

**Задание на комплексный расчет котельного агрегата  
БКЗ-420-140 ПТ-2**

Котельный агрегат Е-420-13,8-560 БЖ (БКЗ-420-140 ПТ-2) (рис. П) с жидким шлакоудалением предназначен для работы на ирша-бородинском и назаровских бурых углях Канско-Ачинского бассейна, для выработки перегретого пара на тепловых электростанциях с теплофикационными турбинами на высокие параметры пара.

Котел вертикально-водотрубный, однобарабанный, с естественной циркуляцией, однокорпусный, рассчитанный на высокие параметры пара, в газоплотном исполнении, П-образной закрытой компоновки.

Трубы заднего экрана внизу топки образуют слабонаклонный под с двумя летками для выхода шлака. Стены предтопок ошипованы и утеплены.

Топочная камера образована цельносварными мембранными газоплотными панелями из труб  $\varnothing 60 \times 6$  мм с вваренной полосой (сталь 20). Шаг труб в панелях составляет 80 мм. Угловые грани предтопок экранированы трубами  $\varnothing 76 \times 7$  мм с шагом 113 мм (сталь 20). Размеры камеры охлаждения по осям труб 6,58x14,45 м.

Потолок топки закрывается панелями фронтального экрана.

Топочная камера оборудована восемью щелевыми пылеугольными прямооточными горелками, установленными на угловых гранях предтопок (по четыре горелки на каждом предтопке). Оси горелок каждого предтопка направлены по касательной к воображаемой окружности диаметром 1000 мм. Восемь сбросных горелок расположены выше основных.

Барабан котла сварной конструкции имеет внутренний диаметр 1600 мм с толщиной стенки 112 мм (сталь 16ГНМА).

Вода из барабана к испарительным экранам подается по 16 стоякам диаметром 219 мм с толщиной стенки – 20 мм (сталь 20). Пароводяная смесь из экранов в барабан отводится по трубам  $\varnothing 159 \times 15$  мм (сталь 20).

Схема испарения – двухступенчатая, с промывкой пара питательной водой. Первая ступень испарения включена непосредственно в барабан котла и представляет собой сочетание внутрибарабанных циклонов и промывочных устройств. Вторая ступень испарения включена в выносные сепарационные циклоны, имеющие наружный диаметр 426 мм.

Пароперегреватель радиационно-конвективного типа состоит из ширм, размещенных в верхней части топки и выполненных из труб  $\varnothing 42 \times 5$  мм (сталь 12Х1МФ), а также из газоплотных цельносварных панелей из труб  $\varnothing 60 \times 6$  мм (сталь 20), расположенных на боковых экранах горизонтального газохода.

Боковые стены горизонтального газохода, а также потолок, передняя и задняя стены опускного газохода выполнены из труб  $\varnothing 60 \times 6$  мм, с шагом 100 мм с вваркой полосы (сталь 20).

Экономайзер выполнен из труб  $\varnothing 32 \times 4$  мм (сталь 20); воздухоподогреватель – из труб  $\varnothing 40 \times 1,5$  мм (Ст. 3).

Топочная камера и пароперегреватель подвешены к собственному каркасу. Конвективная шахта установлена на портале.

Котел имеет «теплый ящик» т. е. тепловую камеру для совместной изоляции перепускных труб и камер, расположенных в верхней части котла, и обеспечения газоплотности котла.

Обмуровка котла представляет собой натрубную изоляцию из вулканитовых плит или асбестовой напыленной массы. Огнеупорные материалы применены только на амбразурах горелок и гарнитуре.

Узлы котельного агрегата выполнены в виде законченных транспортабельных блоков.

B-B

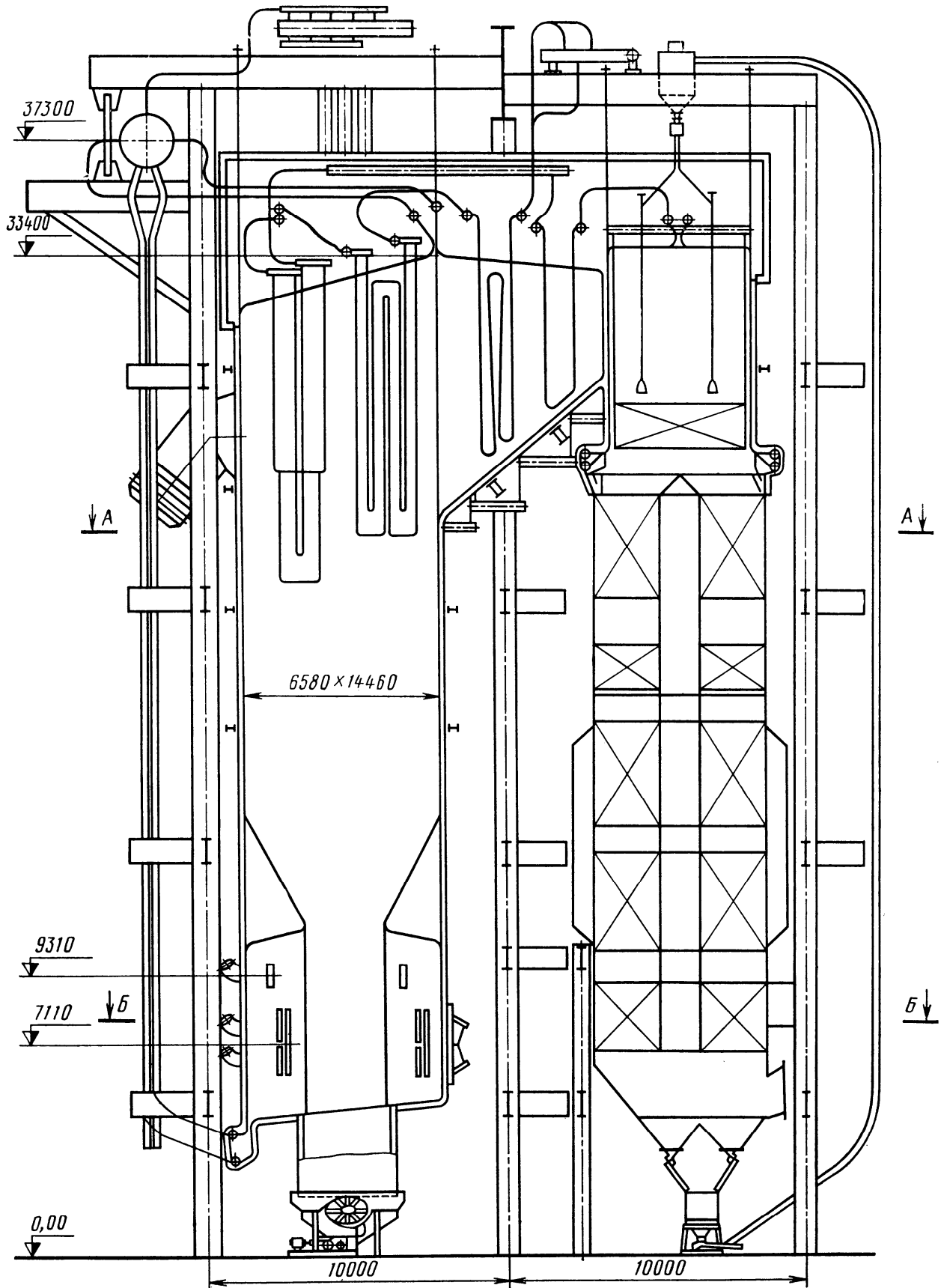


Рис. П - Продольный разрез котла Е-420-140-13,8-560 БЖ (БКЗ-420-140 ПТ-2)

Требуется выполнить расчет котельного агрегата на заданную марку топлива. При этом необходимо:

- выбрать и рассчитать систему пылеприготовления и горелочные устройства;
- произвести тепловой расчет поверхностей нагрева, включающий в себя расчет теплообмена в топке, расчет радиационного пароперегревателя, расчет ширмового пароперегревателя, расчет конвективного пароперегревателя, расчет поверхностей нагрева, расположенных в конвективной шахте: водяного экономайзера и воздухоподогревателя; при этом тепловой расчет топочной камеры и ширмового пароперегревателя выполняется поверочным методом, а конвективного пароперегревателя, водяного экономайзера и воздухоподогревателя – конструкторской методикой;
- выполнить аэродинамический расчет газового и воздушного трактов котельного агрегата;
- выполнить гидравлический расчет фронтального контура циркуляции парового котла.

По завершении расчета необходимо вычертить продольный и поперечный разрезы котельного агрегата на форматах А1.

#### **Исходные данные для расчета:**

- паропроизводительность котельного агрегата т/ч;
- давление острого пара  $P_{не} = 13$  МПа;
- температура острого пара  $t_{не} = 550$  °С;
- температура уходящих газов  $t_{yx} = 150$  °С;
- температура холодного воздуха  $t_{хв} = 20$  °С;
- температура питательной воды  $t_{пв} = 200$  °С.

Марка топлива: Шаргуньское СС. Основные характеристики топлива:

- содержание углерода на рабочую массу  $C^p = 65$  %;
- содержание водорода на рабочую массу  $H^p = 3,4$  %;
- содержание серы на рабочую массу  $S^p = 0,7$  %;
- содержание кислорода на рабочую массу  $O^p = 7$  %;
- содержание азота в топливе на рабочую массу  $N^p = 0,5$  %;
- влажность топлива на рабочую массу  $W^p = 6$  %;
- зольность топлива на рабочую массу  $A^p = 17,4$  %;
- выход летучих  $V^r = 22$  %;
- температура начала деформации золы  $t_1 = 1100$  °С;
- температура размягчения золы  $t_2 = 1240$  °С;
- температура жидкоплавкого состояния золы  $t_3 = 1290$  °С;
- низшая рабочая теплота сгорания  $Q_n^p = 25950$  кДж/кг.