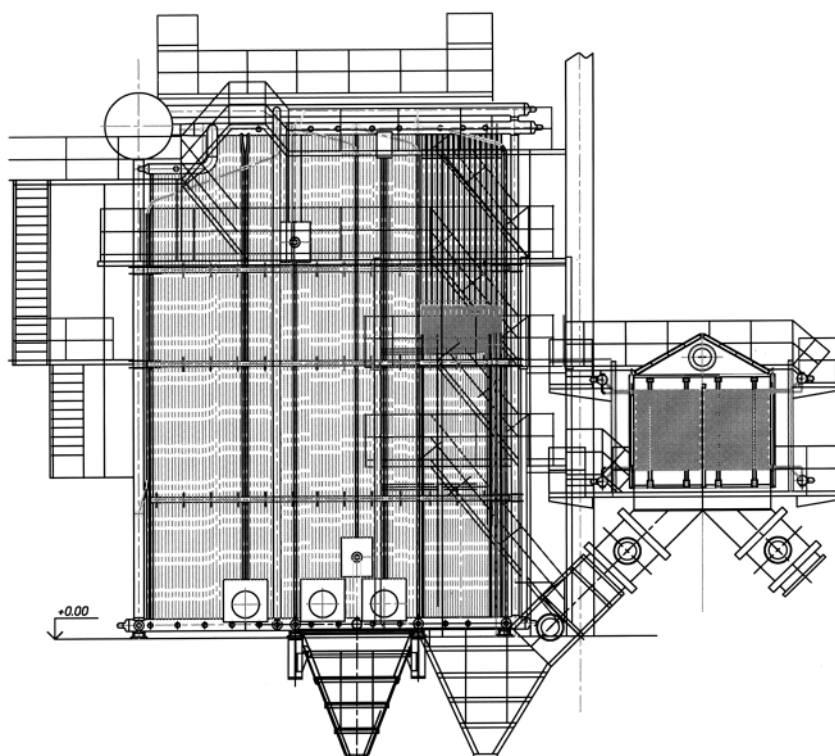
Входная часть первого газохода зафутерована для снижения образования диоксинов и фуранов. В последнем газоходе котла расположены испарительные ширмы.

За котлом установлен выносной двухступенчатый экономайзер, размещенный в отдельном газоходе на собственном каркасе.

Очистка поверхностей нагрева газоимпульсной очисткой.

Котел оборудован площадками и лестницами для обслуживания. Системы автоматического регулирования, контроля, сигнализации и блокировки обеспечивают надежную и безопасную эксплуатацию котла.

Котел-утилизатор КУ-32/1,2-12,5



## 7. Котлы для химической промышленности

### 7.1. Котлы-утилизаторы Г60БТ, П75БТ

Г60БТ ОКП 31 1271 2156 (08)

П75БТ ОКП 31 1271 2168 (04)

Котлы-утилизаторы Г60БТ, П75БТ горизонтальные, газотрубного типа предназначены для обезвреживания сероводородных газов путем их сжигания и охлаждения продуктов сгорания с целью получения элементарной серы и использования тепла на выработку технологического пара.

Котел-утилизатор состоит из камеры сгорания с горелочным устройством, блока котла и выходной газовой камеры. В камере сгорания сжигается сероводородный газ. Продукты сгорания поступают в дымогарные трубы блока котла.

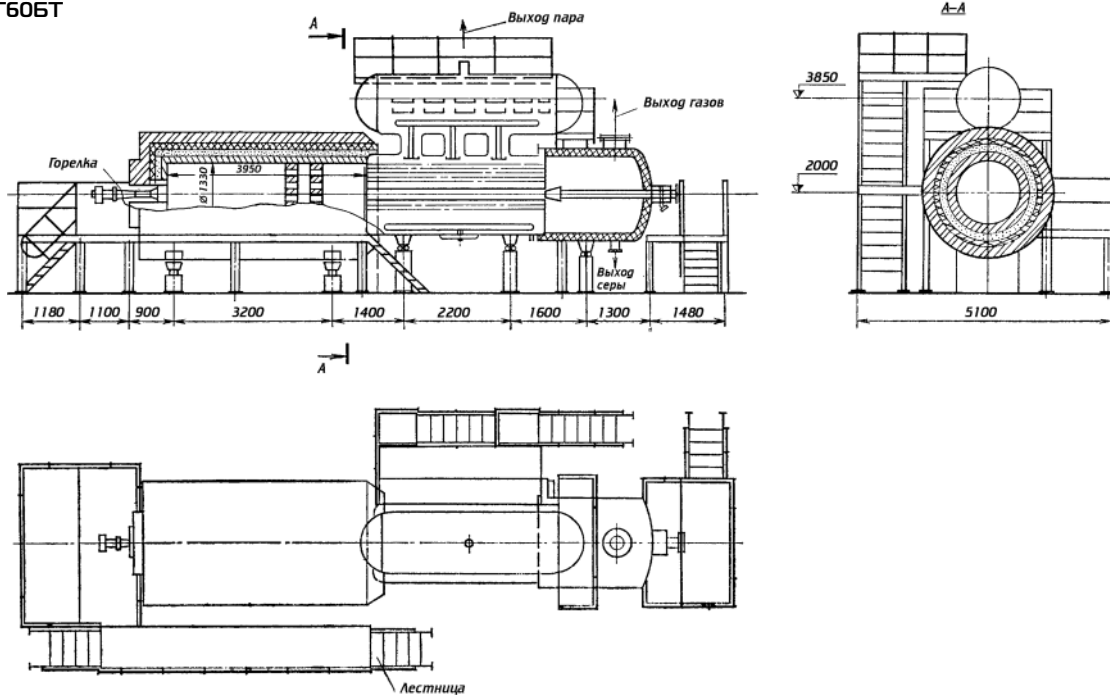
Из газотрубного барабана газы поступают в выходную газовую камеру. В верхней части камеры расположен патрубок для отвода газов, а в нижней — установлена ванна для сбора расплавленной серы. Для отвода серы смонтирован обогреваемый штуцер.

Котлы-утилизаторы оснащены помостами и лестницами, КИП, необходимой арматурой и трубопроводами в пределах котла. Поставляются транспортабельными блоками.

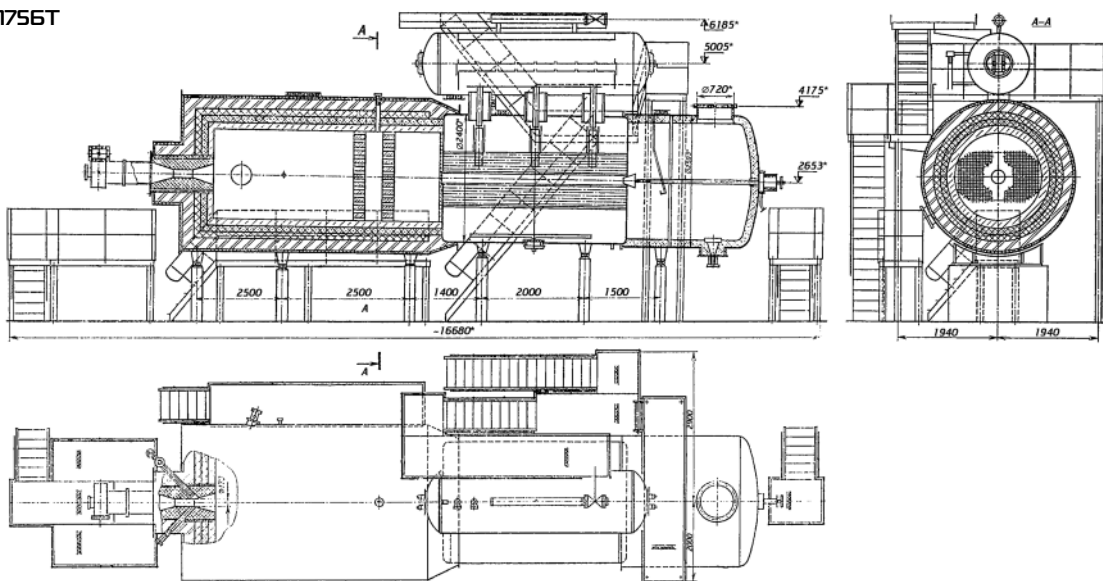
#### Технические характеристики

Показатель	Г60БТ	П75БТ
Паропроизводительность, т/ч	до 2	9,5
Давление, МПа абс:	насыщенного пара	1,4
	газов на входе	0,15
Температура, °С:	насыщенного пара	194
	газов на входе	1217
	газов на выходе	300
	питательной воды	105
Расход, нм <sup>3</sup> /ч:	сжигаемых газов (крепкие сероводородные газы до 95% H <sub>2</sub> S)	435
	газов через трубный пучок	1481
	воздуха	1075
Площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup>	60	175
Число дымогарных труб Ø32x3 мм	200	576
Аэродинамическое сопротивление, кПа	5,3	1,37
Габаритные размеры, м:	длина	14,5
	ширина	5,1
	высота	5,4
Масса металлической части, т	19,7	27,8

Котел-утилизатор Г60БТ



Котел-утилизатор П75БТ



**7.2. Котел-утилизатор Г05/300БЦ-М**

Код ОКП      Э1 1272 1133

Котел-утилизатор Г-105/300БЦ-М горизонтальный, газотрубный предназначен для обезвреживания сероводородных газов путем их сжигания и охлаждения продуктов сгорания с целью получения элементарной серы и использования тепла на выработку технологического пара.

Техническая характеристика приведена ниже.

**Технические характеристики**

<b>Паропроизводительность, т/ч</b>	7,61
<b>Давление насыщенного пара, МПа</b>	0,4
<b>Температура, °С:</b>	
насыщенного пара	151
газов на входе в 1-ю ступень	1227
газов на выходе из 1-й ступени	460
газов на выходе из 2-й ступени	158
питательной воды	100
<b>Расход, нм<sup>3</sup>/ч:</b>	
воздуха	5068
сжигаемых газов	2362
<b>Площадь поверхности нагрева, м<sup>2</sup>:</b>	
первой ступени	105
второй ступени	300
<b>Аэродинамическое сопротивление, кПа:</b>	
конвективной ступени	1,47
циклонной топки	5,34
<b>Габаритные размеры, м:</b>	
длина	20,1
ширина	5,4
высота	5,8
<b>Масса металлической части, т</b>	35,7

Котел-утилизатор состоит из циклонной топки с горелочным устройством, газотрубных барабанов первой и второй ступеней, барабана-паросборника, промежуточной и выходной газовых камер.

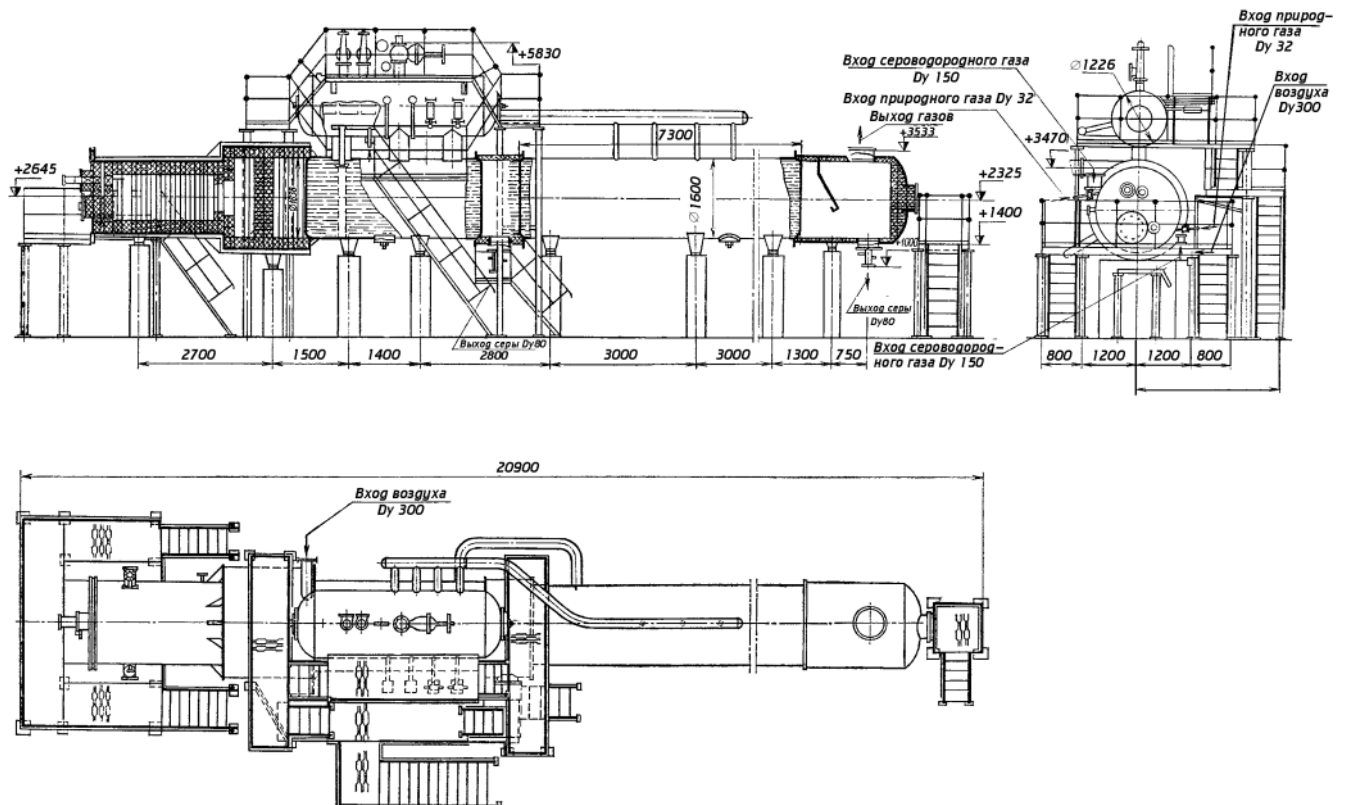
Сероводородный газ поступает в реакционную камеру через два тангенциально направленных к внутренней поверхности камеры газовых сопла со скоростью >35 м/с. Подогретый воздух в стехиометрическом количестве выводится из межобшивочного пространства через два воздушных сопла со скоростью >70 м/с. Для розжига и разогрева котла вместе с газовым и воздушными соплами установлена горелка для сжигания природного газа.

Продукты сгорания из циклонной топки поступают в газотрубный барабан первой ступени. Отсюда газы поступают в промежуточную камеру, в нижней части которой установлена ванна для сбора расплавленной серы. Для отвода серы из ванны имеется обогреваемый штуцер. Из промежуточной камеры газы по-

ступают в газотрубный барабан второй ступени, а затем — в выходную камеру, в верхней части которой расположен патрубок для отвода газов, а в нижней — ванна для сбора расплавленной серы.

Котел-утилизатор оснащен помостами и лестницами, КИП, необходимой арматурой и трубопроводами в пределах котла. Поставляется транспортными блоками.

Котел-утилизатор П05/300БЦ-М



## 7. Котлы для химической промышленности

### 7.3. Котлы-утилизаторы П50, Г420, Г950

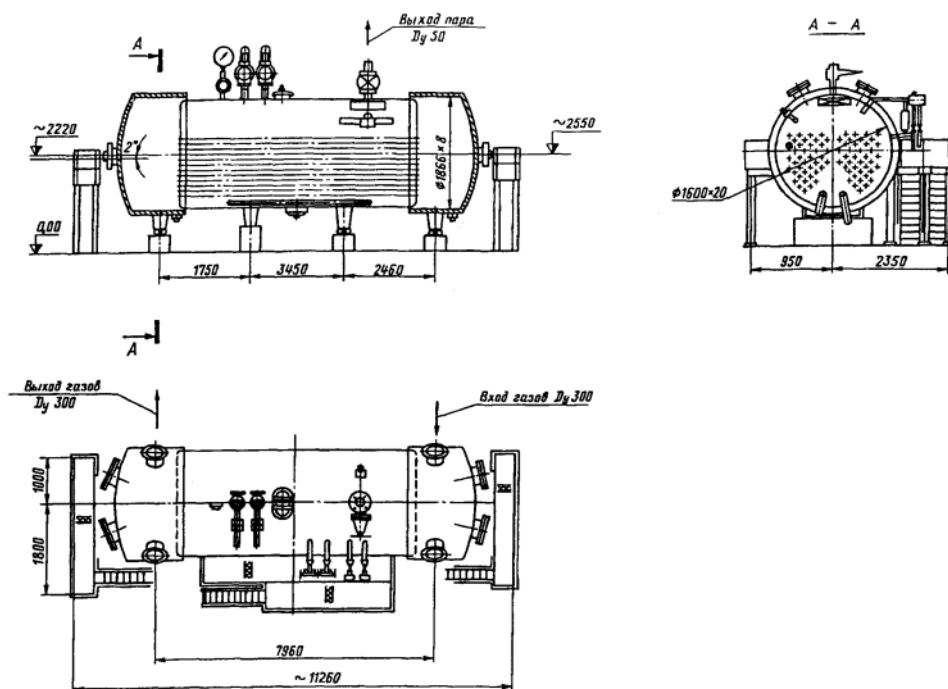
П50	ОКП	З1 1271 2135 (01)
Г420	ОКП	З1 1271 2144 (01)
Г950	ОКП	З1 1271 2148 (08)

Котлы-утилизаторы П50, Г420, Г950 предназначены для охлаждения технологических газов с целью конденсации паров серы и получения насыщенного пара в процессе обезвреживания сероводородных газов. Котлы-утилизаторы горизонтальные, газотрубные, с естественной циркуляцией состоят из входной и выходной газовых камер и газотрубного барабана.

#### Технические характеристики

Показатель	Паропроизводительность, т/ч	Давление насыщенного пара, МПа абс	Температура, °С:						Расход газов, нм³/ч:		Давление газов, МПа:		Площадь поверхности нагрева, м²:		Число труб испарительной поверхности	Аэродинамическое сопротивление, кПа:		Габаритные размеры, м:			Масса металлической части, т
			насыщенного пара	питательной воды	газов на входе в 1-ю ступень	газов на выходе из 1-й ступени	газов на входе во 2-ю ступень	газов на выходе из 2-й ступени	1-й ступени	2-й ступени	1-й ступени	2-й ступени	1-й ступени	2-й ступени		1-й ступени	2-й ступени	длина	ширина	высота	
П50	0,53	0,5	151	90	360	168	250	159	2293	2439	0,13	0,115	75	75	356	0,784	0,93	12,3	3,4	3,5	15,0
Г420	1,0	0,5	151	90	280	160	240	155	7260	7550	0,13	0,115	210	210	1044	0,901	0,784	12,0	4,7	5,0	28,2
Г950	5,9	0,5	151	до 140	287	157	373	161	21870	23770	0,13	0,115	475	475	1600	2,45	2,98	15,2	4,2	5,0	49,8

Котел-утилизатор П50

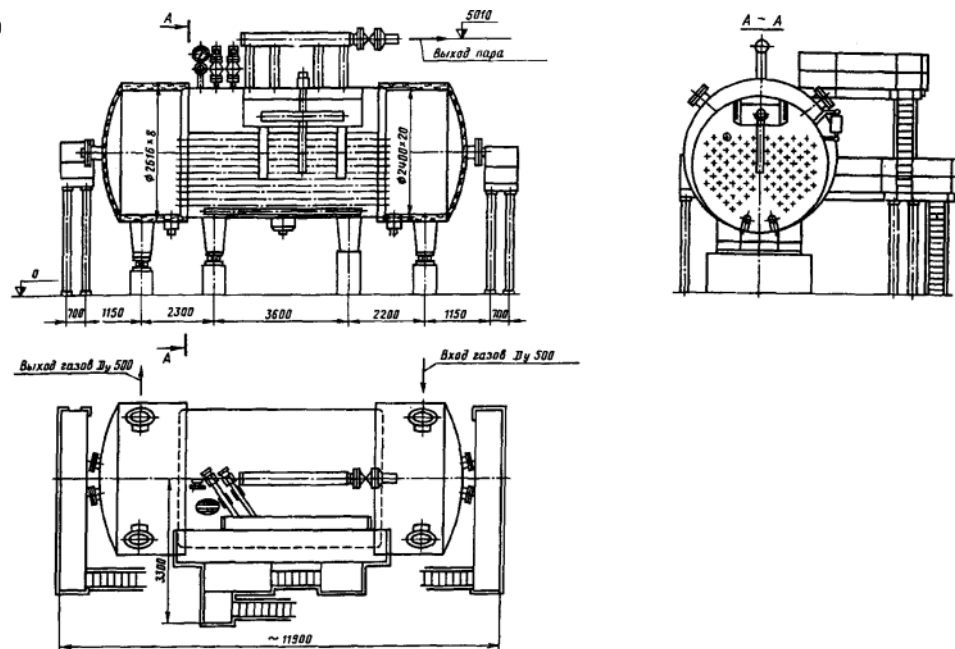


По ходу газов испарительная поверхность разделена на две отдельные равные ступени. Технологические газы проходят параллельно в каждой ступени входную газовую камеру, испарительный пучок и выходную газовую камеру.

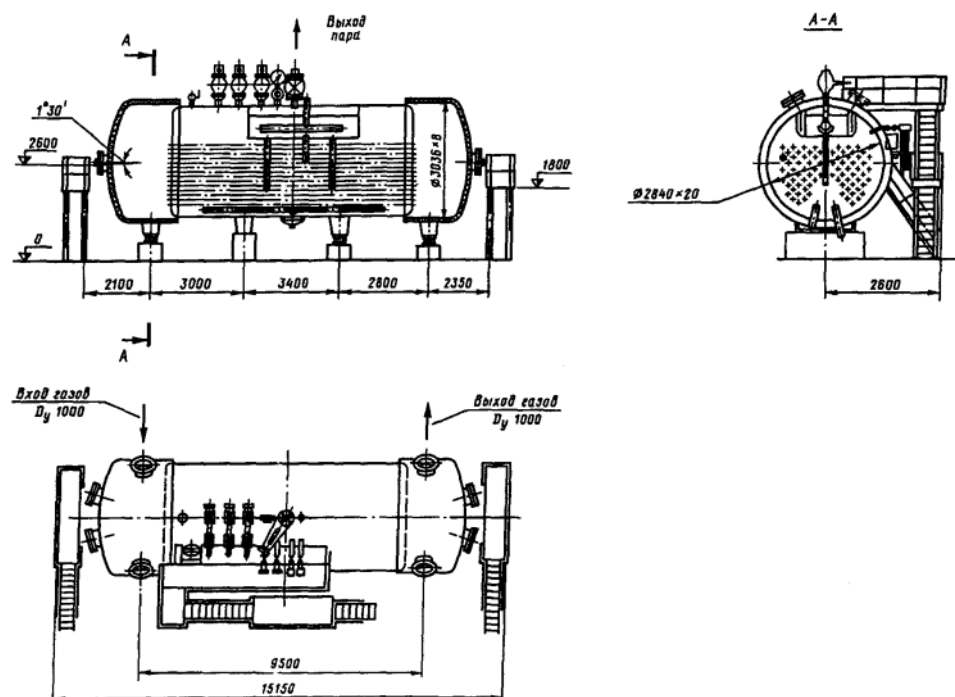
В верхней части газовых камер расположены патрубки для подвода и отвода газов, а в нижней части выходной газовой камеры установлена ванна для сбора расплавленной серы из обеих ступеней. Для отвода серы смонтирован обогреваемый штуцер.

Котлы-утилизаторы устанавливаются на опорах в открытой компоновке. Котлы снабжены необходимой арматурой, гарнитурой, устройством отбора проб пара и воды. Поставляются транспортабельными блоками в следующем объеме: барабан, входная и выходная газовые камеры, помосты, лестницы, опоры и арматура.

Котел-утилизатор Г420



Котел-утилизатор Г950



## 7. Котлы для химической промышленности

### 7.4. Котлы-утилизаторы Г250Э, Г400Э-1

Г250Э ОКП 311213 2400 (33)

Г400Э-1 ОКП 311213 2400 (24)

Котлы-утилизаторы Г250Э, Г400Э-1 предназначены для выработки насыщенного пара за счет использования тепла технологических и отходящих газов в металлургической, химической и других отраслях промышленности. Разработаны для открытой установки при расчетной температуре не ниже  $-35^{\circ}\text{C}$ .

Котлы-утилизаторы газотрубные, одnobарабанные, горизонтальные, однокходовые по газам, с естественной циркуляцией.

#### Технические характеристики

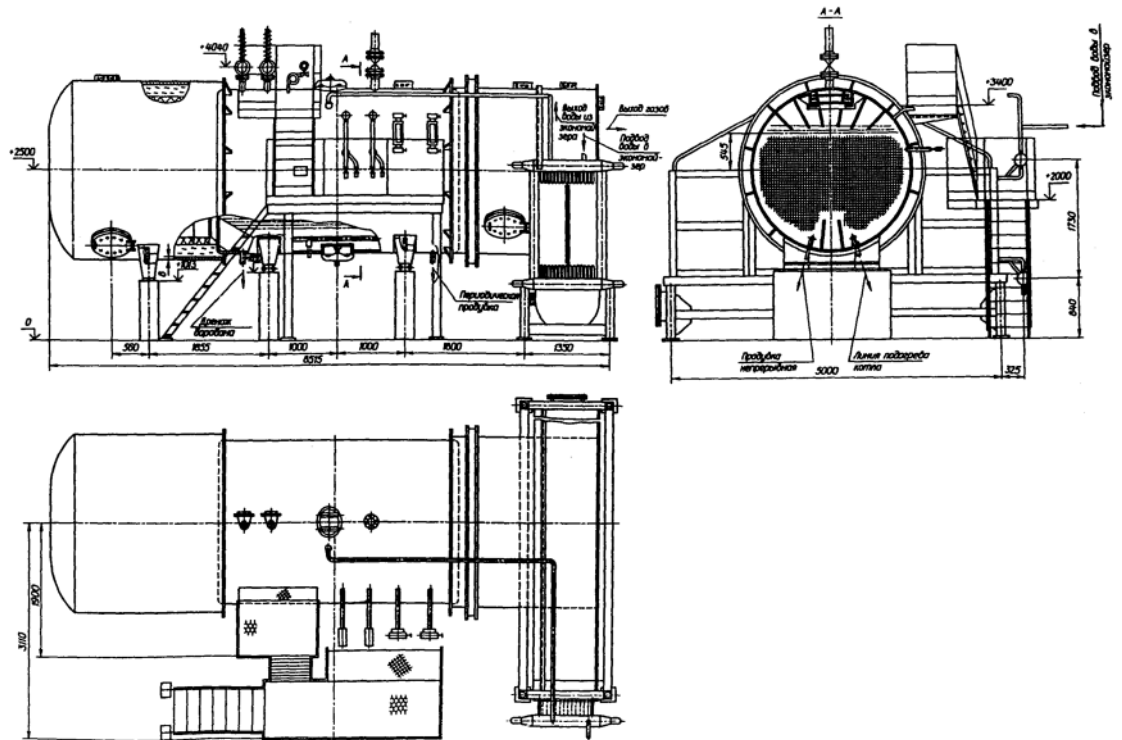
Показатель	Г250Э	Г400Э-1
Паропроизводительность, т/ч	4,4	9,7
Расход газов, нм <sup>3</sup> /ч	16000	40000
Температура, °С:		
газов на входе	600	600
газов на выходе	150	150
насыщенного пара	194	194
питательной воды	105	105
Рабочее давление пара, МПа	1,3	1,3
Площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :		
барабана	250	400
водяного экономайзера	175	350
Число дымогарных труб $\varnothing 50$ мм	500	800
Аэродинамическое сопротивление, кПа	1,6	2,1
Запыленность потока, г/м <sup>3</sup>	$\Delta 0 10$	$\Delta 0 10$
Габаритные размеры, м:		
длина	9,5	10
ширина	6,2	6,2
высота	5,2	4,6
Масса металлической части с арматурой, т	24,7	34,5

Котлы-утилизаторы оснащены водяным экономайзером и снабжены необходимой арматурой, гарнитурой, устройствами отбора проб пара и воды; КИП; для удобства обслуживания — помостами и лестницами.

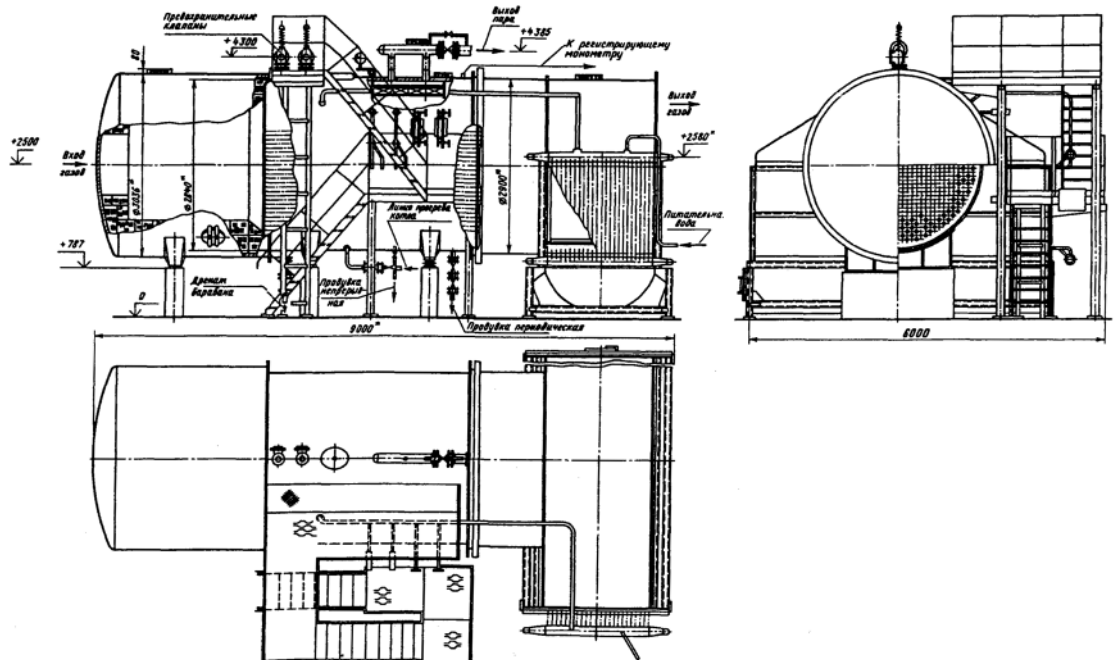
Котлы-утилизаторы поставляются транспортабельными блоками: барабан с испарительной поверхностью нагрева и сепарационным устройством, входная и выходная газовые камеры, блок водяного экономайзера, помосты, лестницы, арматура. Трубопроводы в пределах котла поставляются россыпью.



Котел-утилизатор Г250Э



Котел-утилизатор Г400Э 1



## 7. Котлы для химической промышленности

### 7.5. Котлы-утилизаторы Г250ПЭ, Г400ПЭ-1

Г250ПЭ ОКП 311213 2400 (32)

Г400ПЭ-1 ОКП 311213 2400 (23)

Котлы-утилизаторы Г250ПЭ, Г400ПЭ-1 предназначены для выработки перегретого пара за счет использования тепла технологических и отходящих газов в металлургической, химической, нефтехимической промышленности и других отраслях. Разработаны для открытой установки при расчетной температуре не ниже -350С.

Котлы-утилизаторы газотрубные, одnobарабанные, горизонтальные, одноходовые по газам, с естественной циркуляцией.

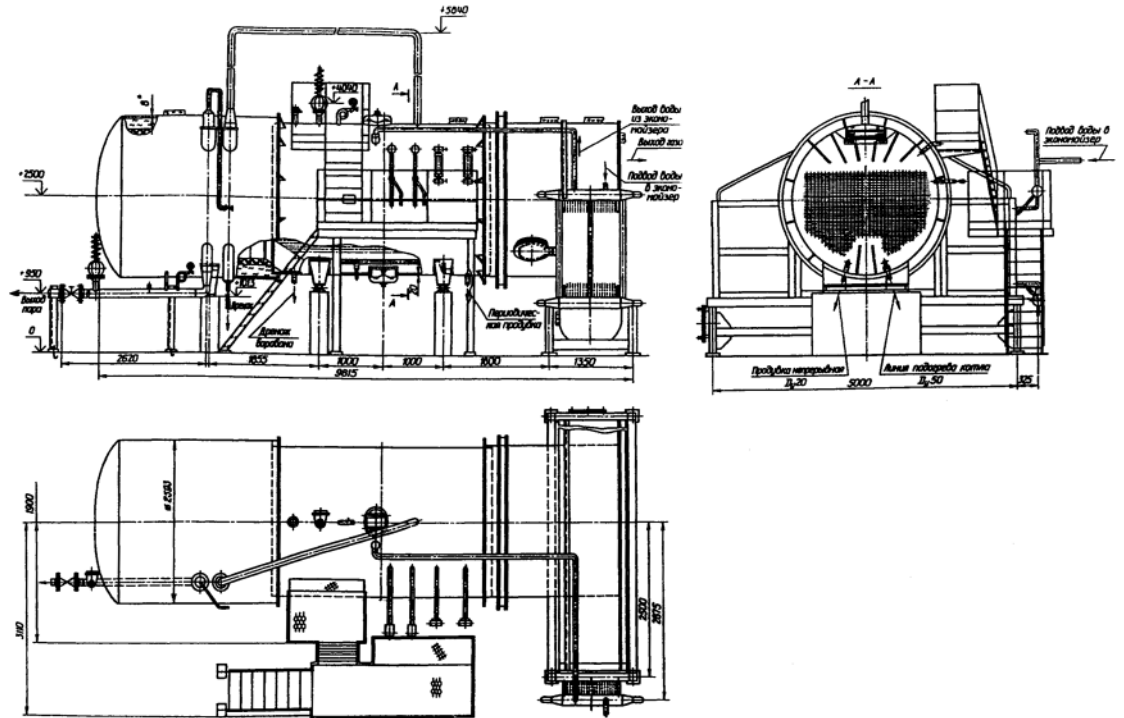
#### Технические характеристики

Показатель	Г250ПЭ	Г400ПЭ-1
Паропроизводительность, т/ч	4,2	10,1
Расход газов, нм <sup>3</sup> /ч	16000	40000
Температура, °С:		
газов на входе	600	600
газов на выходе	150	150
насыщенного пара	230	250
питательной воды	105	105
Давление перегретого пара, МПа абс	1,4	1,4
Площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :		
испарительная	250	400
пароперегревателя	5	10
водяного экономайзера	175	350
Число труб испарительной поверхности	500	800
Аэродинамическое сопротивление, кПа	1,6	2,1
Габаритные размеры, м:		
длина	10,0	10,5
ширина	6,2	6,2
высота	5,2	5,2
Масса металлической части с арматурой, т	27,5	35,85

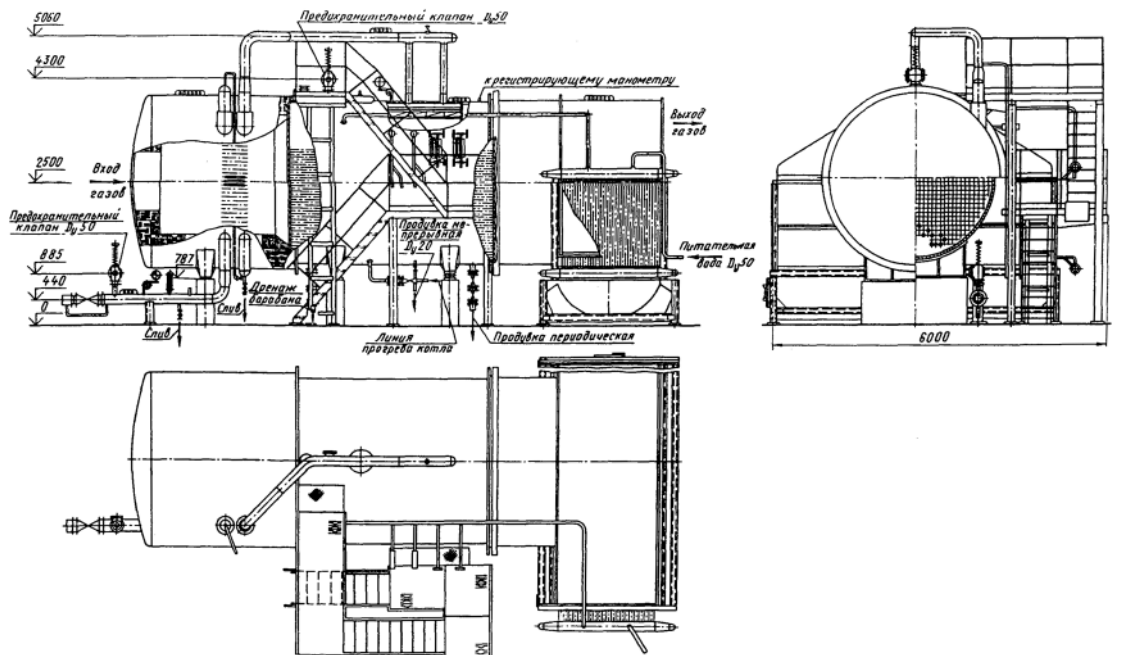
Котлы-утилизаторы снабжены необходимой арматурой, garnитурой, устройством отбора проб пара и воды, КИП.

Котлы-утилизаторы поставляются транспортабельными блоками: барабан с испарительной поверхностью нагрева и сепарационным устройством, входная газовая камера с пароперегревателем, выходная газовая камера, водяной экономайзер, помосты, лестницы, арматура. Трубопроводы в пределах котла поставляются россыпью.

Котел-утилизатор Г250ПЭ



Котел-утилизатор Г400ПЭ-1



## 7. Котлы для химической промышленности

### 7.6. Котел-утилизатор Г400ПЭ

Код ОКП            З1 1271 2143 (02)

Котел-утилизатор Г400ПЭ предназначен для получения перегретого пара за счет использования тепла отходящих газов из газовой турбины в схеме производства слабой азотной кислоты. Разработан для открытой установки.

Техническая характеристика приведена ниже.

#### Технические характеристики

Паропроизводительность, т/ч	7,5
Давление перегретого пара, МПа абс	1,6
Расход газов, нм <sup>3</sup> ,ч	66500
Температура, °С:	
газов на входе	405
газов на выходе	185
перегретого пара	230
питательной воды	105
Площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :	
испарительная	400
пароперегревателя	18
стального экономайзера	372
чугунного экономайзера	283
Аэродинамическое сопротивление, кПа	3,98
Габаритные размеры, м:	
длина	17,7
ширина	5,0
высота	6,5
Масса металлической части с арматурой, т	41,7

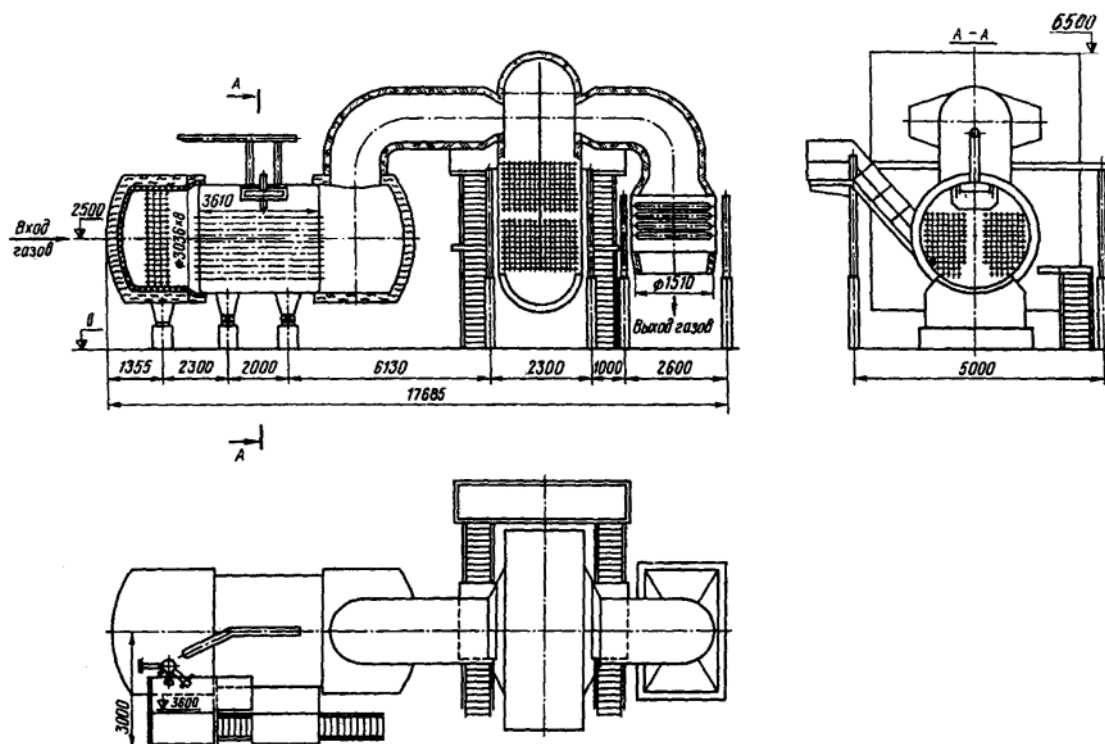
Котел газотрубный, горизонтальный, однобарабанный, одноходовой по газам, с естественной циркуляцией.

Во входной газовой камере расположен пароперегреватель.

Котел-утилизатор имеет два водяных экономайзера: стальной (змеевиковый) и чугунный; снабжен необходимой арматурой, гарнитурой, устройством отбора проб пара и воды, КИП.

Котел поставляется транспортными блоками: барабан с испарительной поверхностью нагрева и сепарационным устройством, входная газовая камера с пароперегревателем, выходная газовая камера, блок стального экономайзера, чугунный экономайзер (поставляется россыпью), помосты, лестницы, арматура, соединительные короба и газоходы. Трубопроводы в пределах котла поставляются россыпью.

Котел-утилизатор Г400ПЭ



## 7. Котлы для химической промышленности

### 7.7. Котел-утилизатор Г420БПЭ-М

Котел-утилизатор Г420БПЭ-М предназначен для охлаждения нитрозных газов с получением перегретого пара в технологической линии производства слабой азотной кислоты. Разработан для открытой установки с расчетной температурой не ниже -350С.

Котел-утилизатор газотрубный, горизонтальный, двухбарабанный, с естественной циркуляцией.

#### Технические характеристики

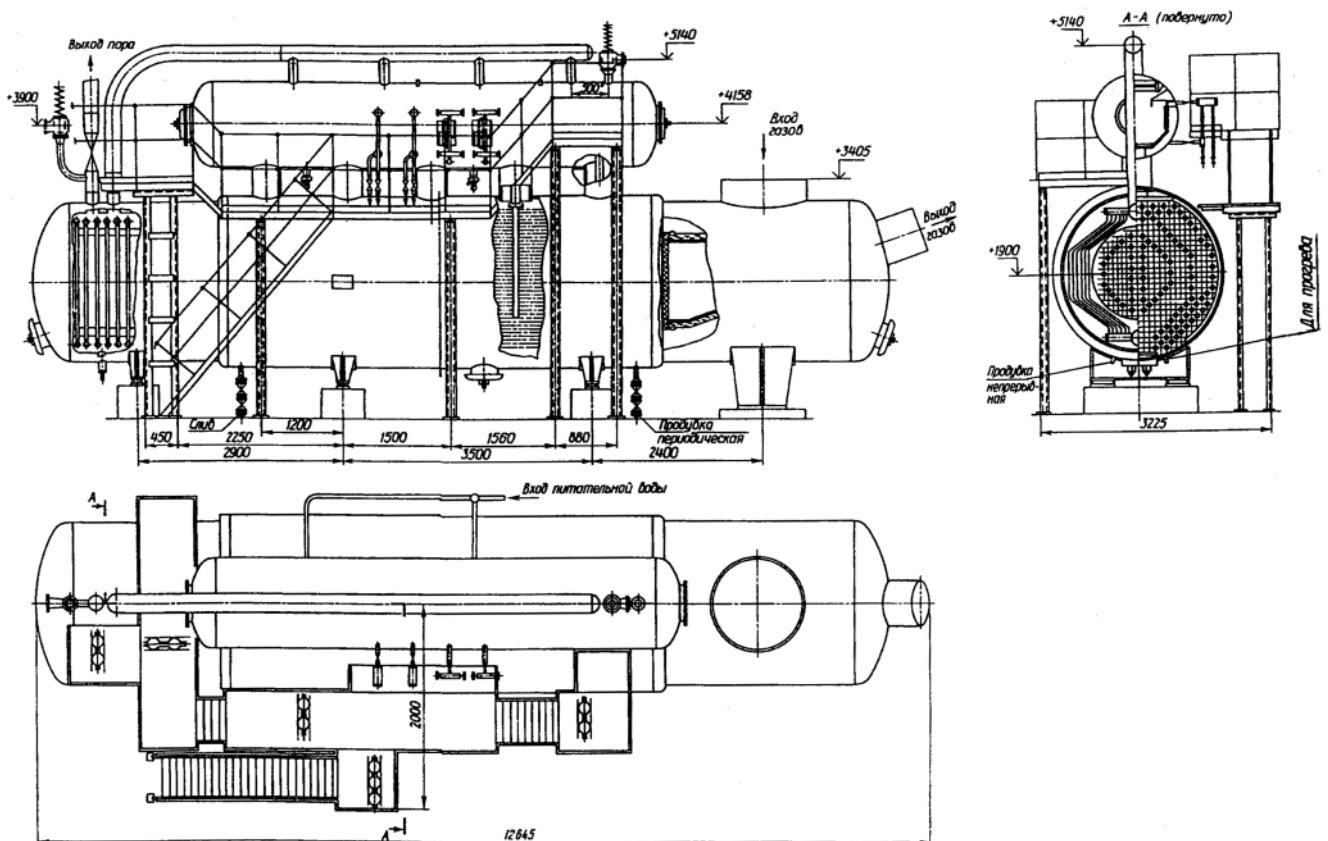
Паропроизводительность, т/ч	до 28
Давление перегретого пара, МПа абс	1,5
Расход газов, нм <sup>3</sup> ,ч	56200
Температура, °С:	
нитрозных газов на входе	900
нитрозных газов на выходе	280
перегретого пара	250
Площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :	
испарительная	420
пароперегревателя	20
водяного экономайзера	500
Число дымогарных труб Ø50 мм	480
Аэродинамическое сопротивление по газовой стороне, кПа	5,0
Габаритные размеры, м:	
длина	11,6
ширина	4,6
высота	6,3
Масса металлической части с арматурой, т	54,91

Котел-утилизатор имеет водяной экономайзер, нагреваемый газами после котла-утилизатора Г400ПЭ и расположенный в газовом тракте этого котла.

Котел-утилизатор снабжен необходимой арматурой, гарнитурой, устройством отбора проб пара и воды, КИП.

Котел поставляется транспортабельными блоками: барабан испарительный с поверхностью нагрева и приваренными к нему газовыми камерами, верхний барабан с сепарационными устройствами, помосты, лестницы, поворотная газовая камера с пароперегревателем, арматура и трубопроводы, поставляемые россыпью.

Котел-утилизатор Г420БПЭ-М



## 7. Котлы для химической промышленности

### 7.8. Котел-утилизатор Г550ПЭ

Код ОКП            31 1271 1187

Котел-утилизатор Г550ПЭ предназначен для охлаждения неагрессивных дымовых газов, имеющих запыленность не более 10 г/м<sup>3</sup>, утилизации тепла и получения перегретого пара.

Котел-утилизатор газотрубный, горизонтальный, с естественной циркуляцией, экономайзером, одноходовым движением газов, газоплотный. Устанавливается на открытых площадках.

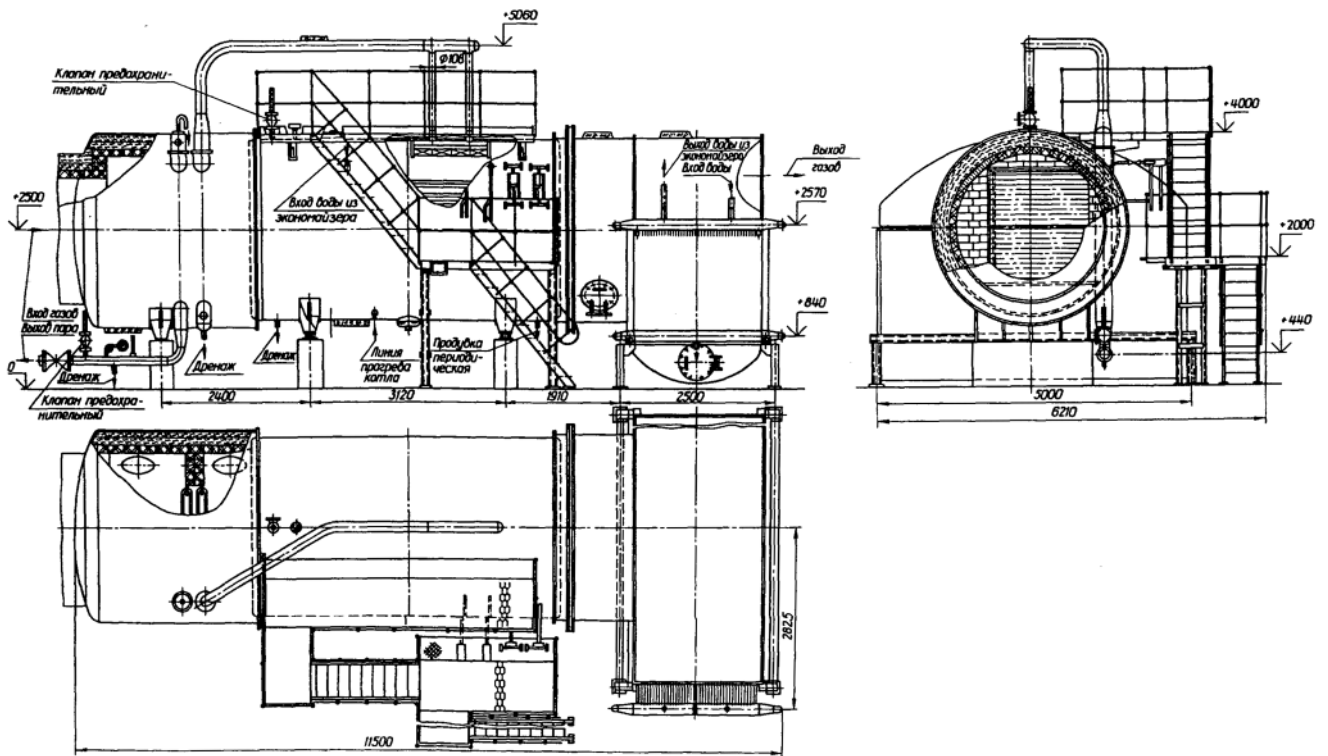
#### Технические характеристики

Паропроизводительность, т/ч	14
Расход газов, м <sup>3</sup> , ч	55000
Температура, °С:	
газов на входе	600
газов на выходе	150
перегретого пара	250
питательной воды	105
Рабочее давление пара, МПа изб.	1,3
Площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :	
пароперегревателя	18
испарительная	550
экономайзера	390
Габаритные размеры, м:	
длина	11,5
ширина	6,2
высота	5,2
Масса металлической части с арматурой, т	42,2



Котел-утилизатор состоит из следующих составных частей: барабана с дымогарными трубами, входной газовой камеры с пароперегревателем, установки блока экономайзера, включающей выходную газовую камеру, блок экономайзера, газоперепускной кожух. Котел обеспечивается трубопроводами, арматурой, площадками для обслуживания. Котел поставляется транспортными блоками.

Котел-утилизатор Г550ПЭ



7. Котлы для химической промышленности

7.9. Котел-утилизатор Г7ЮБЦ

Код ОКП 31 1271 1133

Котел-утилизатор Г7ЮБЦ горизонтальный, газотрубный предназначен для обезвреживания отбросных сероводородных газов путем их сжигания и охлаждения продуктов сгорания с целью получения элементарной серы и использования тепла на выработку технологического пара.

Котел-утилизатор состоит из циклонной топки, дымогарного барабана, барабана-паросборника и выходной газовой камеры.

Технические характеристики

Паропроизводительность, т/ч	Рабочее давление, МПа:		Расход, нм <sup>3</sup> /ч:		Температура, °С:				Аэродинамическое сопротивление, кПа:		Габаритные размеры, м:			Масса металлической части, т
	насыщенного пара	газов на входе	сероводородного газа	воздуха	насыщенного пара	питательной воды	газов на входе	газов на выходе	конвективной ступени	циклонной топки	длина	ширина	высота	
24,58	1,3	0,035	12700	19800	194	160	1024-1300	344-370	0,686	6,62	15,5	5,5	6,4	49,9

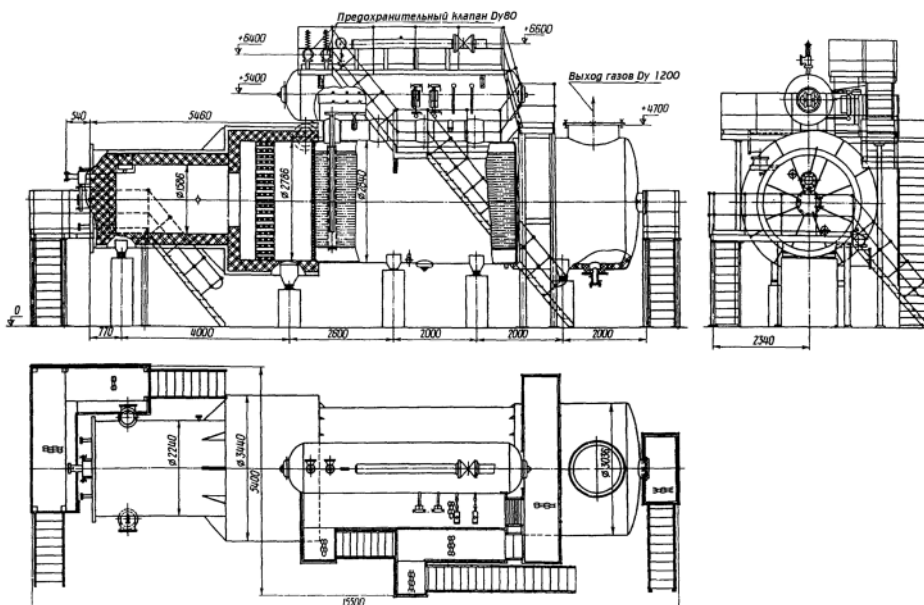
Сероводородный газ поступает в первый блок циклонной топки через два тангенциально направленных к внутренней поверхности сопла со скоростью 38,1 м/с. Подогретый воздух, необходимый для реакции с сероводородом, вводится из межобшивочного пространства через два воздушных сопла со скоростью 76,6 м/с. Для розжига и разогрева котла вместе с газовым и воздушным соплами установлена горелка для сжигания природного газа.

Продукты сгорания из циклонной топки поступают в испарительную часть дымогарного барабана.

Из газотрубного барабана газы поступают в выходную камеру, в верхней части которой расположен патрубок для отвода газов, а в нижней — ванна для сбора расплавленной серы. Для отвода серы смонтирован обогреваемый штуцер-рубашка.

Котел оснащен помостами и лестницами, КИП, необходимой арматурой и трубопроводами в пределах котла. Котел поставляется транспортными блоками.

Котел-утилизатор Г7ЮБЦ



### 7.10. Котел-утилизатор П030Б

Код ОКП 311271 2131 (02)

Котел-утилизатор П030Б предназначен для выработки насыщенного пара за счет использования тепла технологических и отходящих газов химической, нефтехимической, металлургической и других отраслей промышленности. Разработан для открытой установки.

#### Технические характеристики

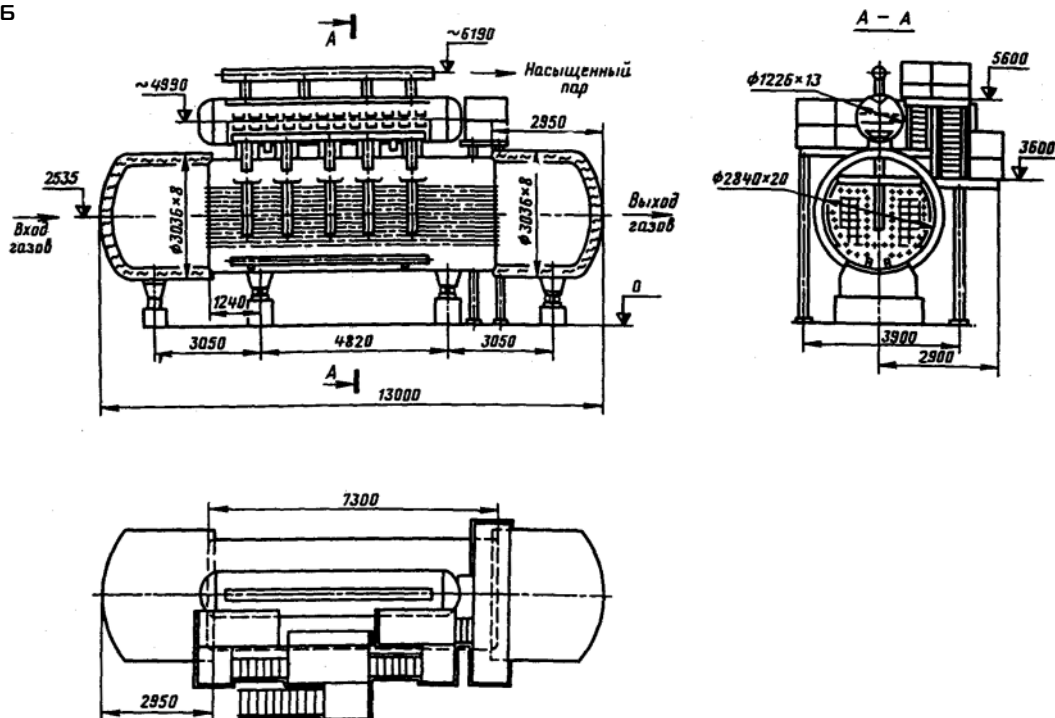
Производительность, т/ч	Давление насыщенного пара, МПа абс	Расход газов, м <sup>3</sup> /ч	Температура, °С:				Площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup>	Число труб	Аэродинамическое сопротивление, кПа:	Габаритные размеры, м:			Масса металлической части с арматурой, т
			насыщенного пара	газов на входе	газов на выходе	питательной воды				длина	ширина	высота	
31,0	1,4	50000	194	1200	240	105	1030	1032	1,176	13,0	4,85	6,6	53

Котел-утилизатор газотрубного типа, горизонтальный, двухбарабанный, с естественной циркуляцией.

Котел снабжен необходимой арматурой, гарнитурой, устройством отбора проб пара и воды, КИП.

Котел поставляется транспортными блоками: барабан с сепарационным устройством, барабан с испарительной поверхностью, газовые камеры, лестницы, опоры, арматура, трубопроводы.

Котел-утилизатор П030Б



## 7. Котлы для химической промышленности

### 7.11. Котел-утилизатор П030БС

Код ОКП 31 1271 1131

Котел-утилизатор П030БС горизонтальный, газотрубного типа, с естественной циркуляцией предназначен для охлаждения технологических газов с целью конденсации паров серы и получения насыщенного пара в процессе обезвреживания сероводородных газов.

#### Технические характеристики

Паропроизводительность, т/ч	Давление, МПа абс:		Расход газов, м <sup>3</sup> /ч:		Температура, °С:				Площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup>	Аэродинамическое сопротивление, кПа	Габаритные размеры, м:			Масса металлической части, т
	насыщенного пара	газов	на входе	на выходе	насыщенного пара	газов на входе	газов на выходе	питательной воды			длина	ширина	высота	
11,2	0,5	0,033	78724	77000	158	370	194	146	1030	4,02	17,4	6,0	7,2	62,5

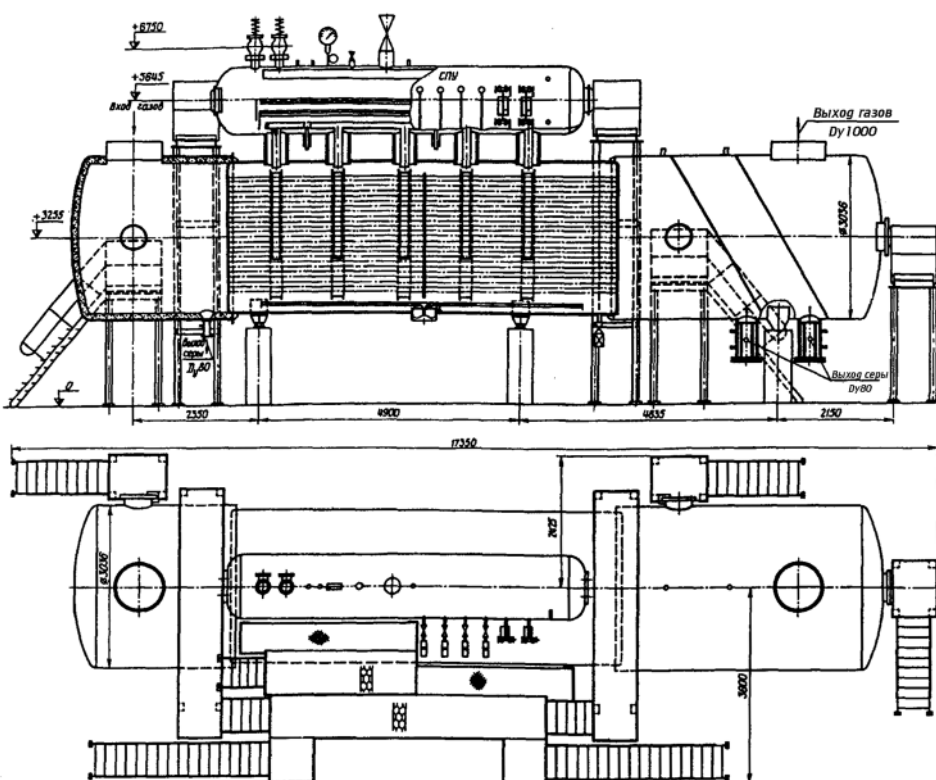
Котел-утилизатор состоит из входной и выходной газовых камер, газотрубного барабана и барабана-паросборника.

Технологические газы поступают во входную газовую камеру, проходят конвективный пучок и выходную газовую камеру. Входная и выходная газовые камеры имеют патрубки для входа и выхода газов, а также паровые рубашки для отвода жидкой серы.

Котел оснащен помостами и лестницами, КИП, необходимой арматурой и трубопроводами в пределах котла.

Котел поставляется транспортабельными блоками.

Котел-утилизатор П030БС



### 7.12. Котел-утилизатор П030БЭ

Код ОКП 311271184

Котел-утилизатор П030БЭ предназначен для охлаждения неагрессивных дымовых газов запыленностью не более 10 г/м<sup>3</sup> для утилизации тепла и получения насыщенного пара.

#### Технические характеристики

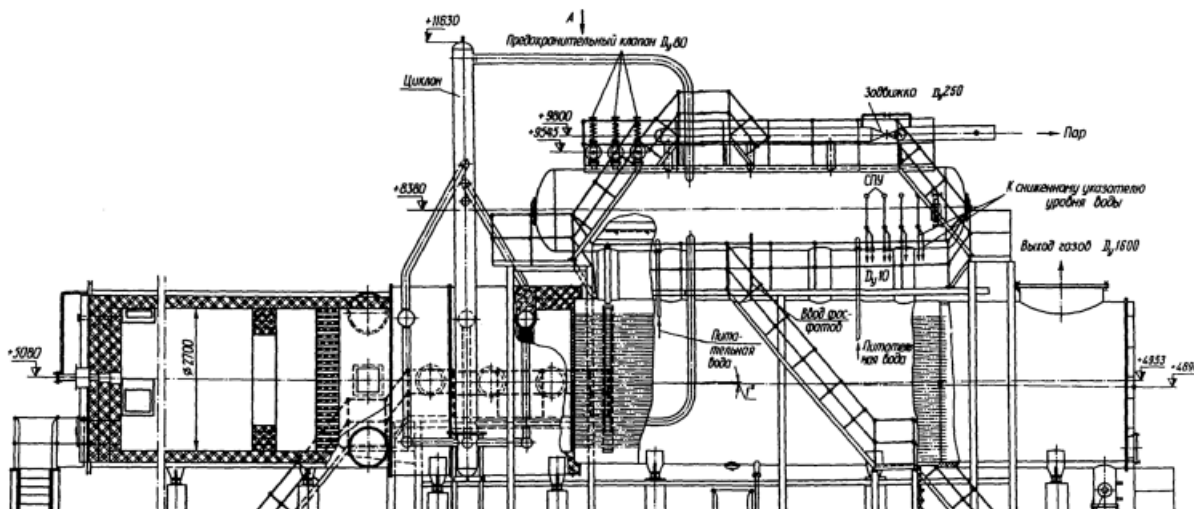
Производительность, т/ч	Давление пара, МПа абс	Расход газов, м <sup>3</sup> /ч	Температура, °С:				Площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup>		Габаритные размеры, м:			Масса с арматурой, т
			Газов на входе	Газов на выходе	пара	питательной воды	испарительная	экономайзера	длина	ширина	высота	
35,0	1,4	50000	1200	140	194	105	1030	387	13,0	6,2	7,2	63,9

Котел газотрубный, горизонтальный, с естественной циркуляцией, экономайзером, одноходовым движением газов, газоплотный, устанавливается на открытых площадках.

Котел состоит из следующих составных частей: барабан с дымогарными трубами, входная газовая камера, установка блока экономайзера, включающая выходную газовую камеру, газоперепускной кожух. Котел обеспечивается трубопроводами, арматурой, площадками для обслуживания.

Котел-утилизатор поставляется транспортными блоками.

#### Котел-утилизатор П030БЭ



## 7. Котлы для химической промышленности

### 7.13. Котел энерготехнологический П240БЦИ

Код ОКП            З1 1271 1144 (05)

Котел энерготехнологический П240БЦИ предназначен для высокотемпературной конверсии сероводорода путем его сжигания с образованием элементарной серы, охлаждения образующихся продуктов реакции с использованием тепла для выработки промышленного пара давлением 2,4 МПа.

Котел (реактор-генератор) устанавливается на газоперерабатывающих заводах в технологической линии получения элементарной серы, может использоваться также в нефтехимической промышленности.

#### Технические характеристики

<b>Паропроизводительность, т/ч</b>	57
<b>Давление, МПа абс:</b>	
насыщенного пара	2,5
газов и воздуха	0,03
<b>Расход сероводородного газа, нм<sup>3</sup>,ч:</b>	
H <sub>2</sub> S - 44% по объему	37000
H <sub>2</sub> S - 65% по объему	27000
<b>Расход, нм<sup>3</sup>,ч:</b>	
воздуха	42500
технологических газов через котел	77700
<b>Температура, °С:</b>	
насыщенного пара	223
питательной воды	130-170
газов на выходе из топки	1074+20
газов на входе в испарительный барабан	950-50
<b>Площадь поверхности нагрева, м<sup>2</sup>:</b>	
испарительных блоков	52,5
испарительного барабана	1240
<b>Аэродинамическое сопротивление, кПа</b>	6,47
<b>Габаритные размеры, м:</b>	
длина	24,5
ширина	7,4
высота	11,6
<b>Масса металлической части с арматурой, т</b>	132,2

Котел состоит из циклонной топки, трех предвключенных испарительных блоков, испарительного барабана, барабана-паросборника с сепарационным устройством и выходной газовой камеры. Сероводородный газ поступает в циклонную камеру через четыре тангенциально направленных к внутренней поверхности камеры газовых сопла со скоростью 34 м/с. Подогретый воздух в стехиометрическом количестве, необходимом для реакции с сероводородом, вводится из межобшивочного пространства через четыре воздушных сопла со скоростью > 62 м/с. Для розжига и разогрева котла вместе с газовыми и воздушными соплами установлены горелки для сжигания природного газа.

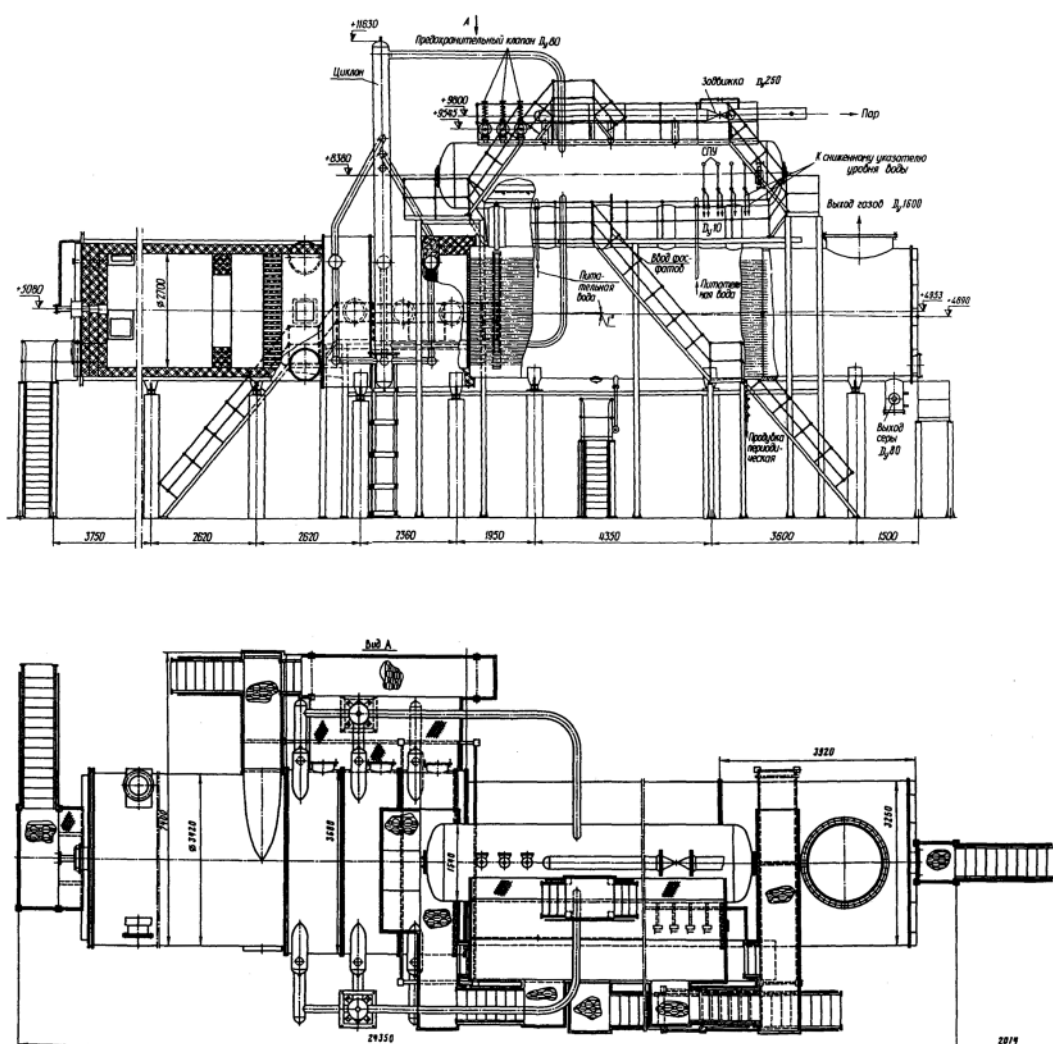
Продукты сгорания из циклонной камеры последовательно поступают в предвключенные испарительные блоки и испарительный барабан, а отсюда — в выходную газовую камеру. В верхней части камеры расположен патрубок для отвода газов, а в нижней — обогреваемый паром штуцер-рубашка для отвода элементарной серы.

Котел оснащен площадками обслуживания, КИП, необходимой регулирующей и запорной арматурой, трубопроводами в пределах котла, опорами, имеет обмуровку и изоляцию.

Котел может обслуживаться с двух сторон (правой и левой) в зависимости от исполнения (ориентирование сторон по ходу газов).

Поставляется транспортными блоками.

Котел энерготехнологический П240БЦИ



**7. Котлы для химической промышленности**

**7.14. Котел-утилизатор П250Э**

Код ОКП 31 1271 1134

Котел-утилизатор П250Э горизонтальный, газотрубный, с принудительной циркуляцией предназначен для охлаждения технологических газов с целью получения элементарной серы и использования тепла для нагрева питательной воды.

**Технические характеристики**

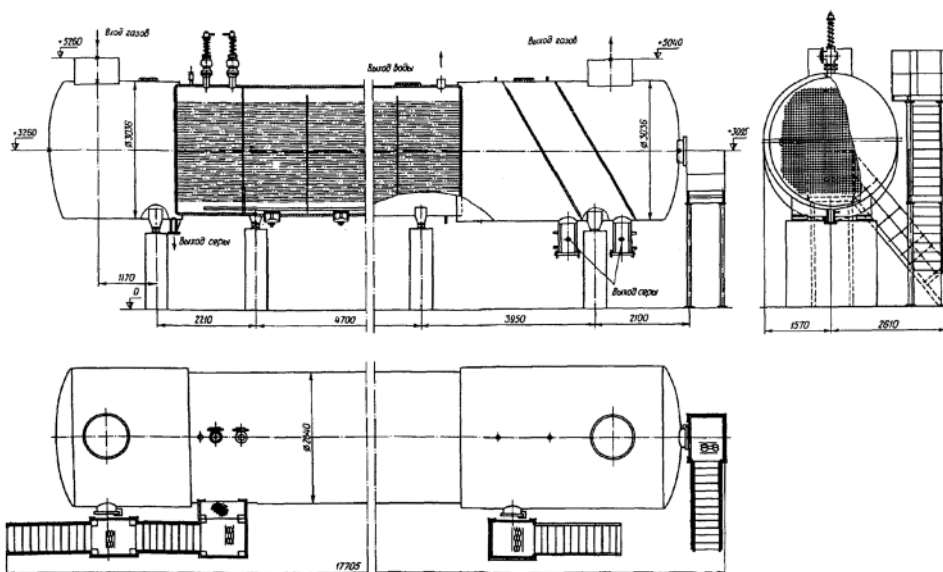
Теплопроизводительность, МВт	Давление, МПа абс:		Расход технологических газов, м³/ч:		Температура, °С:				Площадь поверхности нагрева, м²	Аэродинамическое сопротивление, кПа	Габаритные размеры, м:			Масса с арматурой, т
	питательной воды	технологических газов	на входе	на выходе	газов на входе	газов на выходе	питательной воды на входе	питательной воды на выходе			длина	ширина	высота	
3,5	1,0	0,015	76635	76200	235	132	110	146	1250	3,72	17,7	4,18	5,04	59,5

Котел состоит из входной и выходной газовых камер и газотрубного барабана. Технологические газы поступают во входную газовую камеру, проходят конвективный пучок и выходную газовую камеру. Для входа и выхода технологических газов во входной и выходной газовых камерах имеются патрубки.

Котел-утилизатор оснащен помостами и лестницами, КИП, необходимой арматурой и трубопроводами в пределах котла.

Поставляется транспортными блоками.

**Котел-утилизатор П250Э**





### 7.15. Конденсатор-экономайзер П250ЭМ

Код ОКП 31 271 1140

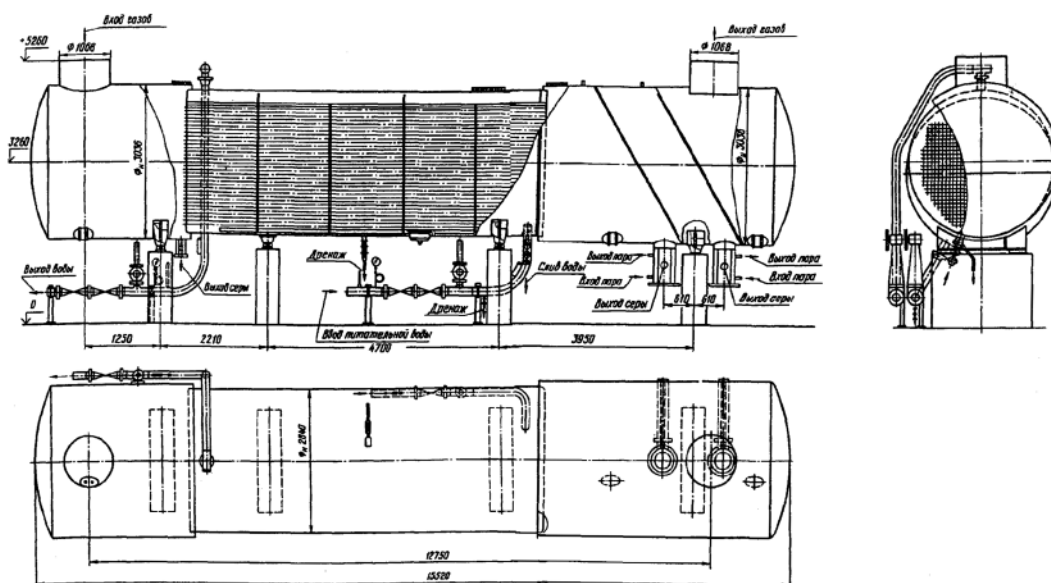
Конденсатор-экономайзер П250ЭМ предназначен для охлаждения технологических газов с целью конденсации паров серы и использования тепла для нагрева воды, используемой для питания энерготехнологических котлов в установке по обезвреживанию технологических сероводородных газов в линии производительностью 180 тыс. т серы в год на предприятиях газопереработки.

#### Технические характеристики

Теплопроизводительность, МВт	Давление, МПа абс:		Расход технологических газов, м <sup>3</sup> /ч		Температура на входе/выходе, °С:		Площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	Аэродинамическое сопротивление, кПа	Габаритные размеры, м:			Масса с арматурой, т
	питательной воды	технологических газов	на входе	на выходе	газов	питательной воды			длина	ширина	высота	
3,5	1,1	0,015	76635	76200	235	132	1250	3,72	15,4	3,2	5,3	54,36

Конденсатор-экономайзер газотрубный, горизонтальный, с принудительной циркуляцией, одноходовым движением технологических газов, газоплотный. Устанавливается на открытых площадках и состоит из входной и выходной газовых камер, барабана с дымогарными трубами; обеспечивается трубопроводами, арматурой и КИП в пределах конденсатора-экономайзера. Поставляется транспортабельными блоками.

#### Конденсатор-экономайзер П250ЭМ



**7. Котлы для химической промышленности**

**7.16. Котел энерготехнологический ПЗ30БС**

Код ОКП 31 1271 1175

Котел энерготехнологический (конденсатор-генератор) ПЗ30БС предназначен для охлаждения технологических сероводородных газов с целью их обезвреживания с получением элементарной серы высокой чистоты и выработки насыщенного пара. Разработан для открытой установки с расчетной температурой не ниже -350С.

Котел газотрубный, горизонтальный, двухбарабанный, с естественной циркуляцией.

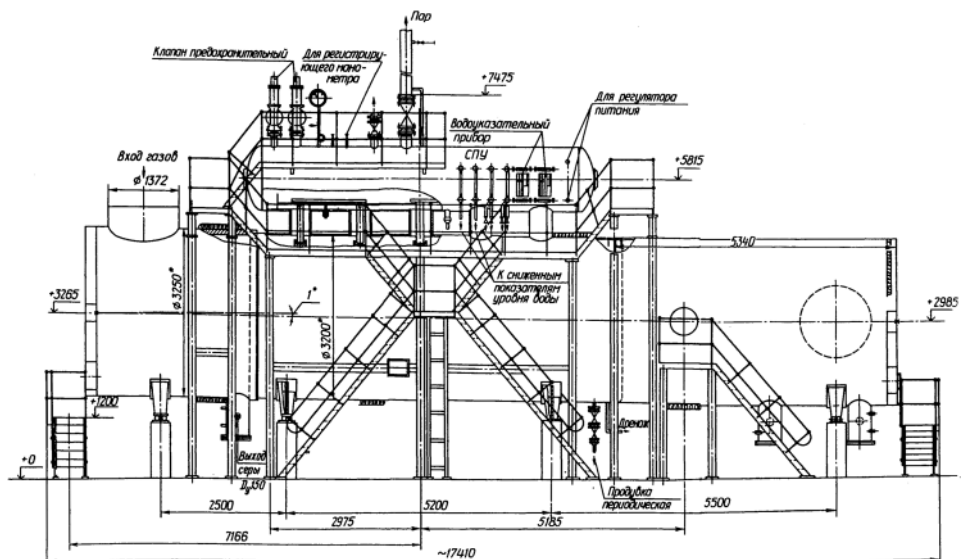
**Технические характеристики**

Производительность, т/ч	Рабочее давление, МПа:		Расход технологических газов, нм <sup>3</sup> /ч:		Температура, °С:				Площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup>	Количество дымовых труб	Аэродинамическое сопротивление, кПа	Габаритные размеры, м:			Масса с арматурой, т
	насыщенного пара	технологических газов	на входе	на выходе	насыщенного пара	питательной воды	газов на входе	газов на выходе				длина	ширина	высота	
11,4	0,5	0,04	95390	93240	156	142	350	190	1330	1352	2,44	17,41	6,87	7,5	77,96

Котел снабжен необходимой арматурой, гарнитурой, устройствами отбора проб пара и воды, КИП.

Питание котла водой автоматизировано. Поставляется транспортабельными блоками: испарительный барабан, газовые камеры, верхний барабан с сепарационными устройствами, помосты, лестницы, опоры, арматура и трубопроводы, поставляемые россыпью.

Котел энерготехнологический ПЗ30БС



### 7.17. Котел энерготехнологический П500БТД

Код ОКП 311271 1180

Котел энерготехнологический П500БТД (печь дожига с утилизацией тепла) предназначен для дожигания остаточных сернистых соединений водорода и окиси углерода в отходящем газе установки получения элементарной серы, охлаждения образующихся продуктов сгорания с использованием тепла для выработки промышленного пара давлением 2,4 МПа изб.

Котел горизонтальный, газотрубный, с естественной циркуляцией устанавливается на открытой площадке в линии производительностью 220 тыс. т серы в год на газоперерабатывающих предприятиях.

#### Технические характеристики

Производительность, т/ч	Рабочее давление, МПа изб	Температура, °С				Расход, нм³/ч:				Площадь поверхности теплообмена, м²	Аэродинамическое сопротивление, кПа	Габаритные размеры, м:			Масса металлической части с арматурой, т
		насыщенного пара	питательной воды	газов на входе	газов на выходе	дожигаемых газов	воздуха для дожига	топливного газа	отходящих газов из топки			длина	ширина	высота	
47,6	2,4	223	126	800	360	89129	61020	3501	154567	1573,5	2,83	22,6	9,6	8,65	158,3

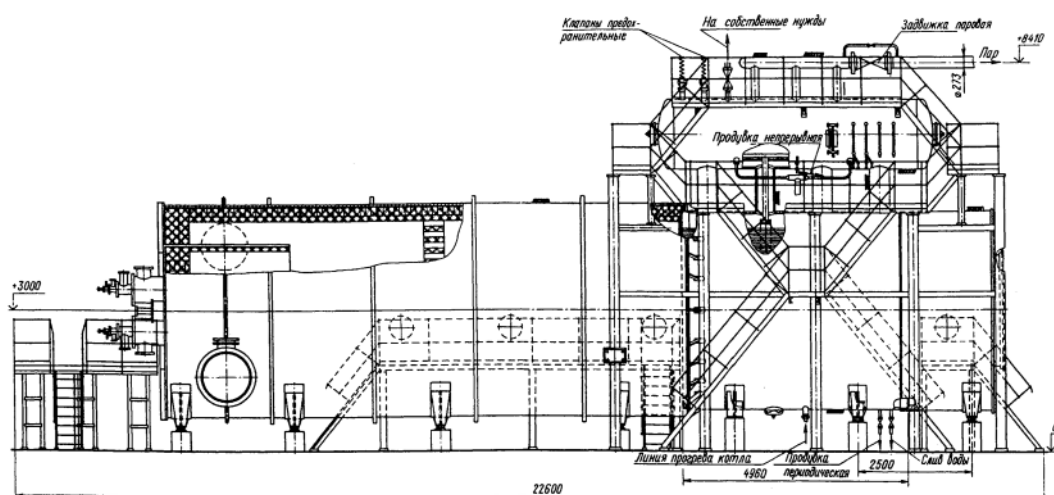
Конструктивно состоит из печи дожига, блока котла, выходной газовой камеры; обеспечивается площадками обслуживания, трубами и КИП в пределах котла с комплектом опор.

Печь дожига состоит из топочной камеры и камеры дожигания.

Блок котла состоит из барабана-паросборника с сепарационным устройством и газотрубного барабана.

Котел поставляется отдельными блоками. Негабаритный блок (испарительный блок — газотрубный барабан) должен быть согласован с МПС.

#### Котел энерготехнологический П500БТД



## 7. Котлы для химической промышленности

### 7.18. Конденсатор-экономайзер П670Э

Код ОКП 31 1271 1177 (03)

Конденсатор-экономайзер П670Э предназначен для охлаждения технологических газов после второй каталитической ступени с целью конденсации паров серы и использования тепла для нагрева питательной воды, поступающей в энерготехнологические котлы (конденсаторы-генераторы первой и второй ступеней) и реактор-генератор.

#### Технические характеристики

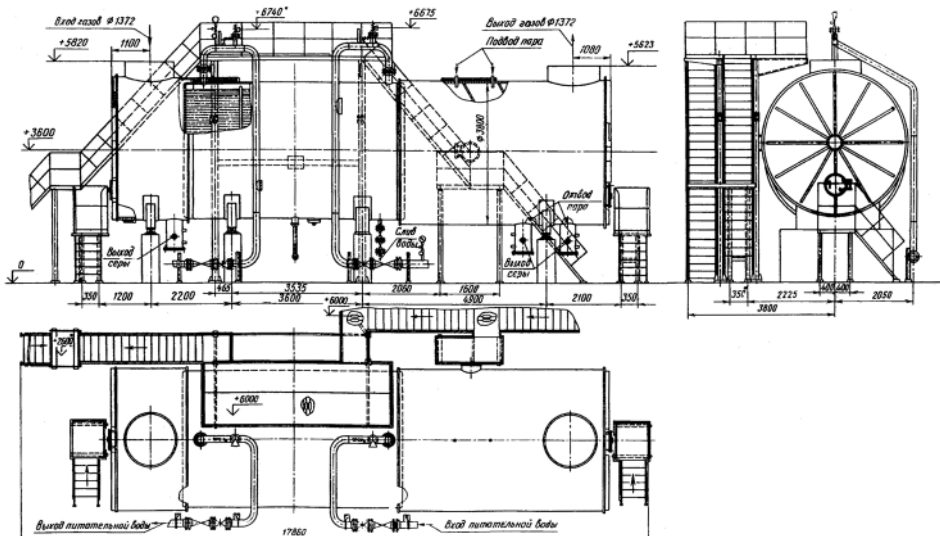
Теплопроизводительность, МВт	Давление, МПа абс:		Расход технологических газов, м <sup>3</sup> /ч:		Температура на входе/выходе, °С:		Площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup>	Аэродинамическое сопротивление, кПа	Габаритные размеры, м:			Масса с арматурой, т
	питательной воды	технологических газов	на входе	на выходе	газов	питательной воды			длина	ширина	высота	
2,5	1,1	0,016	97270	96870	250/131	104/142	1670	2,36	16,5	6,0	7,2	85,2

Конденсатор-экономайзер газотрубный, горизонтальный; состоит из барабана, входной и выходной газовых камер.

Работа заключается в следующем: технологический газ, содержащий пары элементарной серы, поступает во входную газовую камеру, проходит по дымогарным трубам барабана, охлаждается с выделением жидкой элементарной серы и через выходную газовую камеру поступает в газопровод технологической линии получения серы.

Котел снабжен необходимой гарнитурой, что обеспечивает возможность осмотра и ремонта поверхностей нагрева, оснащен помостами и лестницами, приборами контроля и замера температуры и давления на входе и выходе питательной воды. Котел снабжен также КИП, необходимой запорной и регулирующей арматурой, а также предохранительными клапанами.

#### Конденсатор-экономайзер П670Э



### 7.19. Котел энерготехнологический Г2300БЦИ

Код ОКП 3112711176

Энерготехнологический котел Г2300БЦИ предназначен для сжигания сероводорода с образованием паров элементарной серы, охлаждения образующихся продуктов сгорания и выработки промышленного пара.

#### Технические характеристики

Производительность, т/ч	Рабочее давление, МПа		Температура, °С					Расход, м <sup>3</sup> /ч:		Площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>		Аэродинамическое сопротивление, кПа	Габаритные размеры, м:			Масса с арматурой, т
	насыщенного пара	газов и воздуха	насыщенного пара	питательной воды	газов на выходе из топки	газов на входе в испарительный барабан	газов на выходе из котла	воздуха	технологических газов на выходе из топки	предвключенная	испарительная газотрубная		длина	ширина	высота	
79,5	2,4	0,05	223	142	1120	825	370	63800	101800	117	2300	5,2	24,5	10,2	10,7	232,2

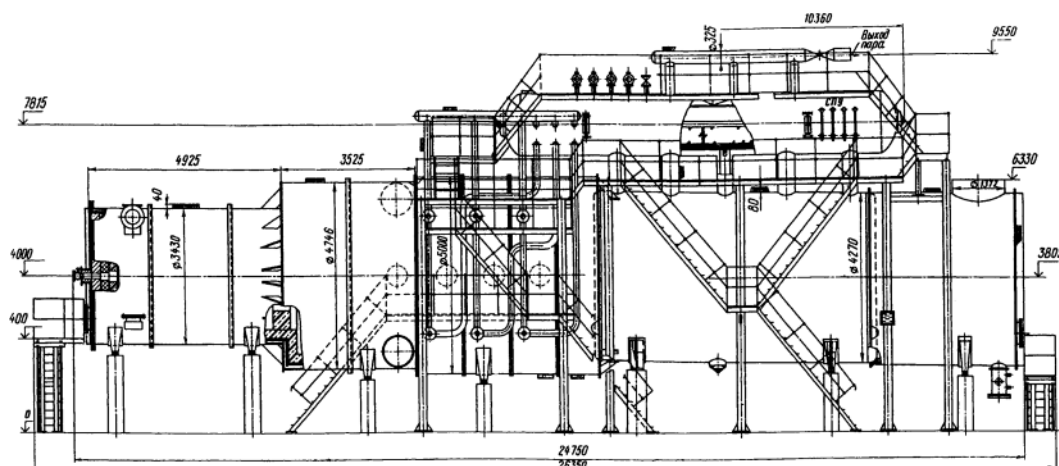
Котел устанавливается в технологической линии получения элементарной серы производительностью 300 тыс. т в год на газоперерабатывающих заводах, может использоваться в нефтехимической промышленности. Состоит из циклонной топки, трех предвключенных испарительных блоков, испарительного барабана, барабана-паросборника с сепарационным устройством и выходной газовой камеры.

Сероводородный газ поступает в циклонную камеру через четыре газовые горелки, тангенциально направленные к внутренней поверхности камеры. Испарительные блоки установлены после циклонной камеры.

Котел оснащен необходимой арматурой, предохранительными устройствами, приборами безопасности, трубопроводами в пределах котла и площадками обслуживания.

Поставляется отдельными блоками. негабаритный блок (испарительный блок — газотрубный барабан) должен быть согласован с МПС.

#### Котел энерготехнологический Г2300БЦИ



## 7. Котлы для химической промышленности

### 7.20. Котел энерготехнологический Г2300БЦР

Код ОКП        31 1271 1179

Котел энерготехнологический Г2300БЦР предназначен для сжигания сероводорода с образованием паров элементарной серы, охлаждения образующихся продуктов сгорания и выработки промышленного пара.

Котел устанавливается в технологической линии получения элементарной серы производительностью 220 тыс. т в год на газоперерабатывающих предприятиях, может использоваться в нефтехимической промышленности.

#### Технические характеристики

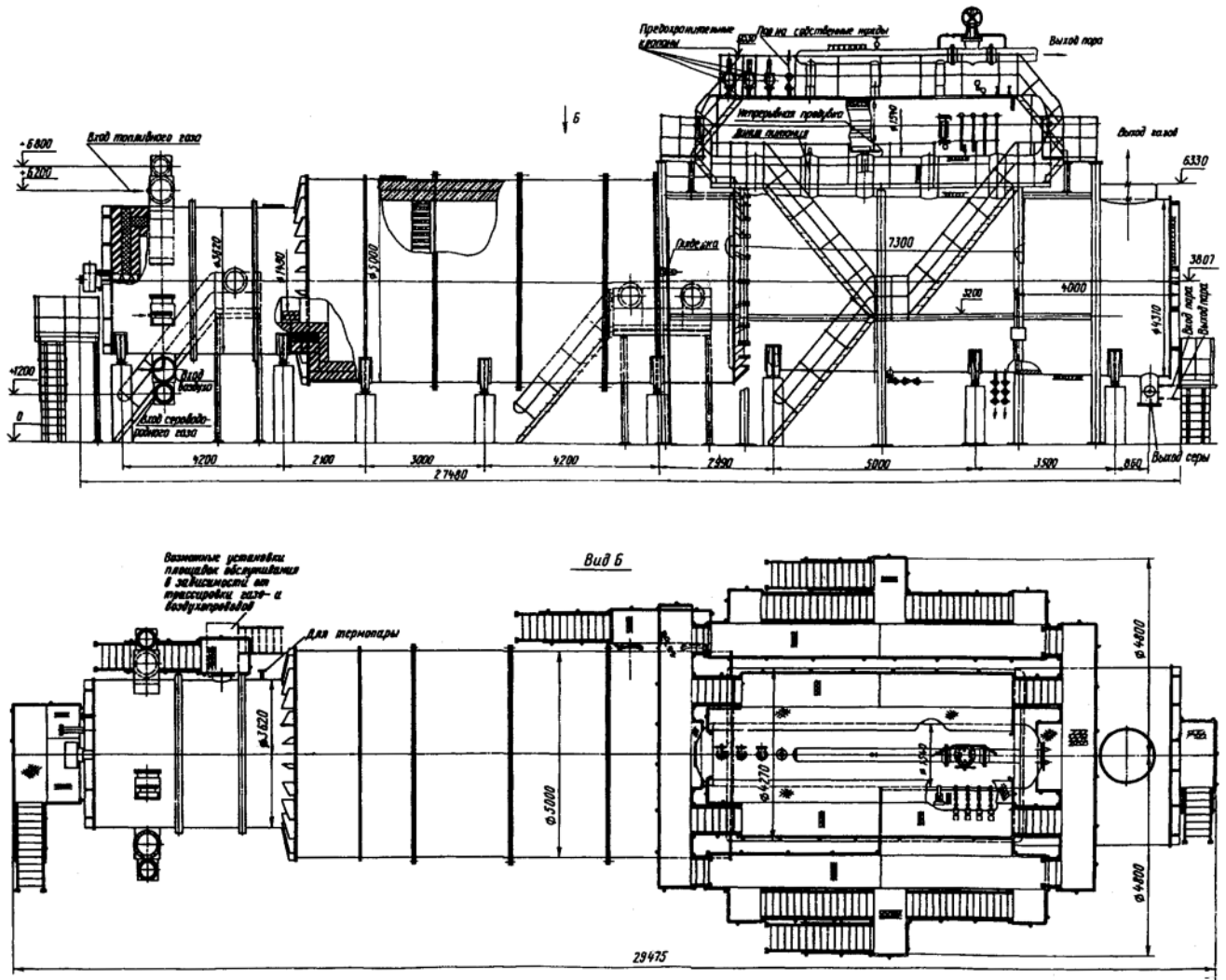
Паропроизводительность, т/ч	58,3
Рабочее давление, МПа изб	2,4
Температура, °С:	
насыщенного пара	223
питательной воды	126
газов на входе	1035
газов на выходе	325
Расход, м³/ч:	
сжигаемых сероводородных газов	42900
технологических газов, проходящих через котел	89280
воздуха	47740
Давление сероводородного газа, МПа изб	0,069
Площадь поверхности теплообмена, м²	2300
Аэродинамическое сопротивление общее, кПа	5,56
Габаритные размеры, м:	
длина	29,5
ширина	9,6
высота	10,7
Масса с арматурой, т	223,04

Котел состоит из циклонной топки, испарительного барабана, барабана-паросборника с сепарационным устройством и выходной газовой камеры.

Котел комплектуется необходимой арматурой, предохранительными устройствами, приборами безопасности, трубопроводами в пределах котла и площадками обслуживания.

Поставляется отдельными отправочными блоками. негабаритный блок (испарительный блок — газотрубный барабан) должен быть согласован с МПС.

Котел энерготехнологический Г2300БЦР



## 7. Котлы для химической промышленности

### 7.21. Котел-утилизатор КН-85/40

Код ОКП 31 1271 2500

Котел-утилизатор КН-85/40 предназначен для охлаждения нитрозных газов в технологической линии АК-72М получения слабой азотной кислоты и выработки пара за счет тепла охлаждаемых газов.

#### Технические характеристики

Паропроизводительность, т/ч	85	
Давление перегретого пара, МПа	4.0	
Температура, °С:	перегретого пара	440
	питательной воды	160
	нитрозных газов:	
	на входе	850
	на выходе	190
Расход нитрозных газов, м <sup>3</sup> /ч:	200000	
Габаритные размеры, м:	длина	22,5
	ширина	13,0
	высота до оси барабана	11,7

Котел-утилизатор состоит из двух независимых по пару и воде секций, с многократной принудительной циркуляцией. Все поверхности нагрева расположены в четырех отдельных корпусах.

Пароперегреватели и испарительные поверхности нагрева каждой секции смонтированы в нижней части корпусов двух контактных аппаратов (реакторов окисления аммиака).

Экономайзеры кипящего и некипящего типов (общие для обеих секций) смонтированы в двух отдельных корпусах химических аппаратов (окислителей окиси азота).

Барабаны, пароперегреватели, испарительные поверхности нагрева, циркуляционные трубопроводы и насосы устанавливаются в здании, экономайзеры — на открытой площадке.

Пароперегреватели выполнены двухступенчатыми; для регулирования температуры перегрева пара в рассечку между первой и второй ступенями включен поверхностный пароохладитель, работающий на котловой воде.

Котел имеет два барабана с размещенными в них сепарационными устройствами двухступенчатой системы испарения, позволяющими получать пар энергетических параметров высокого качества.

Пароохладители по воде включены во вторые ступени испарения. Все поверхности нагрева змеевиковые, горизонтальные. Минимальные размеры блоков достигаются за счет применения гибов змеевиков малого радиуса.

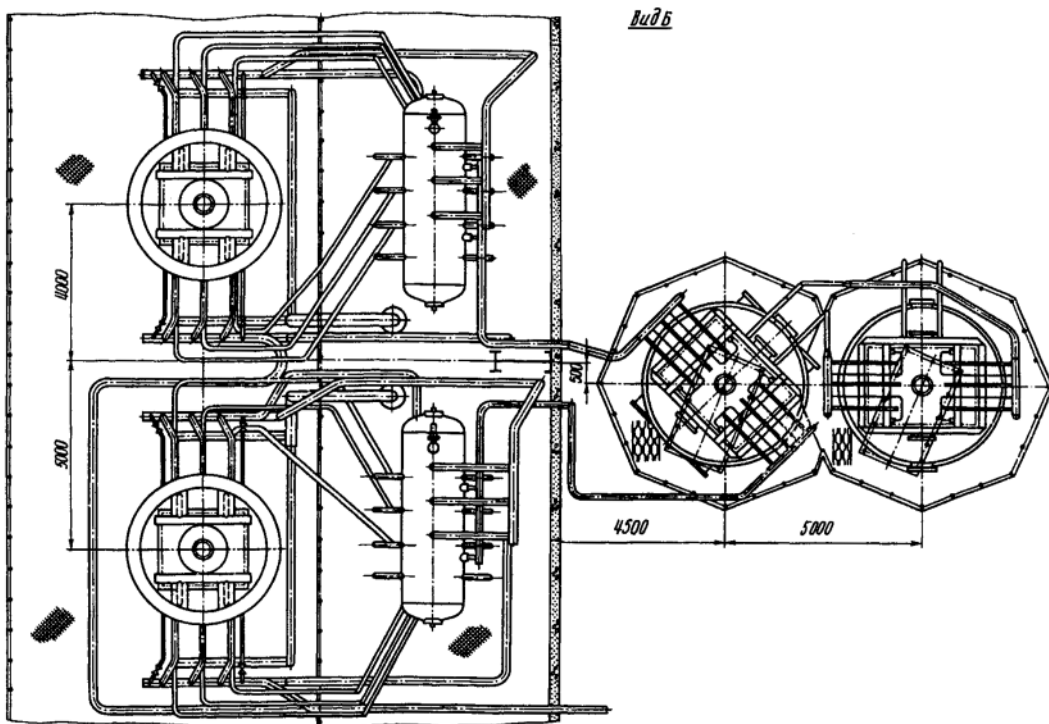
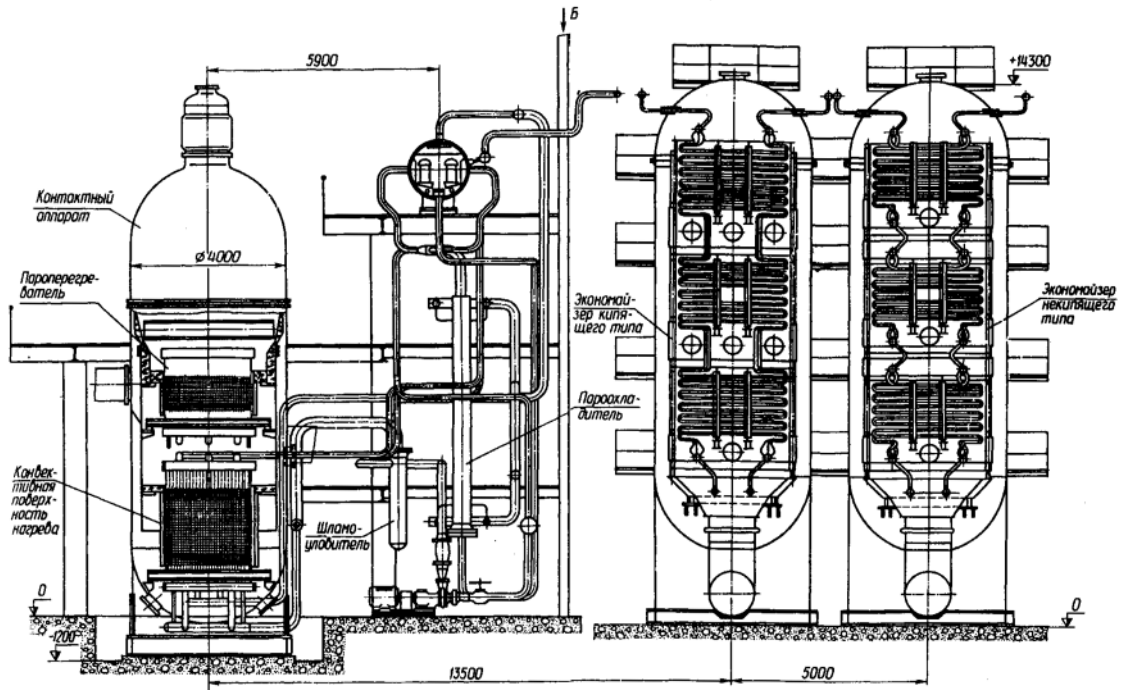
Применение многократной принудительной циркуляции позволяет создать высокую надежность при пуске и работе котла-утилизатора.

Котел рассчитан на работу в районах с сейсмичностью до 9 баллов. Все поверхности нагрева поставляются десятью транспортабельными блоками: два испарительных, два пароперегревательных и шесть экономайзерных.

Котел оснащен КИП, приборами автоматического регулирования, защиты и сигнализации. Высокое качество изготовления, 100%-ная готовность поверхностей нагрева к монтажу и компактность гарантируют высокие эксплуатационные характеристики котла.



Котел-утилизатор КН-85/40



## 7. Котлы для химической промышленности

## 7.22. Котел-утилизатор УС-2,6/3,9

Код ОКП 31 1271 3115 (02)

Спиральный конвективный котел-утилизатор УС-2,6/3,9 предназначен для использования тепла нитрозных газов в производстве слабой азотной кислоты. Котел разработан для установки в закрытом помещении, рассчитан на работу под разрежением и установку в районе с сейсмичностью 6 баллов.

## Технические характеристики

Паропроизводительность, т/ч	2,6
Давление перегретого пара, МПа абс	4,0
Температура, °С:	
перегретого пара	450
питательной воды	130
газов на входе	800
газов на выходе	165
Расход, нм <sup>3</sup> ,ч:	8500
Площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :	
пароперегревателя	18
испарительной части	98,5
экономайзера	250
Аэродинамическое сопротивление, кПа	0,294
Габаритные размеры, м:	
длина	3,0
ширина	3,0
высота	5,8
Масса металлической части, т	22,0

Котел прямоточный, спиральные поверхности нагрева расположены в вертикальном газоходе цилиндрической формы. Подвод газов сверху. Газы последовательно омывают пароперегреватель, испарительную поверхность и экономайзер. Поверхности нагрева соединены последовательно и представляют собой пакеты, выполненные из двух параллельных спиральных витков труб.

Котел питается конденсатом с небольшой добавкой химически очищенной деаэрированной воды. Пароводяная смесь из испарительного пакета поступает в двухступенчатый горизонтально-пленочный сепаратор, откуда пар направляется в пароперегреватель.

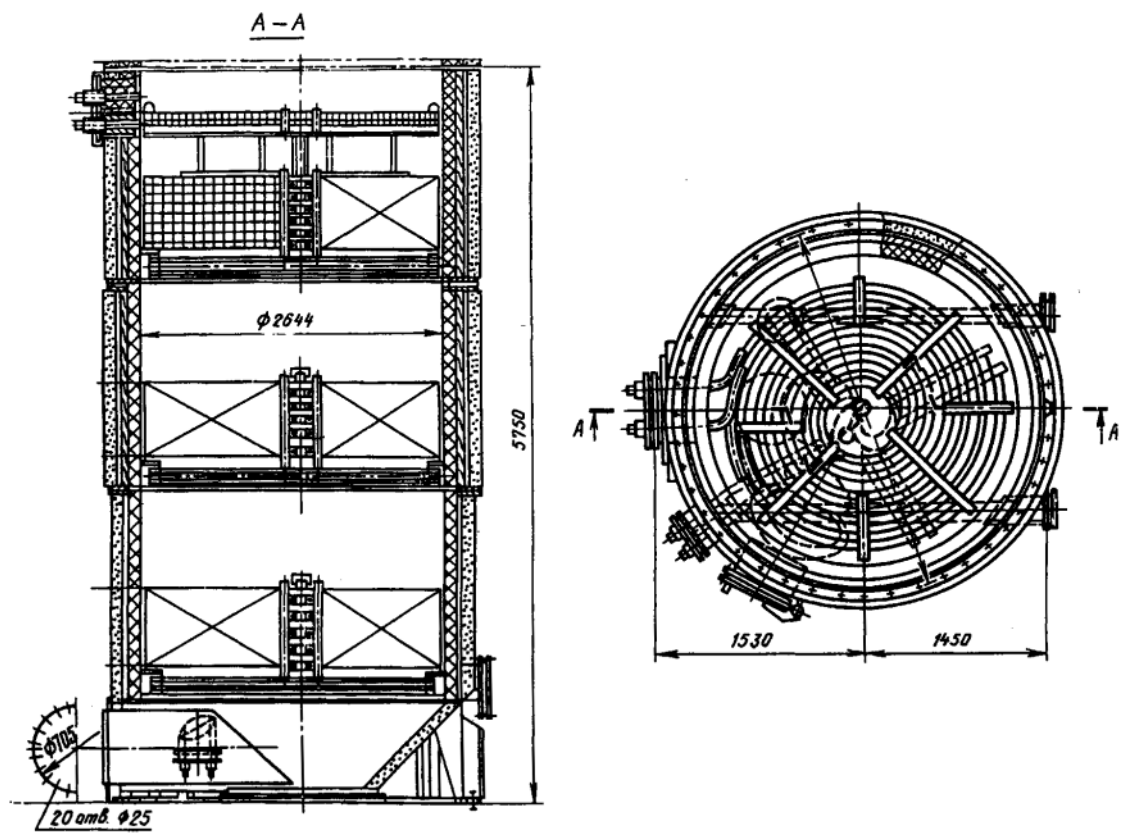
Цилиндрический корпус котла состоит из трех секций, соединенных фланцами. Каждая секция имеет свой каркас и обшивку, облегченную обмуровку и опоры под соответствующую поверхность нагрева.

Котел снабжен необходимой арматурой, гарнитурой, устройством для отбора проб пара и воды, а также КИП.

Питание котла автоматизировано.

Котел поставляется транспортными блоками: пакеты экономайзера, испарительной поверхности и пароперегревателя, корпус котла, сепараторная установка, растопочный сепаратор, фильтры, устройство для отбора проб пара и воды, арматура.

Котел-утилизатор УС-2,6/3,9



**7.23. Котел-утилизатор РК-12/14Ф**

## Технические характеристики

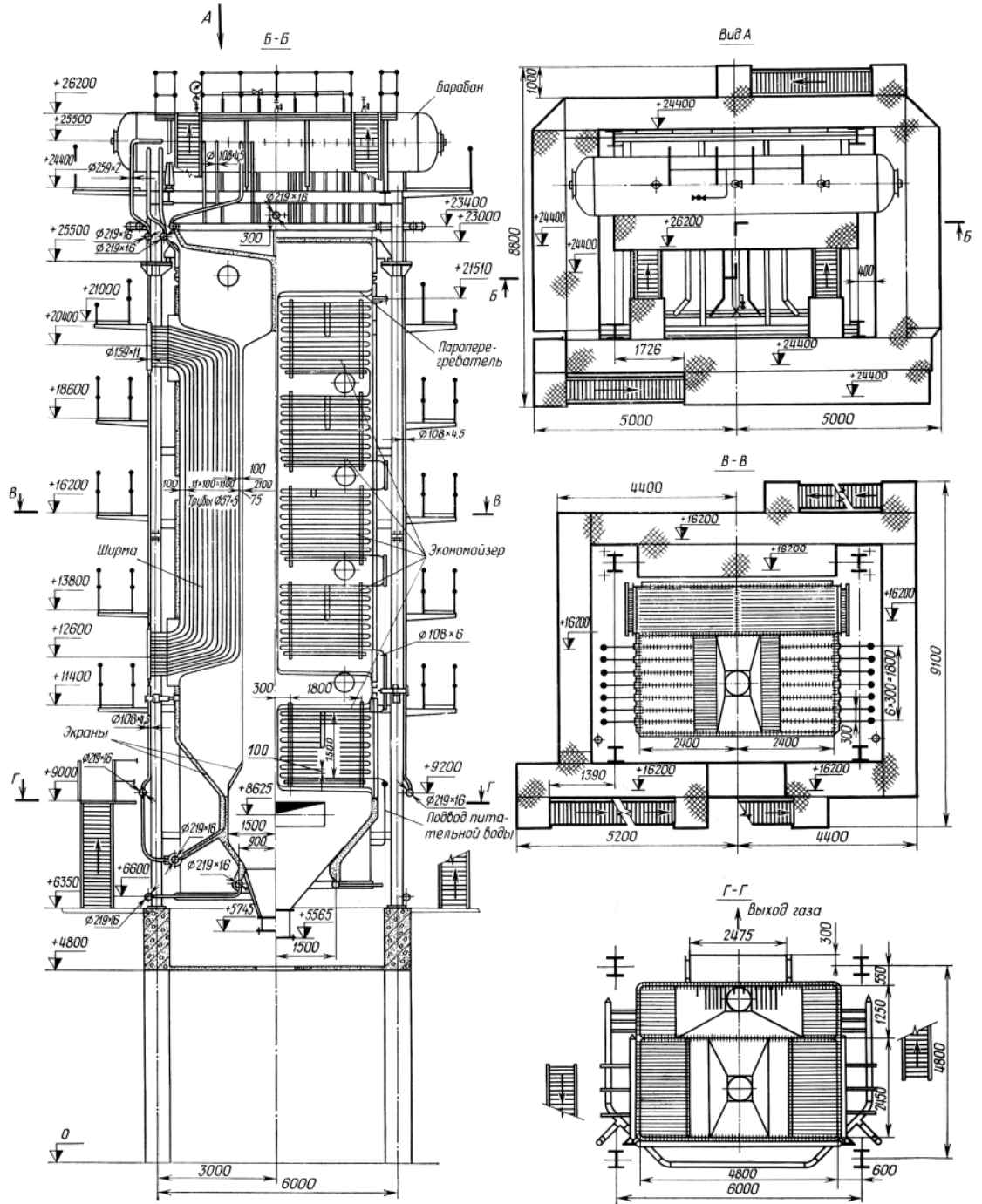
Наименование показателей	РК-12/14Ф
Паропроизводительность, т/ч	13,6
Давление перегретого пара, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) абс	1,4 (14)
Температура перегретого пара, °С	210
Температура питательной воды, °С	104
Расход газов через котел, нм <sup>3</sup> ,ч	40000
Температура газов, °С:	
на входе в котел	790
на выходе из котла	210
Габаритные размеры, м:	
длина	10,0
ширина	9,1
высота до оси барабана	26,2
Масса металлической части котла с арматурой, т	17,1

Котел-утилизатор паровой, радиационно-конвективный, водотрубный, однобарабанный с естественной циркуляцией, выполнен в газоплотном исполнении, в совмещенной компоновке. Внутри газоходов котла расположены испарительные ширмы и кипящий экономайзер. Для подсушки насыщенного пара используются боковые и задние экраны отпусчного газохода. Экранированные газоходы в верхней части подвешены через опорный пояс и шаровые опоры на каркас котла. Все поверхности нагрева котла-утилизатора дренируемы. Котел оснащен двухступенчатой системой испарения. Поставляется транспортабельными блоками.

Предназначен для охлаждения газов после вращающихся печей производства кормовых обесфторенных фосфатов и выработки подсушенного пара.

Обеспечивается шефмонтаж и шефналадка, возможно сервисное обслуживание.

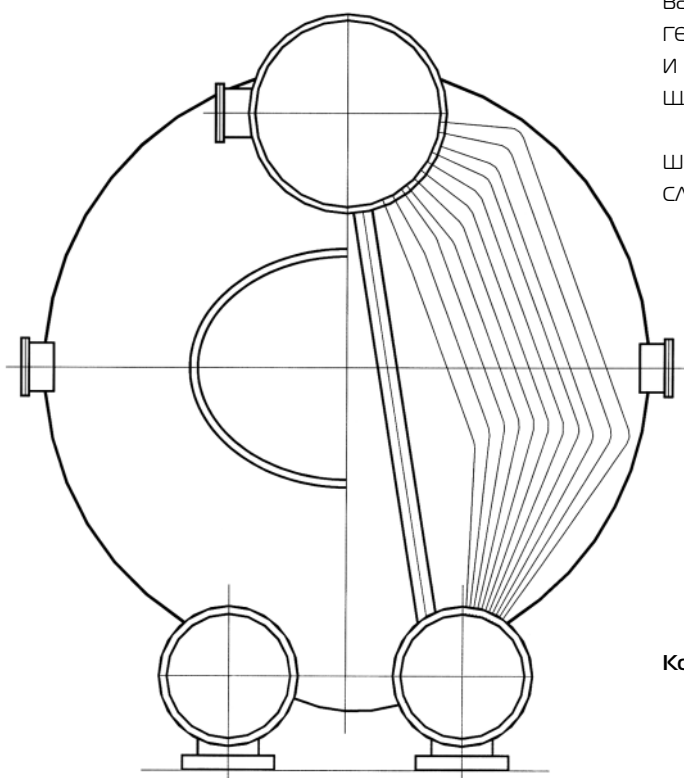
Котел-утилизатор РК-12/14Ф



**7.24. Котел-утилизатор РКУС-25/40**

## Технические характеристики

Наименование показателей	РКУС-25/40
Номинальная паропроизводительность, т/ч	25.0
Давление насыщенного пара, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	4.0 (40)
Температура насыщенного пара, °С	250
Температура питательной воды, °С	104
Температура газов на входе, °С	1300
Температура уходящих газов, °С	350
Расход газов через котел, нм <sup>3</sup> ,ч	30000
Габаритные размеры, м:	
длина	13.0
ширина	7.40
высота до оси барабана	5.25
Масса металлической части котла, т	67.0



Котел-утилизатор, трехбарабанный, водотрубный, с естественной циркуляцией. Компоновка туннельного типа.

Котел предназначен для использования в промышленных установках регенерации отработанных серных кислот и переработки другого серосодержащего сырья в серную кислоту.

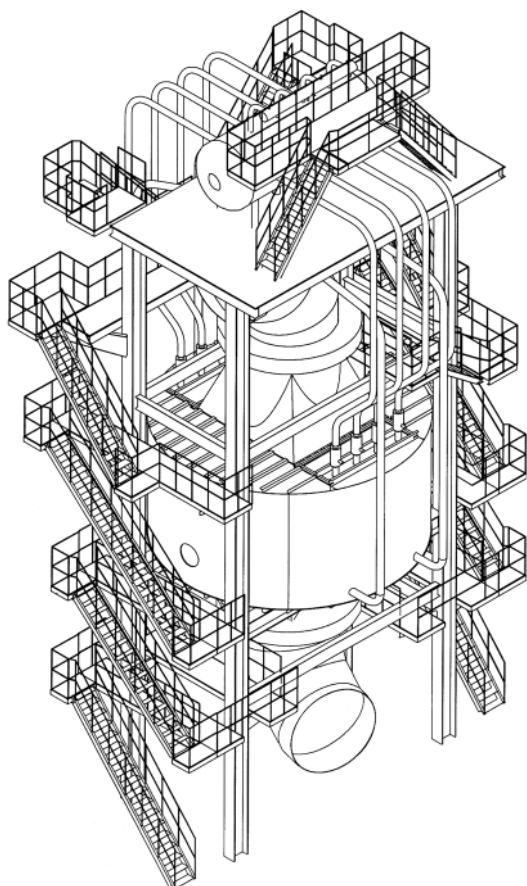
Обеспечивается шефмонтаж и шефналадка, возможно сервисное обслуживание.

Котел-утилизатор РКУС-25/40

## 7.25. Котел-утилизатор КВС-18/1,2

## Технические характеристики

Наименование показателей	КВС-18/1,2
Номинальная паропроизводительность, т/ч	18,5
Давление насыщенного пара на выходе из котла, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,6-1,2 (6-12)
Температура пара на выходе из котла, °С	164-194
Температура питательной воды, °С	100
Количество охлаждаемых газов, нм <sup>3</sup> /ч	143250
Температура дымовых газов на входе в котел, °С	430
Температура дымовых газов на выходе из котла, °С	215
Габаритные размеры, м:	
длина	9,8
ширина	7,1
высота до оси барабана	19,3
Масса металлической части котла, т	70



Котел-утилизатор типа КВС-18/1,2 предназначен для охлаждения технологических газов в технологической линии производства серной кислоты и выработки насыщенного пара давлением 0,6—1,2 МПа.

Котел предназначен для установки вне помещения. Для уменьшения массы и габаритов котла все поверхности нагрева выполнены из труб со спиральным оребрением. В котле применена естественная циркуляция. Котел устанавливается на собственном каркасе и снабжен необходимыми лестницами и площадками обслуживания.

В объем поставки котла входят блок поверхностей нагрева, барабан-сепаратор, трубопровод в пределах котла, каркас, лестницы и площадки обслуживания, газоходы, необходимая арматура.

Обеспечивается шефмонтаж и шефналадка, возможно сервисное обслуживание.

Котел-утилизатор КВС-18/1,2

## 7. Котлы для химической промышленности

### 7.26. Котлы энерготехнологические КС-200ВТКУ-М, КС-450ВТКУ-М

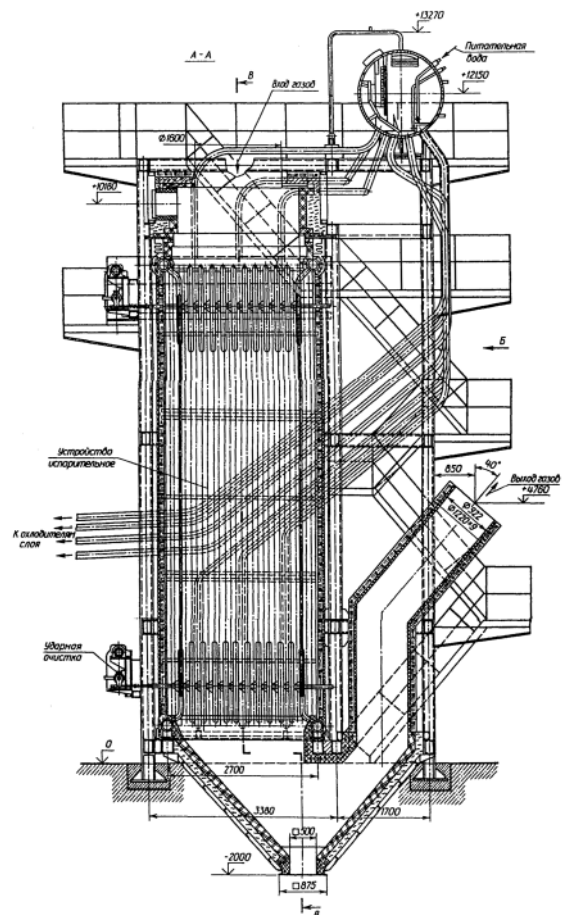
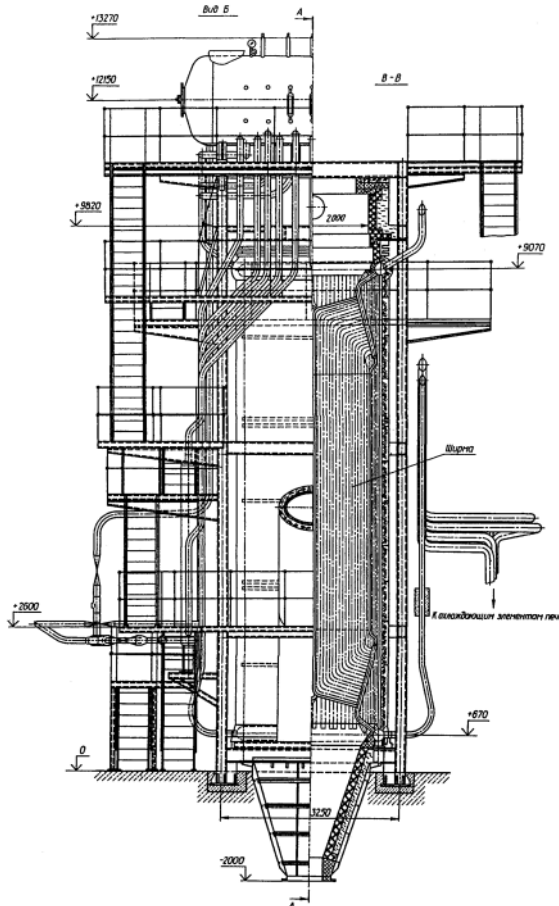
Коды ОКП:  
 КС-200ВТКУ-М 31 1271 2101 (01)  
 КС-450ВТКУ-М 31 1271 2124 (05)

Котлы энерготехнологические КС-200ВТКУ-М и КС-450ВТКУ-М устанавливаются за печами обжига серного колчедана в кипящем слое. Котлы разработаны для установки в закрытом помещении, рассчитаны на работу под разрежением и установку в районах с сейсмичностью 8 баллов.

#### Технические характеристики

Показатель	Производительность, т/ч	Давление перегретого пара, МПа abs	Расход обжигаемого колчедана, т/сут	Температура, °С:				Расход газов, м³/ч	Площадь поверхности нагрева, м²:			Габаритные размеры, м:			Масса металлической части, т
				перегретого пара	питательной воды	газов на входе	газов на выходе		испарительных блоков с ширмами	испарительных блоков в кипящем слое	блоков пароперегретеля	длина (по осям колонн)	ширина (по осям колонн)	высота	
КС-200ВТКУ-М	11,2	4,0	200	440	100	900	450	20000	416,5	19,3	20	5,08	3,25	13,9	70
КС-450ВТКУ-М	25	4,0	450	440	100	900	450	44000	833	38,6	35	8,26	4,95	13,4	125,6

#### Котел энерготехнологический КС-200ВТКУ-М





Котлы однобарабанные, водотрубные, с естественной циркуляцией выполнены в виде радиационно-конвективной цельносварной шахты с набором испарительных ширм. Испарение двухступенчатое. В солевой отсеке включены испарительные элементы, расположенные в кипящем слое печи, в чистый отсеке — испарительный блок с набором ширм.

Двухступенчатый пароперегреватель расположен в кипящем слое. Температура перегрева пара регулируется поверхностным пароохладителем (для КС-450ВТКУ-М — двумя пароохладителями), установленным в рассечку.

Каркас котла металлический, сварной. Обмуровка выполнена из диатомитового и шамотного кирпича и шамотобетона, а теплоизоляция — минеральной ваты.

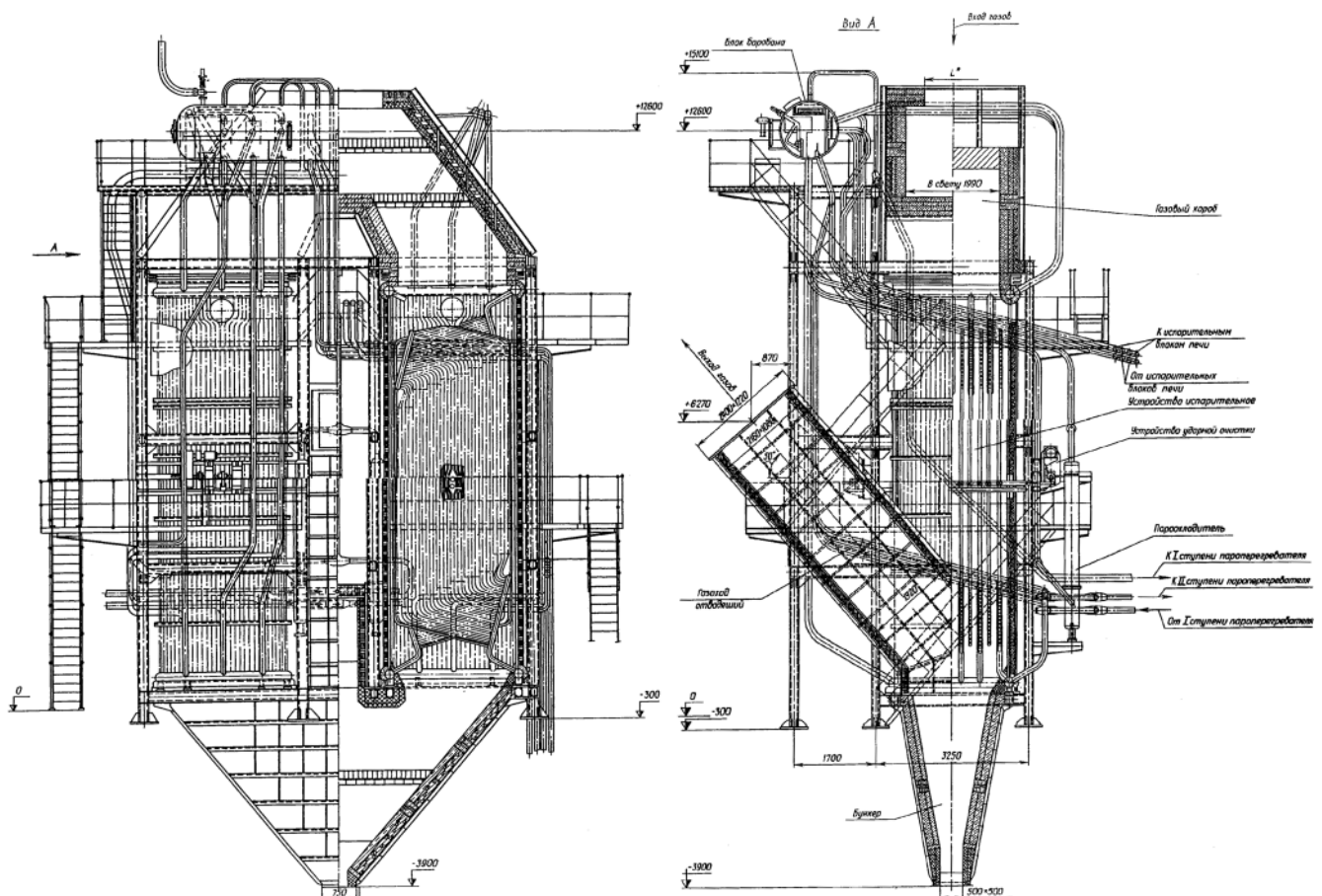
В котлах применяется ударная очистка с размещением штанг в центральной части ширм на максимальном удалении от места ввода их в коллекторы испарительного блока.

Котлы снабжены необходимой арматурой, гарнитурой, устройством для отбора проб пара и воды, КИП.

Питание котлов автоматизировано.

Поставляются транспортабельными блоками.

Котел энерготехнологический КС-450ВТКУ-М



## 7. Котлы для химической промышленности

### 7.27. Котел энерготехнологический КС-450-ВТКУ-МЭ

#### Технические характеристики

Наименование показателей	Производительность, т/ч	Давление перегретого пара, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) абс	Производительность по колчедану, т/сут	Температура, °С:				Расход сжигаемых газов, нм <sup>3</sup> /ч	Габаритные размеры, м:			Масса металлической части, т
				перегретого пара	питательной воды	газов на входе	газов на выходе		длина (по осям колонн)	ширина (по осям колонн)	высота	
КС-450-ВТКУ-МЭ	25	4,0 (40)	450	440	100	900	450±15	48500	8,26	4,95	13,4	137

Котлы энерготехнологические, паровые, одnobарабанные, водотрубные, с естественной циркуляцией, устанавливаются за печами обжига серного колчедана в «кипящем» слое.

Котлы снабжены необходимой арматурой, гарнитурой, устройством для отбора проб пара и воды, КИП. Поставляются транспортабельными блоками.

Обеспечивается шефмонтаж и шефналадка, возможно сервисное обслуживание.

### 7.28. Котел энерготехнологический СЭТА-Ц-100-1М

Код ОКП 31 1272 2125

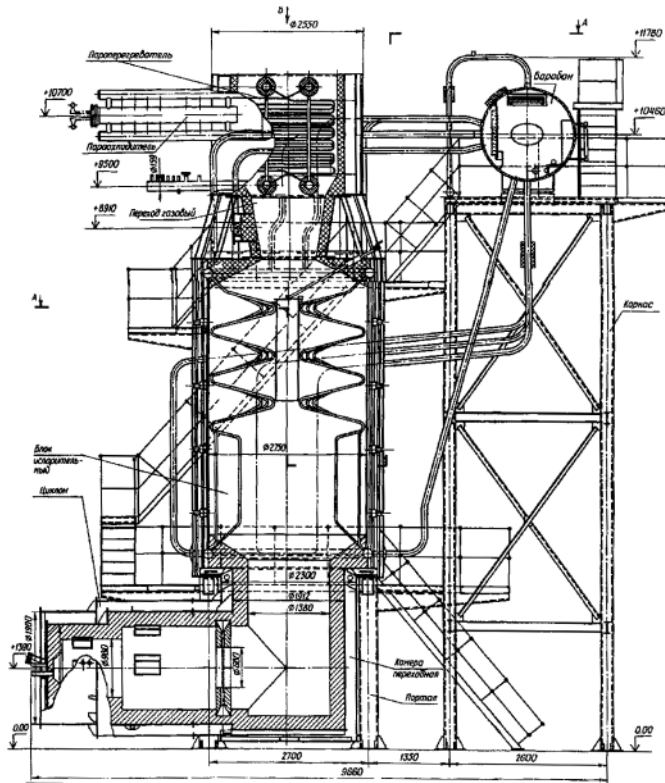
Энерготехнологический котел СЭТА-Ц-100-1М предназначен для установки в технологической линии получения серной кислоты из элементарной серы.

Разработан для установки в закрытом помещении или под навесом, рассчитан на работу под наддувом 0,123 МПа абс. и установку в районах с сейсмичностью 6 баллов.

#### Технические характеристики

Производительность, т/ч	Давление перегретого пара, МПа абс	Расход серы, т/сут	Расход газов, нм <sup>3</sup> /ч	Температура, °С:				Площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :		Габаритные размеры, м:			Масса металлической части, т
				воздуха на входе в котел	перегретого пара	питательной воды	газов на выходе	испарительной части	пароперегревателя	длина	ширина	высота (по оси барабана)	
11,3	4,0	100	18360	30-200	375-410	104	411	170	75	9,7	6,6	10,46	48,7

Котел энерготехнологический СЭТА-Ц-100-1М



Котел с естественной циркуляцией, водотрубный, цельносварной, вертикальный с горизонтальной циклонной топкой. Испарение — двухступенчатое, в контур циркуляции второй ступени испарения включена 1/4 часть поверхности испарительного блока.

Испарительный блок, пароперегреватель и циклонная топка имеют двухслойную обшивку, внутри которой под давлением проходит воздух, идущий на горение.

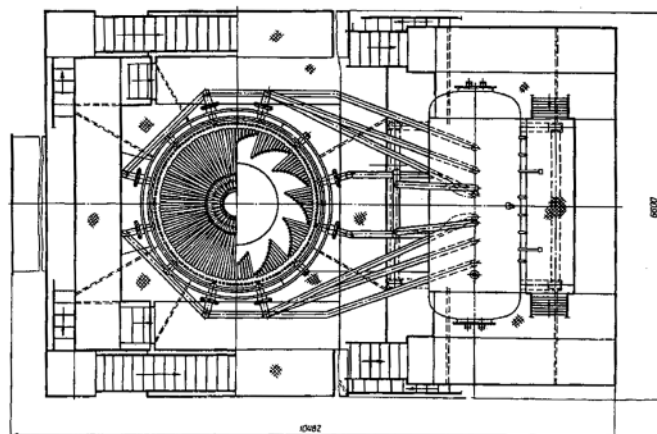
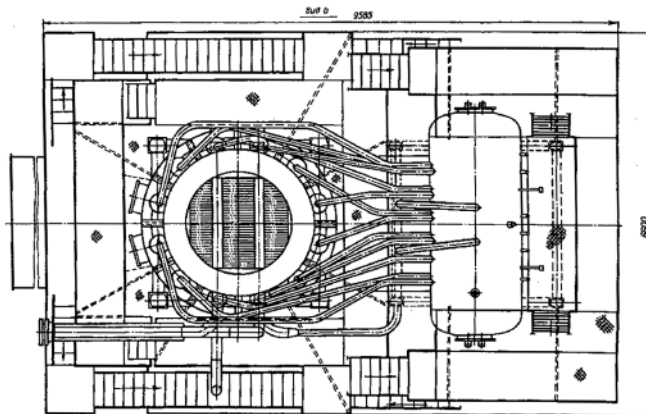
Барaban котла установлен на сварном металлическом каркасе, испарительный блок и пароперегреватель опираются на портал.

Пароперегреватель двухступенчатый, расположен в верхней части котла. Температура пара регулируется поверхностным пароохладителем, установленным в рассечку.

Котел поставляется с пароперегревателем и без него. По усмотрению проектной организации пароперегреватель может устанавливаться за котлом или за контактным аппаратом линии получения серной кислоты.

Циклон и переходная камера обмурованы шамотным кирпичом. Сжигание серы производится с коэффициентом избытка воздуха  $\alpha=1,3$ . Котел снабжен необходимой арматурой, гарнитурой, устройством отбора проб пара и воды, а также КИП. Питание котла автоматизировано.

Котел поставляется транспортабельными блоками.



## 7. Котлы для химической промышленности

### 7.29. Котел энерготехнологический СЭТА-Ц-100-2М

Код ОКП            31 1272 2135 (02)

Энерготехнологический котел СЭТА-Ц-100-2М предназначен для установки в технологической линии получения серной кислоты из элементарной серы по короткой схеме с одинарным контактированием. Разработан на базе энерготехнологического котла СЭТА-Ц-100-1М. Может устанавливаться в открытой или закрытой компоновке. Рассчитан на работу под наддувом 0,123 МПа и на установку в районах с сейсмичностью 8 баллов.

#### Технические характеристики

Паропроизводительность, т/ч	13,1	
Давление перегретого пара, МПа	4,0	
Расход серы, т/сут	100	
Расход газов, нм <sup>3</sup> /ч	26960	
Температура, °С:	горячего воздуха	400
	перегретого пара	440
	питательной воды	104
	уходящих газов	490
Площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :	испарительной части	170
	пароперегревателя	150
Габаритные размеры, м:	длина	9,7
	ширина	6,2
	высота (по оси барабана)	10,46
Масса металлической части, т	52,4	

Котел с естественной циркуляцией, водотрубный, цельносварной, вертикальный, с горизонтальной циклонной топкой. Испарение двухступенчатое, в контур циркуляции второй ступени испарения включена 1/4 часть поверхности испарительного блока.

Пароперегреватель котла двухступенчатый. Первая ступень расположена в верхней части котла; вторая (аналогичная конструкция) — устанавливается после первого слоя контактного аппарата линии получения серной кислоты.

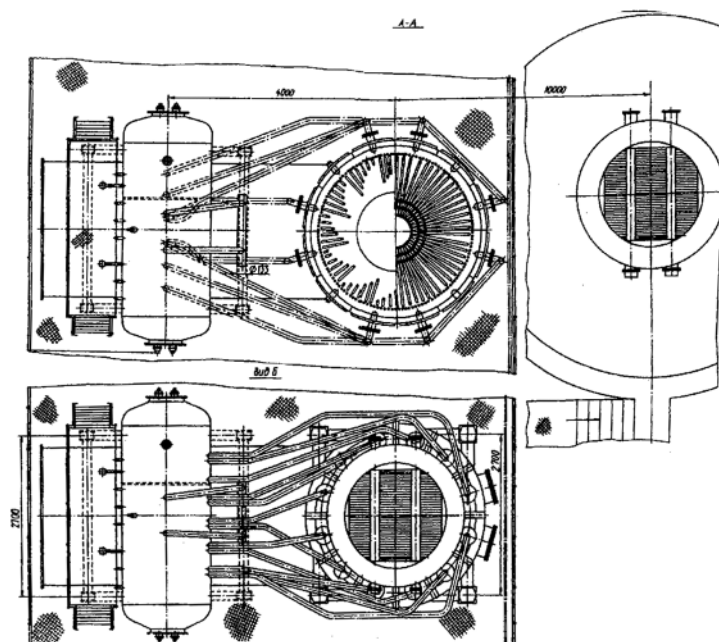
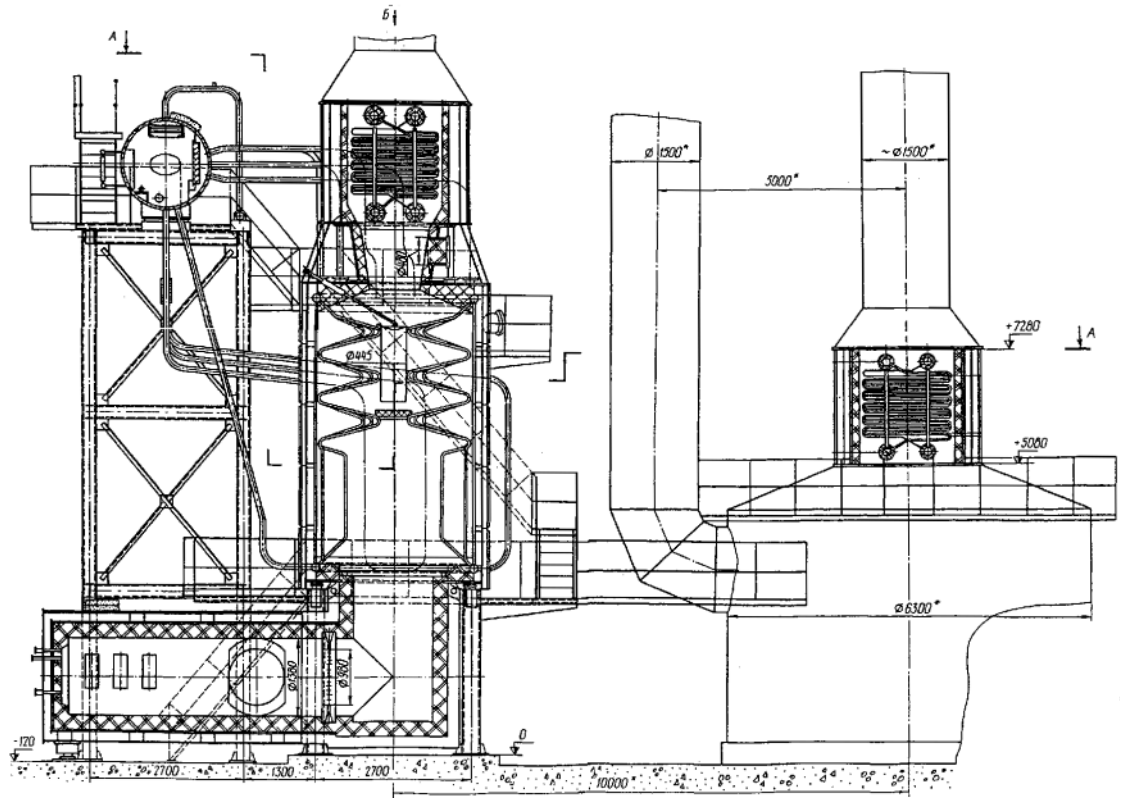
Циклонная топка и переходная камера котла обмурованы шамотным кирпичом. Сжигание серы производится с коэффициентом избытка воздуха  $\alpha=2$ , что ведет к удлинению срока службы обмуровки.

Котел снабжен необходимой арматурой, гарнитурой, устройством отбора проб пара и воды, а также КИП и средствами тепловой защиты.

Питание котла автоматизировано.

Котел поставляется транспортабельными блоками.

Котел энерготехнологический СЭТА-Ц-100-2М



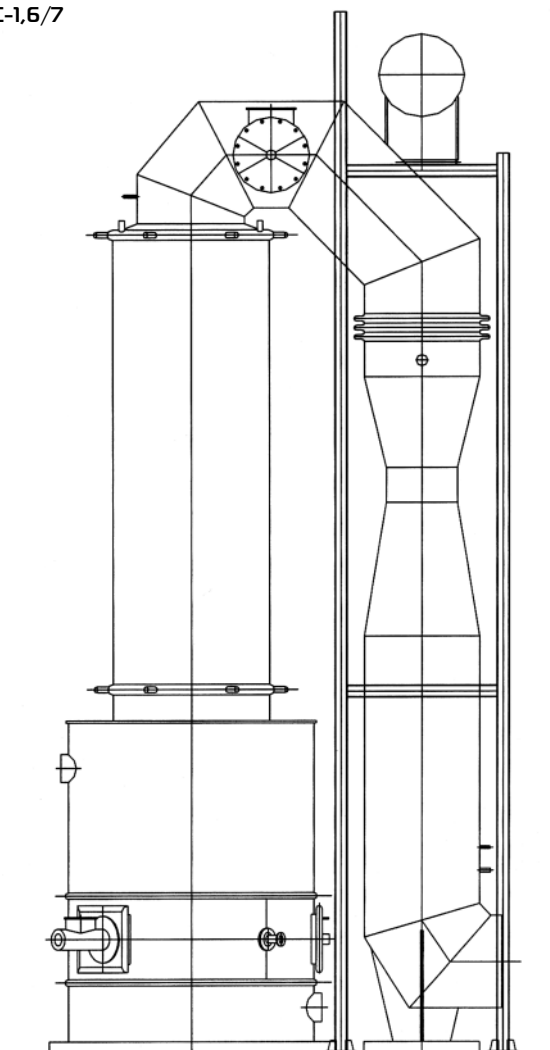
## 7. Котлы для химической промышленности

### 7.30. Котлы энерготехнологические ПКС-1,6/7, ПКС-4/14

#### Технические характеристики

Наименование показателей	ПКС-4/14	ПКС-1,6/7
Паропроизводительность, т/ч	3,8	1,6
Давление пара, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	1,4 (14)	1,4 (14)
Температура пара, °С	196	164
Расход сжигаемых газов, нм <sup>3</sup> /ч	900	530
Температура уходящих газов, °С	753	765
Габаритные размеры, м:		
длина	8,45	8,45
ширина	7,6	7,04
высота	14,17	9,0
Масса металлической части котла, т	28,3	20,7

#### Котлы энерготехнологические ПКС-1,6/7



Котлы энерготехнологические, паровые, однобарабанные, башенной компоновки, с естественной циркуляцией.

Устанавливаются в технологической линии производства серной кислоты и предназначены для сжигания сероводородного газа, охлаждения продуктов сгорания до температуры, определяемой технологией и получения сухого насыщенного пара.

Обеспечивается шефмонтаж и шефналадка, возможно сервисное обслуживание.

### 7.31. Котел энерготехнологический РКС-75/40

Код ОКП 311271 2137 (00)

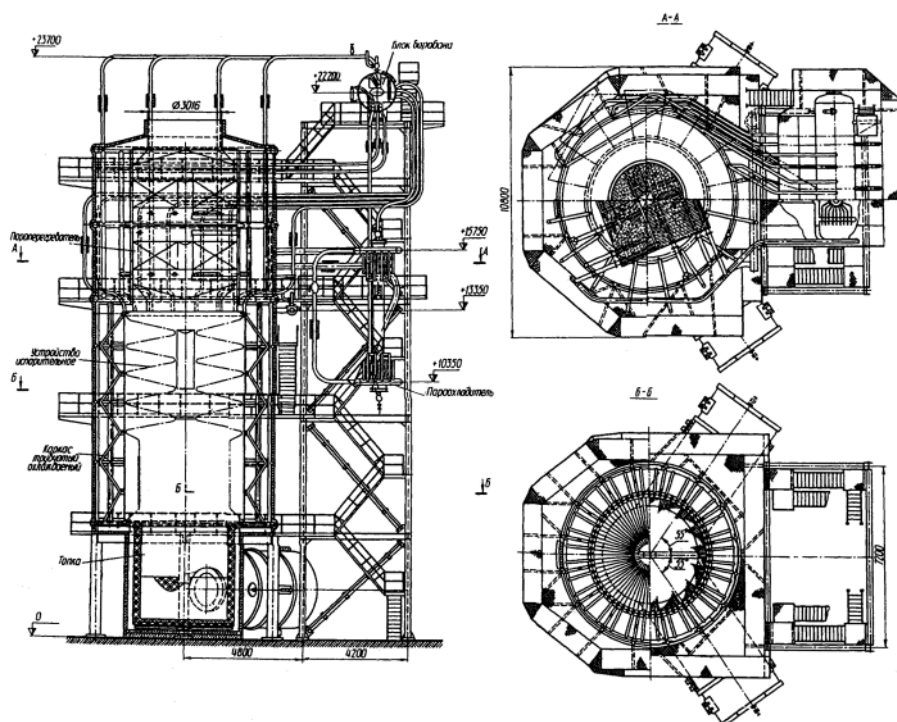
Энерготехнологический котел РКС-75/40 предназначен для охлаждения сернистых газов при сжигании чистой элементарной серы и выработки перегретого пара с температурой 4400С при давлении 4 МПа. Котел рассчитан на установку в районах с сейсмичностью 8 баллов.

Котел устанавливается в линии производства серной кислоты из серы по короткой схеме с двойным контактированием и промежуточной абсорбцией. Вместе с котлом поставляется отдельно стоящий водяной экономайзер для охлаждения сернистых газов после шестого слоя контактного аппарата и подогрева питательной воды до 230°С. По согласованию с заводом-изготовителем допускается установка котла и экономайзера в открытой компоновке.

#### Технические характеристики

Производительность, т/ч	Количество сжигаемой серы, т/сут	Давление пара на выходе из котла, МПа	Температура, °С:							Расход газов, нм³/ч:		Площадь поверхности нагрева, м²:			Коэффициент избытка воздуха	Аэродинамическое сопротивление, кПа:		Габаритные размеры, м:			Масса металлической части котла и экономайзера с арматурой, т
			перегретого пара	газов на входе в котел	газов на выходе из котла	газов на входе в экономайзер	газов на выходе из экономайзера	питательной воды	воды на выходе из экономайзера	через котел	через водяной экономайзер	испарительной части	пароперегревателя	водяного экономайзера		Котла с экономайзером	Собственно котла	длина	ширина	высота	
75,8	560	4,0	440	1150	440	425	195	100	230	155800	135700	700	1000	1680	2,0	2,8	1,62	14,0	12,7	23,7	350,2

#### Котел энерготехнологический РКС-75/40



Котел однобарабанный, башенной компоновки, с естественной циркуляцией. Схема испарения двухступенчатая.

Котел состоит из следующих основных узлов: барабана с внутрибарабанным устройством; испарительного устройства с конвективным пучком; трубчатого охлаждаемого каркаса; топки, стоящей из двух циклонов и переходной камеры; портала; каркаса под барабан; пароперегревателя; пароохлаждителя; площадок обслуживания; трубопровода с арматурой.

Котел оснащен необходимыми КИП, средствами автоматики и арматурой. Поставляется транспортабельными блоками.

### 7.32. Котел энерготехнологический РКС-95/4,0-440

Котел энерготехнологический РКС-95/4,0-440 предназначен для охлаждения сернистых газов при сжигании чистой элементарной серы и выработки перегретого пара с температурой 440°С при давлении 4,0 МПа, используемого для технологических нужд.

Вместе с котлом поставляются отдельно стоящие пароперегреватели и водяные экономайзеры 1-й и 2-й ступеней.

#### Технические характеристики

Наименование показателей	Нагрузка 60%	Нагрузка 100%	Нагрузка 110%
Номинальная паропроизводительность, т/ч	55	95	105
Давление пара в барабане котла (изб.), МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	4,4 (44)	4,4 (44)	4,4 (44)
Температура, °С			
питательной воды на входе в барабан	231	231	231
сернистых газов на входе в радиационную камеру котла	1120-1160	1120-1160	1120-1160
газов на выходе из котла (после байпасов)	390-410	390-410	390-410
Избыточное давление газов на входе в радиационную камеру котла, кПа	32-38	32-38	32-38
Количество сжигаемой жидкой серы в ши-клонных топках, т/ч	14,92	24,87	27,36
Аэродинамическое сопротивление испарительной части котла, кПа		не более 10	
<b>Экономайзер 1-й ступени</b>			
Температура, °С			
газов на входе / выходе	356 / 135	356 / 135	356 / 135
питательной воды на входе / выходе	105-120 / 190	105-120 / 190	105-120 / 190
Давление воды, МПа на входе / выходе	4,67 / 4,57	4,67 / 4,57	4,67 / 4,57
<b>Экономайзер 2-й ступени</b>			
Температура, °С			
газов на входе / выходе	358 / 262	358 / 262	358 / 262
питательной воды на входе / выходе	187 / 231	187 / 231	187 / 231
Давление воды, МПа на входе / выходе	4,54 / 4,44	4,54 / 4,44	4,54 / 4,44
<b>Пароперегреватель 1-й ступени</b>			
Температура, °С			
газов на входе / выходе	430-440 / 356	430-440 / 356	430-440 / 356
пара на входе / выходе	250 / 293	250 / 293	250 / 293
Давление пара, МПа на входе / выходе	4,3 / 4,13	4,3 / 4,13	4,3 / 4,13
<b>Пароперегреватель 2-й ступени</b>			
Температура, °С			
газов на входе / выходе	590-610 / 450	590-610 / 450	590-610 / 450
пара на входе / выходе	250 / 440	285 / 440	250 / 440
Давление пара, МПа на входе / выходе	4,13 / 3,9	4,13 / 3,9	4,13 / 3,9

Регулирование паропроизводительности котла обеспечивается в пределах 60-110%



Энерготехнологический котел РКС-95/4,0-440 - водотрубный, с естественной циркуляцией, газоплотный, рассчитан на работу с «наддувом».

Котел представляет собой вертикально расположенный газоход в котором размещено испарительные устройства 1-й и 2-й ступени. Над котлом расположен барабан, опирающийся на отдельный каркас.

Питательная вода через узел питания поступает в отдельно стоящий водяной экономайзер 1-й, а затем 2-й ступени, из водяного экономайзера - в барабан и испарительные поверхности, где и образуется пароводяная смесь.

После испарительных поверхностей пароводяная смесь попадает в барабан, где происходит ее разделение на воду и пар.

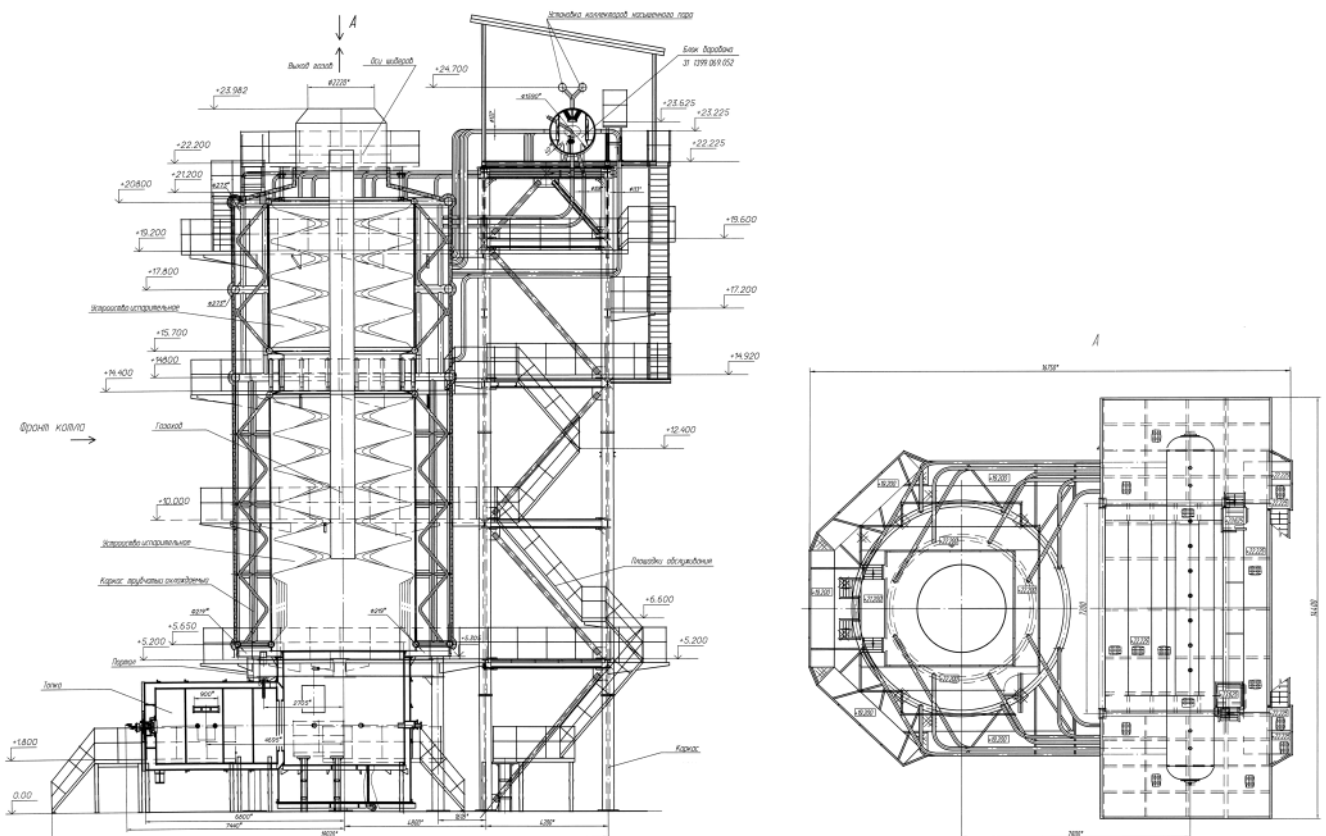
Котловая вода из барабана поступает в кольцевые коллекторы трубчатого каркаса, затем в испарительные устройства 1-й и 2-й ступени, при этом испарительное устройство 1-й ступени питается из чистого отсека, а испарительное устройство 2-й ступени – из солевого отсека барабана.

Пар из барабана по пароперепускным трубам поступает в коллектор насыщенного пара, а затем подается в пароперегреватель 1-й ступени, а после него в первую часть перегревателя 2-й ступени.

После этого пар поступает в коллектор впрыска, где собственным конденсатом производится регу-лирование температуры перегретого пара, а затем во входной коллектор второй части пароперегревателя 2-й ступени.

Из выходного коллектора пароперегревателя 2-й ступени пар поступает в коллектор перегретого пара, откуда направляется потребителю.

Котел энерготехнологический РКС-95/4,0-440



### 7.33. Котлы энерготехнологические РККС-35/40, РККС-45/40

#### Технические характеристики

Наименование показателей	РККС-35/40	РККС-45/40
Паропроизводительность, т/ч	37,3	45
Давление перегретого пара (абс), МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	4,0 (40)	4,0 (40)
Производительность по колчедану, т/сутки	600	750
Температура пара, °С	перегретого пара	440
	питательной воды	100
	газов на входе	900
	газов на выходе	450
Расход сжигаемых газов, нм <sup>3</sup> /ч	20000	43000
Габаритные размеры, м:	длина (по осям колонн)	22,5
	ширина (по осям колонн)	9,6
	высота	17,3
Масса металлической части котла, т	106,86	150

Котлы энерготехнологические, паровые, одnobарабанные, водотрубные, с естественной циркуляцией, устанавливаются за печами обжига серного колчедана в «кипящем» слое.

Котлы снабжены необходимой арматурой, garnитурой, устройством для отбора проб пара и воды, КИП. Поставляются транспортабельными блоками.

Обеспечивается шефмонтаж и шефналадка, возможно сервисное обслуживание.

### 7.34. Котел энерготехнологический ПКС-10/40

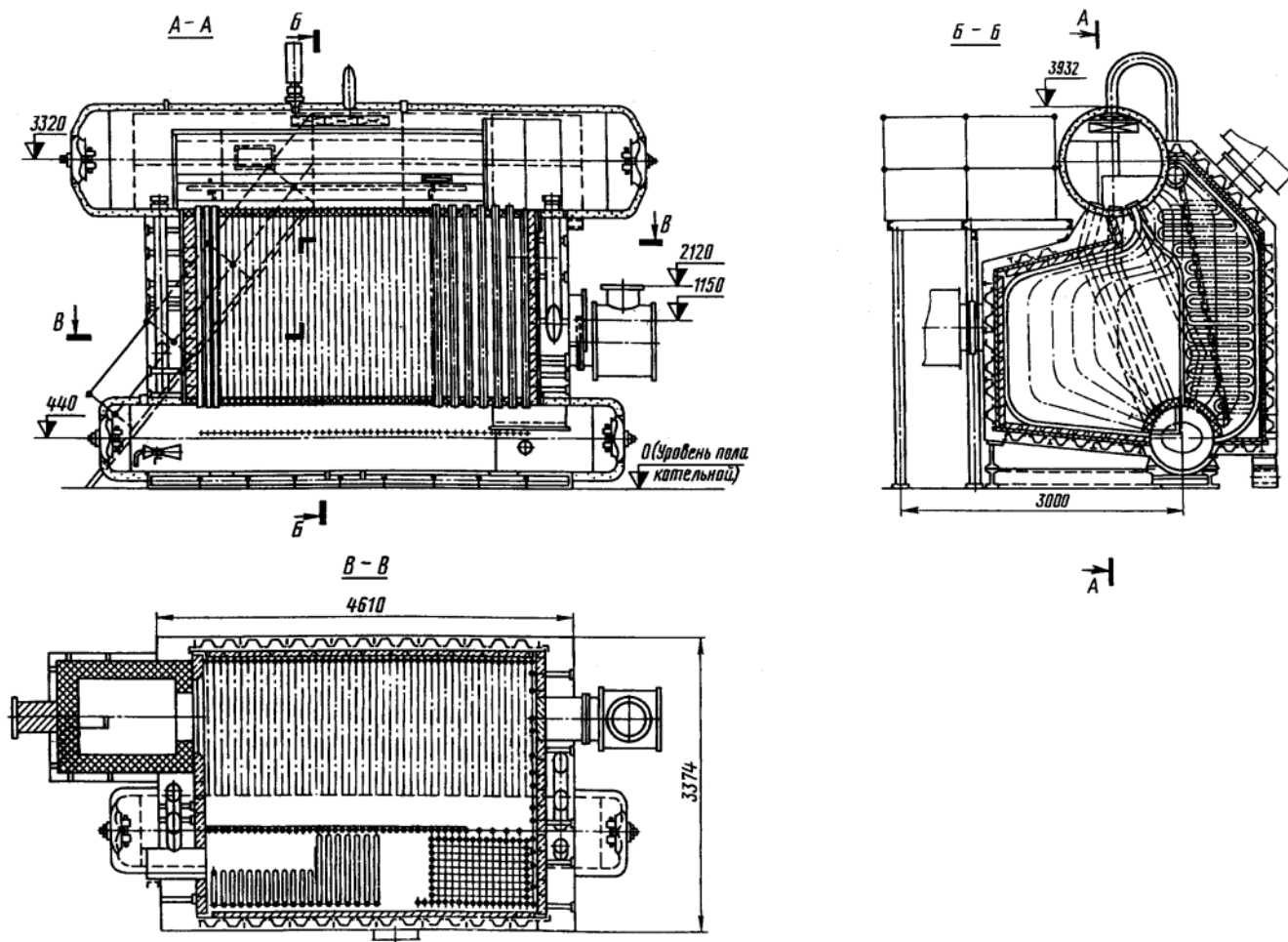
Код ОКП 311272 2124 (00)

Котел энерготехнологический ПКС-Ц-10/40 предназначен для сжигания сероводорода и охлаждения продуктов сгорания. Котел разработан для установки в закрытом помещении, рассчитан на работу под наддувом 0,112 МПа и установку в районах с сейсмичностью 6 баллов.

#### Технические характеристики

Паропроизводительность, т/ч	Давление, МПа		Температура, °С:				Расход сжигаемых газов, нм <sup>3</sup> /ч	Площадь поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :			Аэродинамическое сопротивление, кПа	Габаритные размеры, м:			Масса металлической части, т
	перегретого пара	газов	перегретого пара	питательной воды	газов в топке	газов уходящих		экранов	кипящего пучка	пароперегревателя		длина	ширина	высота	
9,5	4,0	0,112	354	104	1767	589	1600	30,4	49,6	23,2	5,03	7,0	3,2	4,5	24,1

Котел энерготехнологический ПКС-10/40



Котел двухбарабанный, с естественной циркуляцией, с поворотом газов в горизонтальной плоскости.

Испарение двухступенчатое. Первой ступенью служит чистый отсек барабана, второй — солевой. Пароперегреватель конвективный, одноступенчатый, с горизонтальным расположением змеевиков.

Для обеспечения газовой плотности котел имеет двухслойную обшивку, внутри которой под давлением проходит воздух, поступающий затем в циклон. Каркас котла и обшивка рассчитаны на избыточное давление в газоходах до 11,8 кПа. Котел обмуровывается шамотным фасонным легковесным кирпичом.

Снабжен необходимой арматурой, гарнитурой, устройством для отбора проб пара и воды, КИП.

Питание котла автоматизировано.

Поставляется транспортабельными блоками: трубная система, барабаны, внутрибарабанное устройство, опоры, пароперегреватель, обшивка, циклон, взрывные клапаны, трубопровод в пределах котла, арматура, помосты, лестницы.

### 7.35. Котел энерготехнологический РКВ-16/40

#### Технические характеристики

Наименование показателей	РКВ-16/40
Номинальная паропроизводительность, т/ч	16,0
Давление перегретого пара, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	4,0 (40)
Температура перегретого пара, °С	440
Температура питательной воды, °С	104
Температура уходящих газов, °С	125
Расход газов через котел, нм <sup>3</sup> ,ч	4500
Габаритные размеры, м:	
длина	8,20
ширина	7,60
высота	11,0
Масса металлической части котла, т	60,0

Котел энерготехнологический, однобарабанный, вертикальный, водотрубный, с естественной циркуляцией и двухступенчатой степенью испарения, П-образного типа.

Котел предназначен для сжигания водорода, получаемого в процессе производства хлора и каустической соды, муравьиной кислоты, охлаждения газообразных продуктов сгорания и выработки перегретого пара.

Устанавливается на технологической нитке получения инертного газа (азота).

Обеспечивается шефмонтаж и шефналадка, возможно сервисное обслуживание.

## 7.36. Котел энерготехнологический РКС-25/40

## Технические характеристики

Наименование показателей	РКС-25/40
Паропроизводительность, т/ч	25
Давление перегретого пара, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	4,0 (40)
Температура перегретого пара, °С	440
Количество сжигаемой серы, т/сутки	250
Температура уходящих газов, °С:	
за котлом	410
за экономайзером	-
Расход газов, нм <sup>3</sup> /ч:	
через котел	70000
через экономайзер	-
Габаритные размеры, м:	
длина	20,0
ширина	9,0
высота	18,5
Масса металлической части котла с арматурой, т	166

Котлы энерготехнологические, паровые, однобарабанные, башенной компоновки, с естественной циркуляцией.

Устанавливаются в технологической линии производства серной кислоты и предназначены для выработки технологических сернистых газов путем сжигания расплавленной серы в циклонной топке и охлаждения их до оптимальной температуры технологического процесса получения серной кислоты с использованием тепла для выработки перегретого пара, используемого для технологических нужд предприятия.

Обеспечивается шефмонтаж и шефналадка, возможно сервисное обслуживание.





**ЗАО «ЭНЕРГОМАШ (БЕЛГОРОД) - БЗЭМ»**  
Россия, 308017, г. Белгород, ул. Волчанская, 165  
Служба продаж:  
Телефон: (4722) 35-41-91  
Факс: (4722) 35-40-96  
E-mail: [info@energomash.ru](mailto:info@energomash.ru)  
[www.energomash.ru](http://www.energomash.ru)