

ДОГОВОР

№ 15397

Днес, 20.10. 2017 г. в „ТЕЦ Марица изток 2” ЕАД се сключи настоящият договор за възлагане на обществена поръчка между:

„ТЕЦ Марица изток 2” ЕАД, със седалище и адрес на управление: област Стара Загора, община Раднево, с. Ковачево, п. код 6265, тел.: 042/662214, факс: 042/662000, Електронна поща: tec2@tpp2.com, Интернет страница: www.tpp2.com; регистрирано в търговския регистър при Агенцията по вписванията; ЕИК 123531939; Разплащателна сметка: IBAN: BG22TTBV94001526680953, BIC: TTBBVG22, Сосиете Женерал Експресбанк АД, представлявано от **инж. Живко Димитров Динчев – Изпълнителен директор**, наричано за краткост **ВЪЗЛОЖИТЕЛ**

и

„ЕНЕРДЖИ МАКС” ЕООД, със седалище, адрес на управление и за кореспонденция: гр. Стара Загора, ул. „Хан Аспарух” №4, вх. Б, ет. 5, ап. 56; тел.: 0882 142 509; факс: 02/965 22 95; Електронна поща: energymax.ltd@gmail.com; регистрирано в Търговския регистър при Агенцията по вписвания; ЕИК 123754156; Разплащателна сметка: IBAN: BG 54 FINV 9150 1000 0491 72, BIC: FINV BGSF, Първа Инвестиционна Банка, клон Стара Загора, представлявано от **д-р инж. Тотю Иванов Тотев – Управител**, наричано за краткост **ИЗПЪЛНИТЕЛ**

за следното:

I. ПРЕДМЕТ НА ДОГОВОРА

1. Предметът на настоящия договор е **„Изготвяне на идеен и работен проект за реконструкция на ППС и ГУ на КА-9 с цел намаляване на шлаковането в ГЗШ и недопускане влошаването на КПД на котела”**.

2. Дейностите, включени в предмета на договора са разпределени в три етапа:

2.1. Етап I - Изработване на идеен и работен проект за извършване на реконструкция на ППС и ГУ на КА-9.

2.2. Етап II - Авторски надзор и въвеждане в експлоатация. Изготвяне на режимна карта.

2.3. Етап III - Балансов опит и определяне на КПД на котела – при три товара (минимален, среден и максимален):

2. Неразделна част от договора е Приложение №1 – Техническо задание.

3. Договорът се сключва в резултат на проведена обществена поръчка, на стойност по чл.20, ал.3, т.2 и по реда на чл. 187, ал. 1 от ЗОП чрез събиране на оферти с обява, рег.№ **917075** и е в изпълнение на проектите **BG-\$-0011, BG-\$-0012, BG-\$-0013, BG-\$-0014, BG-\$-0015, BG-\$-0016, BG-\$-0021** като част от Националния план за инвестиции за периода 2013-2020 година във връзка с

дерогация по чл. 10в от Директива 2003/87/ЕО на Европейския парламент и на Съвета, и е свързан с намаляване на вредни емисии на парникови газове.

II. ЦЕНИ, ФАКТУРИРАНЕ И НАЧИН НА ПЛАЩАНЕ

1. Общата стойност на договора е **62 500.00лв.** /словом: **шестдесет и две хиляди и петстотин лева**/, без ДДС, в т.ч.:

- Цена за Етап I: 25 000.00лв, /словом: **двадесет и пет хиляди лева**/, без ДДС

- Цена за Етап II: 18 750.00лв, /словом: **осемнадесет хиляди седемстотин и петдесет лева**/, без ДДС

- Цена за Етап III: 18 750.00лв, /словом: **осемнадесет хиляди седемстотин и петдесет лева**/, без ДДС

2. Общата стойност на договора включва всички разходи за изпълнение предмета на обществената поръчка

3. Плащането се извършва поетапно, както следва:

- За Етап I – 40% от сумата по договора до 60 дни след протокол за приемане на идейния и работния проект на ТС;

- За Етап II – 30% от сумата по договора до 60 дни след протокол за приемане на отчет за извършената работа (авторски надзор и въвеждане в експлоатация, изготвяне на режимна карта) на ТС;

- За Етап III – 30% от сумата по договора до 60 дни след протокол за приемане на отчет за извършената работа (провеждане на балансови опити и определяне на КПД на котела при минимален, среден и максимален товар) на ТС.

3.1. Поетапните плащания се извършват в срок до 60 дни от датата на фактура - оригинал, издадена съгласно разпоредбите на чл.113 от ЗДДС.

3.2. Срокът за плащане тече от датата на последно представения документ.

III. СРОК И МАСТО ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ

1. Срокът за изпълнение на договора е 6 /шест/ месеца, считано от датата на неговото подписване, в т.ч.:

- за Етап I: до 45 /четиридесет и пет/ дни от датата на сключване на договора;

- за Етап II: до 60 /шестдесет/ дни след пускането на котела в експлоатация или след положително становище от проведения технически съвет за приемане на дейностите, включени в Етап I;

- за Етап III: до 60 /шестдесет/ дни след положително становище от проведения технически съвет за приемане на дейностите, включени в Етап II.

2. Място за изпълнение на поръчката - ТЕЦ Марица изток 2 ЕАД, с. Ковачево, Котелен цех, КА-9.

IV. ПРИЕМАНЕ, КАЧЕСТВО И ГАРАНЦИОНЕН СРОК

1. Техническата документация за извършената работа се приема на ТС на Възложителя.

2. Техническата документация се представя на български език, в два екземпляра на хартиен носител и в един екземпляр на цифров носител.

3. В случай на забележки от страна на ТС, Изпълнителят ги отстранява в 10 дневен срок и отново предава коригираната информация.

4. Възложителят става собственик на разработката и всички оригинали се съхраняват от него.

5. Изискванията за качеството за изпълнение на дейностите по предмета на договора са съгласно Приложение №1.

6. Условия за гаранция: КА-9 да работи с показателите, постигнати в резултат на внедряването на Работния проект, 7000 работни часа, но не повече от времето до следващия планов ремонт.

6.1. Гаранционният срок тече от датата на приключване на тестовете, удостоверена с протокол от ТС за приемане на отчет за извършените дейности по предмета на договора, включени в Етап III.

V. ПРАВА И ЗАДЪЛЖЕНИЯ НА СТРАНИТЕ

1. ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ:

1.1. има право:

1.1.1. да оказва текущ контрол при изпълнение на договора. Указанията на Възложителя в изпълнение на това му правомощие са задължителни за Изпълнителя, доколкото тези указания не излизат извън рамките на договора.

1.1.2. да изисква от Изпълнителя да сключи и да му представи договори за подизпълнение с посочените в офертата му подизпълнители.

1.2. е длъжен:

1.2.1. да осигури допускането на представители на Изпълнителя и придружаването им до места, необходими им за изпълнение на предмета на договора.

1.2.2. да предостави на Изпълнителя необходимата информация за изпълнението на задачата.

1.2.3. да определи лице или група от своя персонал, отговорни за решаването на всички въпроси, възникнали в процеса на работа, както и приемането на отделните етапи.

1.2.4. да разгледа на технически съвет изготвената документация при изпълнението на дейностите по предмета на договора.

1.2.5. да заплати дължимите от него суми в сроковете и размерите, съгласно Раздел II от настоящия договор.

2. ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ:

2.1. се задължава:

2.1.1. да изпълни качествено, в срок и с необходимите специалисти дейностите по предмета на договора, в съответствие с предложеното в офертата му.

2.1.2. да информира Възложителя за хода на изпълнението на договора.

2.1.3. да допуска Възложителя да проверява изпълнението на договора по начин, който няма да възпрепятства нормалното осъществяване на работите по него.

2.1.4. при изпълнение на възложените работи да спазва всички действащи технически нормативни документи, БДС, европейски стандарти, както и техническите условия описани в Приложение №1- Техническо задание, неразделна част от договора.

2.1.5. да отстранява за своя сметка недостатъците, констатирани от Възложителя в срокове договорени между двете страни.

2.1.6. да не разгласява на трети лица търговските тайни на Възложителя, станали му известни във връзка с изпълнението на предмета на договора, включително и след изпълнението или прекратяването му.

2.1.7. при документирането на сделките /фактурирането/ да спазва изискванията на чл. 113 от ЗДДС.

2.2. Изпълнителят се задължава да се запознае с Указания за реда и последователността при подготовка на документи за допускане до работа на външни изпълнители на територията на „ТЕЦ Марица изток 2” ЕАД, публикувани на интернет страницата на дружеството (www.tpp2.com, Профил на купувача) и да изпълни изискванията им.

2.3. В едномесечен срок от подписване на договора да осъществи контакт с отговорника по договора и с негово съдействие да съгласува с компетентните лица на Възложителя от отдели „Сигурност и управление при кризи”, „Безопасност и здраве при работа”, „Технически контрол и качество” и „Екология”, както и РСПБЗН, необходимостта от представяне на документи за допускане до работа на територията на дружеството. Компетентните лица съгласуват подготвените от Изпълнителя документи и при липса на забележки подписват Протокол за проверка на документи за допускане до работа.

2.4. В случай че Териториална дирекция “Национална сигурност”, гр. Стара Загора не издаде разрешение за работа или извършване на конкретно възложена задача на лице – работник или служител на Изпълнителя, Изпълнителят се задължава да го замени, като предложи на Възложителя друго лице, притежаващо равностойна квалификация и опит, което също подлежи на проучване по горния ред.

2.5. Изпълнителят е длъжен да уведоми възложителя за всякакви промени в предоставената информация в хода на изпълнението на поръчката.

2.6. Изпълнителят е длъжен да спазва всички приложими правила и изисквания, свързани с опазване на околната среда, социалното и трудовото право, приложими колективни споразумения и/или разпоредби на международното екологично, социално и трудово право съгласно приложение № 10 от ЗОП.

VI. САНКЦИИ И НЕУСТОЙКИ

1. Възложителят дължи на Изпълнителя неустойка в размер на законната лихва за забава, върху неиздължената сума на ден при забава на плащания по договора, но не повече от 5 % от стойността на забавената сума. Максималният размер на дължимите от Възложителя на това основание неустойки за забава се ограничава до 5 % от стойността на договора.

2. При забава изпълнителят дължи неустойка в размер на законната лихва за забава върху стойността на забавеното изпълнение, но не повече от 5% от стойността на договора.

3. При неточно изпълнение изпълнителят дължи неустойка в размер на 1% от стойността на договора за всеки установен случай на неточно изпълнение.

4. При пълно неизпълнение на задълженията си по договора Изпълнителят дължи неустойка в размер на 20% от стойността на договора.

5. Плащането на неустойки не лишава изправната страна по договора от правото и да търси обезщетения за претърпени вреди и пропуснати ползи над размера на неустойката.

6. Ако Възложителят прецени, че срока за изпълнение на договора не може да бъде спазен по причини, които се дължат изцяло или частично на негови действия или бездействия не налага предвидените в договора санкции и неустойки за определен от него период.

7. Изпълнителят се съгласява да удовлетвори претенциите на Възложителя за плащане на неустойки, настъпили в резултата на негово неизпълнение произтичащо от настоящият договор. Възложителят се задължава при възникване на претенция да уведоми писмено Изпълнителя. Уведомлението трябва да бъде мотивирано по основание и размер.

8. В случаите на т.7 от текущия Раздел, Възложителят извършва прихващане между двете насрещни вземания, които се погасяват до размера на по-малкото, като клаузата произвежда правно действие при условие, че между страните съществуват насрещни, еднородни, заместими и изискуеми вземания.

VII. ФОРСМАЖОР

1. Страните се освобождават от отговорност за частично или пълно неизпълнения на техните договорни задължения в случай, че невъзможността за изпълнение е следствие на събитие извън техния контрол, или в случай, че тези обстоятелства са упражнили непосредствено влияние върху изпълнението на този договор. В случай на възникване на такива форсмажорни обстоятелства съответните срокове се удължават с времето на действие на тези обстоятелства.

2. Всяка една от страните е длъжна да уведоми съответно другата страна за настъпването и прекратяването на форсмажорното събитие в 7-дневен срок от възникването и края на събитието, независимо от характера на събитието. Уведомяването трябва да е потвърдено от Българската търговско-промишлена палата. В случая намира приложение чл. 306 от ТЗ.

VIII. ПРЕКРАТЯВАНЕ НА ДОГОВОРА

1. При наличие на “форсмажор”, или друго събитие, двете страни могат да се споразумеят за прекратяване на договора.

2. Възложителят може да прекрати договора с едностранно 7-дневно писмено предизвестие, както и в следните случаи:

2.1. На основание чл. 118, ал. 1, т. 1 от ЗОП;

3. Когато Изпълнителят не изпълни някое свое задължение, поради причина, за която отговаря, Възложителят може да прекрати договора с 7-дневно писмено предизвестие. Неустойките по Раздел VI остават дължими.

4. Възложителят има право да прекрати договора без предизвестие на основание чл. 73, т.1 от ППЗОП.

IX. РАЗРЕШАВАНЕ НА СПОРОВЕ

1. Всички спорове породени от този Договор или отнасящи се до него, включително споровете, породени или отнасящи се до неговото тълкуване, недействителност, изпълнение или прекратяване, както и споровете за

попълване празноти в Договора или приспособяването му към нововъзникнали обстоятелства, ако не могат да бъдат решени между страните се решават от компетентния съд.

Х. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Изпълнителят се задължава да информира Възложителя писмено за всички промени, касаещи дружеството и неговата дейност.
2. За всички неуредени в договора въпроси се прилагат разпоредбите на ЗЗД, ТЗ и действащите нормативни документи.
3. По всички въпроси, възникнали при изпълнение на настоящия договор /включително и за връщане на гаранциите/, Изпълнителят се обръща към отговорника по договора, указан по-долу.
4. Този договор се изготви и подписа в два еднообразни екземпляра, по един за всяка страна, при спазване на общите изисквания на Търговския закон, Закона за задълженията и договорите и на Закона за обществените поръчки.

ВЪЗЛОЖИТЕЛ:

Иzp. директор:

инж.Ж. Динчев

Зам. изп. директор:

инж. М. Митков

Директор ДМОП:

Д. Неделчева

Директор ДЕ:

инж. Ил. Стоянов

Директор ДАДФК:

Р. Германов

Директор ДФИ:

Б. Бобев

Гл. счетоводител:

С. Сотиров

Юрисконсулт:

Ръководител ТО:

М. Макаков

Отг. по договора:

инж. Д. Радовски – Началник цех, КЦ, ДЕ, тел.:042/66 22 40

ИЗПЪЛНИТЕЛ:

Управител:

д-р инж. Т. Тотев



ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ

за “Изготвяне на идеен и работен проект за реконструкция на ППС и ГУ на КА-9 с цел намаляване на шлаковането в ГЗШ и недопускане влошаването на КПД на котела”

I. Технически изисквания

1. Етапи на изпълнение на задачата

Изпълнението на задачата трябва да трябва да обхваща следните етапи:

1.1. **Етап 1** - Изработване на идеен и работен проект за извършване на реконструкция на ППС и ГУ на КА-9.

1.1.1. Срок на изпълнение – до 45 дни от датата на сключване на договора;

1.1.2. Приемане на етапа – технически съвет.

1.2. **Етап 2** - Авторски надзор и въвеждане в експлоатация. Изготвяне на режимна карта.

1.2.1. Срок на изпълнение на етапа – до 60 дни (след пускането на котела в експлоатация) или (след положително становище от проведения технически съвет за приемане на дейностите включени в Етап 1);

1.2.2. Приемане на етапа – технически съвет.

1.3. **Етап 3** – Балансов опит и определяне на КПД на котела – при три товара (минимален, среден и максимален):

1.3.1. Срок на изпълнение на етапа – до 60 дни след положително становище от проведения технически съвет за приемане на дейностите включени в Етап 2.

1.3.2. Приемане на етапа – технически съвет.

2. Изисквания към разработката

Съобразявайки се с техническите параметри на котела, схеми и размери, проектантите трябва да изпълнят следните изисквания:

2.1. В идейна и работна фаза да се разработят проекти за промяна на съществуващите ППС и ГУ. Разводките в пещта могат да се променят, както и да се добавят нови.

2.2. Предложените технически решения трябва да осигурят топлинното натоварване на нагревните повърхности в пещта и конвективната шахта без да се променят параметрите на първична и вторична пара към турбината.

2.3. Диапазона на работа на котлите трябва да осигури договорените максимални и минимални товари на блока при безшлаков режим:

2.3.1. Максимален паров товар - 670 t/h;

2.3.2. Минимален паров товар – 450 t/h.

2.4. Коефициента на полезно действие да не бъде по-нисък от проектния за котела, за 100% товар -83.3 %, за 70% товар – 83,5 % при калоричност на въглищата – 1420 kcal/kg. Температурите на изходящите газове да са в диапазона от 170÷175 °С. Неизгорелите частици в шлаката от 8÷15 %.

2.5. Не трябва да се променя местоположението на мазутните горелки.

2.6. Да не променят параметрите на парата на вход и изход по нагревните повърхности при максимални и минимални товари, отразени в топлинните разчети

2.7. Техническата документация да бъде представена на български език в два екземпляра на хартиен носител и един екземпляр на магнитен.

II. Технически параметри

Промяната на ППС и ГУ трябва да се извърши при условие, че новата аеродинамика в пещта на котлите, т.е. промяната на горивния процес, ще гарантира топлинното натоварване на нагревните повърхности, безшлаков режим на горене, изходящите параметри на парата и КПД на котела. За извършване на необходимите пресмятания и оформянето на идейните и работните проекти прилагаме всички необходими общи и специфични параметри на КА-9, както и характеристиката на въглищата.

1. Общо описание.

1.1. Технически параметри на котел Е_п - 670-140.

Котелът работи в моноблок с турбината и е разчетен за изгаряне на въглища с калоричност 1320, 1420 и 1600 kcal/kg.

Котелът е с естествена циркулация на парата, има 2 броя барабани и паровият тракт е съставен от два независими потока. Котела има „Т“ образна компоновка и газовете се отвеждат от две конвективни шахти.

Димните газове след конвективната шахта, постъпват във въздухоподгревателя, който е във котелното помещение. Инсталирани са 8 броя мелници, като максималния товар при $Q_i^r=1420$ kcal, се постига с 7 броя.

Котелът работи в диапазона от 469÷670 t/h. Заводските параметри при максимален товар и калоричност на въглищата от 1420 kcal са следните:

- Максимална производителност $W_{\text{мп}} = 670$ t/h
- Температура на прегрята пара $t_{\text{мп}} = 545^{\circ}\text{C}$
- Налягане на прегрята пара $P_{\text{мп}} = 140$ ata
- Температура на изход на вторично прегрята пара $t_{\text{мпп}} = 545^{\circ}\text{C}$
- Налягане на вторично прегрята пара – $P_{\text{мпп}} = 26$ ata
- Разход на вторично прегрята пара = 580 t/h
- Разход на въглища = 369,4 t/h
- Температура на изходящите газове след ИВП – 73°C
- Коефициент на полезно действие - 83,5%
- Теоретично количество въздух - $1,93 \text{ Nm}^3/\text{kg}$
- Температура на горящия въздух - 269°C
- Температура на питателна вода - 242°C

Параметрите и размерите на обектите свързани с предмета на проектиране са както следва:

1.1.2. Пещна камера.

Пещната камера е с газоплътни екрани, правоъгълно сечение и се състои от 3 броя нагревни повърхности - ДРЧ ГРЧ, Таванен прегревател.

- Широчина - 12,240 m;
- Дълбочина - 14,540 m;
- Височина - 44,6 m;
- Общата повърхност на стените - 2087 m².

Горивото постъпва в пещта от 2 броя основни и 2 броя бридови горелки, разположени на всяка стена:

- Основни горелки → ∇17,500;
- Бридови горелки → ∇23,760;
- Газозабарни шахти → ∇31,500;
- Температура на факела в областта на основните горелки от 1100÷1200°C;
- Светъл отвор на тръбната разводка за ОГ - 3026x908 mm;
- Светъл отвор за ОГ на К-9 и К-10 - 3497x1261 mm;
- Светъл отвор за Бр. горелка за К-9 и К-10 - 1867x1261 mm.

1.1.3. Прахоприготвящи системи (ППС).

Котелът е оборудван с 8 броя ППС състоящи се от бункер, дозатор, питател за въглища, шахта за горещи газове, мелница и горелки. Мелницата ТИП МВ-3300/800/490 смила въглищата и ги транспортира към основните и бридови горелки.

Параметри на мелницата:

- Производителност - 58 t/h;
- Максимален обем газове при 140 °C е 220,000 m³/h;
- Максимална вентилация на студено и празен ход → 270,000 Nm³/h за котли 9 и 10;
- Температура на газовете на вход - 450÷500°C;
- Пълен напор → 200 mm воден стълб;
- Температура след мелницата - 140÷200°C;

Мелницата и сепаратора след нея определят едрината на праховите частици, при които се поддържа безшлаковия режим в пещта:

- R₁₀₀₀→ 1,5÷2 %;
- R₄₀₀→ 20÷15%;
- R₂₄₀→ 40÷30 %;
- R₉₀ → 55÷65 %.

След сепаратора прахът постъпва в прахоконцентратора, който чрез завихряне на прахо-газовата смес разпределя количествата към основните и бридови горелки. Въглищния прах и въздуха се смесват в пещта на изхода от горелките. Параметри на горелките:

- ТИП – правоструйни
- Разход на прах в основна горелка – 80 %;
- Разход на газ в основна горелка - 20 %;

- Разход прах бридова горелка – 20 %;
- Разход газ в бридова горелка – 80 %;
- Скорост на праха в О.Г - 17,9 m/s;
- Скорост на прах в Бр.Г - 25,1 m/s;
- Скорост на въздуха в О.Г - 45,6 m/s;
- Скорост на въздуха в Бр.Г - 45,6 m/s;
- Общо сечение на праха в О.Г - 1,56 m²
- Общо сечение на въздуха към О.Г - 0,79 m²;
- Общо сечение на прах в Бр.Г - 1,62 m²;
- Общо сечение на въздуха в Бр.Г - 0,455 m²;
- Количеството на въглищата се регулира с промяна оборотите на питател и дозатор;
- Горелките са наклонени по вертикалата с 10° ÷ 14° за К-9 и 10;
- Горелките сключват ъгъл по хоризонталната ос от 70° ÷ 75° и са насочени тангенциално към окръжност в центъра на пещта с Φ1330 mm.

1.1.4. Въздушна схема.

Основните елементи на въздушната схема са смукателните и нагнетателните въздуховоди, въздушни вентилатори 2бр., въздухонагреватели /ИВП/, байпасни въздуховоди, вентилатори за рециркулация на горещия въздух.

На изхода от ИВП температурата на въздуха е в границите от 240 ÷ 270 °С. След ИВП въздуха се разпределя на ляв и десен полуръкав от които се захранват основни и бридови горелки (всеки полуръкав захранва по четири основни и четири бридови горелки). Технически параметри на въздушния вентилатор /ВВ/ и вентилатора за рециркулация на горещ въздух /ВРГВ/.

| | ВВ | ВРГВ |
|--|--|--|
| ТИП | ВДН-32Б | ВГДН-21М |
| Обороти (първа и втора скорост) | 740/590 min ⁻¹ | 980 min ⁻¹ |
| Мощност | 1250/725 kW | 400 kW |
| Напрежение | 6000 V | 6000 V |
| Производителност | 464. 10 ³ m ³ /h | 157. 10 ³ m ³ /h |
| Напор | 591 мм H ₂ O | 230 мм H ₂ O |

Температурата на оросяване на тръбите в ИВП е в диапазона от 139 ÷ 141 °С.

1.2. Елементен състав на въглищата и пепел.

Централата се захранва с лигнитни въглища добивани от Мини „Марица Изток“ с калоричност от 1320 ÷ 1600 kcal/kg. Тъй като калоричността в последните години се подобри ще се опише елементния състав на въглищата за 1420 и 1600 kcal/kg.

Състав на лигнитни въглища при 1420 kcal/kg - гаранционно гориво

Елементен състав на работна маса в %:

- Въглерод $C^r = 18,54 \%$;
- Сяра $S^r = 1,74 \%$;
- Водород $H^r = 1,68 \%$;
- Кислород $O^r = 6,75 \%$;
- Азот $N^r = 0,33 \%$;
- Влага $W^r = 56 \%$;
- Пепел $A^r = 14,69 \%$;
- Летливи вещества на работна маса $M^r = 1,51\%$;
- Летливи вещества на органична маса $M^o = 60\%$;
- Влагата е в граници от $49 \div 51 \%$;

Елементен състав на лигнитни въглища при 1600 kcal/kg - подобро гориво

Елементен състав на работна маса в %

- Въглерод $C^r = 20,60 \%$;
- Сяра $S^r = 1,67 \%$;
- Водород $H^r = 1,69 \%$;
- Кислород $O^r = 7,52 \%$;
- Азот $N^r = 0,23 \%$;
- Влага $W^r = 56 \%$ (2008 г - $49 \div 51 \%$);
- Пепел $A^r = 12,13 \%$;
- Летливи вещества на работна маса $M^r = 1,51\%$;
- Летливи вещества на органична маса $M^o = 60 \div 64\%$;

Състав на пепелта

$SiO_2 = 35 \div 50 \%$; $Al_2O_3 = 16-32 \%$; $Fe_2O_3 = 7 \div 20 \%$; $CaO = 2,5 \div 5 \%$; $MgO = 1,5 \div 3,5 \%$; $Na_2O = 0,2 \%$; $SO_3 = 2,5 \div 15 \%$;

Температура на топене на пепелта в окислителна среда (Ленц)

- $t_1 = 1250^\circ C$
- $t_2 = 1280^\circ C$
- $t_3 = 1300^\circ C$

Температура на топене на пепелта в полуредукционна среда (Бунте - Баум)

- $t_1 = 1050 \div 1150^\circ C$
- $t_2 = 1150 \div 1300^\circ C$
- $t_3 = 1200 \div 1400^\circ C$

Топлинен разчет на котела при различна калоричност на въглищата

| Калоричност и наговарване на котела | Материал | БДС | ВЕ-I | ВЕ-II | Барабан | ДРЧ | ГРЧ | ТПП | КПП-I |
|---|-----------------------|--------------------|-------|-------|---------------------|-------|----------------|--------|--------|
| | $d_{тр}$ | mm | 32x4 | 32x4 | 16ГНМА | Ст20 | Ст2012X1МФ | 12X1МФ | 12X1МФ |
| | Брой тръби | - | 276 | 240 | 1500x115 l=17700 | 50x5 | 45x5 45x4,5 | 45x4,5 | 32x5 |
| | S | m ² | 10320 | 4516 | 2 | 764 | 108 | 296 | 408 |
| | F | t/h | 605,7 | 605,7 | 2x31,28 | 1638 | 749 | 618 | 2540 |
| Q ^f =1320 kcal/kg 70%нагов. | T _{вход} | °C | 225 | 298 | 337 | 337 | 337 | 378 | 414 |
| | T _{изход} | °C | 298 | 337 | 337 | 337 | 378 | 414 | 477 |
| | T _{ДГ вход} | °C | 374 | 449 | - | 1207 | 1207 | 838 | 604 |
| | T _{ДГ изход} | °C | 271 | 374 | - | 838 | 603 | 606 | 539 |
| | P _{вход} | kg/cm ² | 145,4 | 144,8 | 144,2 | 144,2 | 144,2 | 142,3 | 141,6 |
| | P _{изход} | kg/cm ² | 144,8 | 144,2 | 144,2 | 144,2 | 142,3 | 141,6 | 140,1 |
| Q ^f =1420 kcal/kg70%нагов. | T _{вход} | °C | 225 | 297 | 337 | 337 | 337 | 376 | 412 |
| | T _{изход} | °C | 297 | 337 | 337 | 337 | 376 | 412 | 476 |
| | T _{ДГ вход} | °C | 375 | 450 | - | 1217 | 1217 | 841 | 611 |
| | T _{ДГ изход} | °C | 270 | 375 | - | 842 | 609 | 612 | 543 |
| | P _{вход} | kg/cm ² | 145,4 | 144,8 | 144,2 | 144,2 | 144,2 | 142,3 | 141,6 |
| | P _{изход} | kg/cm ² | 144,8 | 144,2 | 144,2 | 144,2 | 142,3 | 141,6 | 140,1 |
| Q ^f =1600 kcal/kg 70%нагов. | T _{вход} | °C | 225 | 291 | 337 | 337 | 337 | 377 | 413 |
| | T _{изход} | °C | 291 | 337 | 337 | 337 | 377 | 413 | 474 |
| | T _{ДГ вход} | °C | 368 | 446 | - | 1280 | 1280 | 854 | 611 |
| | T _{ДГ изход} | °C | 266 | 368 | - | 854 | 610 | 612 | 541 |
| | P _{вход} | kg/cm ² | 145,4 | 144,8 | 144,2 | 144,2 | 144,2 | 142,3 | 141,6 |
| | P _{изход} | kg/cm ² | 144,8 | 144,2 | 144,2 | 144,2 | 142,3 | 141,6 | 140,1 |
| Q ^f =1320 kcal/kg 100%нагов. | T _{вход} | °C | 242 | 314 | 344 | 344 | 344 | 375 | 405 |
| | T _{изход} | °C | 314 | 344 | 344 | 344 | 375 | 405 | 473 |
| | T _{ДГ вход} | °C | 406 | 493 | - | 1239 | 1239 | 898 | 647 |
| | T _{ДГ изход} | °C | 292 | 406 | - | 899 | 646 | 648 | 571 |
| | P _{вход} | kg/cm ² | 159 | 158 | 157 | 157 | 157 | 153,6 | 152,2 |
| | P _{изход} | kg/cm ² | 158 | 157 | 157 | 157 | 153,6 | 152,2 | 149,6 |
| Q ^f =1420 kcal/kg 100%нагов | T _{вход} | °C | 242 | 313 | 344 | 344 | 344 | 374 | 403 |
| | T _{изход} | °C | 313 | 344 | 344 | 344 | 374 | 403 | 472 |
| | T _{ДГ вход} | °C | 407 | 497 | - | 1250 | 1250 | 902 | 654 |
| | T _{ДГ изход} | °C | 292 | 407 | - | 902 | 653 | 655 | 574 |
| | P _{вход} | kg/cm ² | 159 | 158 | 157 | 157 | 157 | 153,6 | 152,2 |
| | P _{изход} | kg/cm ² | 158 | 157 | 157 | 157 | 153,6 | 152,2 | 149,6 |
| Q ^f =1600 kcal/kg 100%нагов | T _{вход} | °C | 242 | 308 | 344 | 344 | 344 | 375 | 405 |
| | T _{изход} | °C | 308 | 344 | 344 | 344 | 375 | 405 | 472 |
| | T _{ДГ вход} | °C | 401 | 491 | - | 1315 | 1315 | 921 | 658 |
| | T _{ДГ изход} | °C | 288 | 401 | - | 921 | 657 | 659 | 576 |
| | P _{вход} | kg/cm ² | 159 | 158 | 157 | 157 | 157 | 153,6 | 152,2 |
| | P _{изход} | kg/cm ² | 158 | 157 | 157 | 157 | 153,6 | 152,2 | 149,6 |

| | | | ШПП | КПП-II | МПП-I | Байпас | МПП-II | ИВП-Ист. | ИВП-Ист |
|---|-----------------------|--------------------|--------|-----------|--------|--------------|-----------|----------|---------|
| Калоричност и натоварване на котела | Материал | БДС | 12X1MФ | 12X18H12T | 12X1MФ | 12X1MФ | 12X18H12T | BCr3пс2 | BCr3пс2 |
| | d _{тр.} | mm | 32x5 | 32x5 | 42x4 | 377x17 | 42x4 | 40x1,5 | 40x1,5 |
| | Брой гръби | - | 440 | 584 | 384 | 4 | 484 | | |
| | S | m ² | 1010 | 1260 | 5100 | - | 1940 | 29104 | 58208 |
| | F | t/h | 650 | 670 | 335,3 | 244,7 | 580 | | |
| Q ^г =1320 ккал/kg 70 % натов. | T _{вход} | °C | 411 | 464 | 313 | 313 | 452 | 101 | 129 |
| | T _{изход} | °C | 491 | 545 | 459 | 313 | 545 | 180 | 250 |
| | T _{ДГ вход} | °C | 838 | 760 | 539 | - | 691 | 193 | 271 |
| | T _{ДГ изход} | °C | 776 | 693 | 449 | - | 627 | 161 | 193 |
| | P _{вход} | kg/cm ² | 140,1 | 136,6 | 20,1 | 20,1 | 19,7 | | |
| | P _{изход} | kg/cm ² | 136,6 | 135 | 19,7 | 20,1 | 19 | | |
| Q ^г =1420 ккал/kg 70 % натов. | T _{вход} | °C | 415 | 466 | 313 | 313 | 453 | 101 | 128 |
| | T _{изход} | °C | 493 | 545 | 461 | 313 | 545 | 179 | 249 |
| | T _{ДГ вход} | °C | 841 | 767 | 543 | - | 699 | 192 | 270 |
| | T _{ДГ изход} | °C | 783 | 701 | 450 | - | 634 | 160 | 192 |
| | P _{вход} | kg/cm ² | 140,1 | 136,6 | 20,1 | 20,1 | 19,7 | | |
| | P _{изход} | kg/cm ² | 136,6 | 135 | 19,7 | 20,1 | 19 | | |
| Q ^г =1600 ккал/kg 70 % натов. | T _{вход} | °C | 416 | 467 | 313 | 313 | 446 | 101 | 125 |
| | T _{изход} | °C | 495 | 545 | 453 | 313 | 545 | 174 | 245 |
| | T _{ДГ вход} | °C | 854 | 776 | 541 | - | 705 | 187 | 266 |
| | T _{ДГ изход} | °C | 793 | 707 | 446 | - | 635 | 156 | 187 |
| | P _{вход} | kg/cm ² | 140,1 | 136,6 | 20,1 | 20,1 | 19,7 | | |
| | P _{изход} | kg/cm ² | 136,6 | 135 | 19,7 | 20,1 | 19 | | |
| Q ^г =1320 ккал/kg 100 % натов. | T _{вход} | °C | 415 | 459 | 337 | 337 | 446 | 101 | 126 |
| | T _{изход} | °C | 485 | 545 | 520 | 337 | 545 | 193 | 269 |
| | T _{ДГ вход} | °C | 898 | 823 | 571 | - | 744 | 206 | 292 |
| | T _{ДГ изход} | °C | 838 | 746 | 493 | - | 670 | 174 | 206 |
| | P _{вход} | kg/cm ² | 149,6 | 143 | 27,6 | 27,6 | 27 | | |
| | P _{изход} | kg/cm ² | 143 | 140 | 27 | 27,6 | 26 | | |
| Q ^г =1420 ккал/kg 100 % натов. | T _{вход} | °C | 419 | 462 | 337 | 337 | 444 | | |
| | T _{изход} | °C | 489 | 545 | 524 | 337 | 545 | | |
| | T _{ДГ вход} | °C | 962 | 830 | 574 | - | 753 | | |
| | T _{ДГ изход} | °C | 845 | 755 | 497 | - | 677 | | |
| | P _{вход} | kg/cm ² | 149,6 | 143 | 27,6 | 27,6 | 27 | | |
| | P _{изход} | kg/cm ² | 143 | 140 | 27 | 27,6 | 26 | | |
| Q _н =1600 ккал/kg 100 % натов. | T _{вход} | °C | 418 | 463 | 337 | 213,9 t/h | 446 | 101 | 122 |
| | T _{изход} | °C | 480 | 545 | 512 | | 545 | 187 | 265 |
| | T _{ДГ вход} | °C | 921 | 844 | 576 | | 762 | 199 | 285 |
| | T _{ДГ изход} | °C | 860 | 764 | 491 | | 683 | 168 | 199 |
| | P _{вход} | kg/cm ² | 149,6 | 143 | 27,6 | | 27 | - | - |
| | P _{изход} | kg/cm ² | 143 | 140 | 27 | | 26 | - | - |

ВЪЗЛОЖИТЕЛ:
Исп. директор:
инж. Ж. Динчев



ИЗПЪЛНИТЕЛ:
Управление:
д-р инж. Т. Босев



Отг. по договора:
инж. Д. Радовски – Началник цех, КЦ, ДЕ, тел.: 042/66 22 40

ТО/ММ/ГГ *[Signature]*

ОП 917075

[Signature]

стр. 13