1. Наименование и адрес объекта: **Центральная газовая водогрейная котельная**

**27,9 МВт после II очереди строительства**

2. Требование к измерению расхода: **автоматизированный узел учета газа**

3. Проектная организация

4. Стадия проектирования: **рабочая документация**

1. Параметры потребляемого газа:

5.1 Расход газа

-максимальный расход газа: **Qmax 3259,5 нм3/ч**

-минимальный расход газа : **Qmin 445,1 нм3/ч**

5.2 Давление на входе Pизб**: Ру 3,0 – 6,0 кг/см2**

5.3 Температура: t **5 0C**

5.4 Условный диаметр газопровода на входе: **150 мм**

6. Характеристики узла учета:

- вычислитель — корректор природного газа : **EK-270**

- датчик расхода: **……… Qmax = 1000 м3/ч, Qmin = 50 м3/ч**

- датчик абсолютного давления: **встроенный в корректор**

- датчик температуры: **Pt500 встроенный в корректор**

- датчик перепада давления на счетчике**: ПДД встроенный в** **корректор**

- датчик перепада давления на фильтре: **DP/G (0-16 кПа)**

- принтер для получения на бумажном носителе информации о параметрах

- потребления газа **Epson LX300+** , **БПЭК-02/МТ**

- наличие модемной связи для передачи информации Поставщику: **имеется**

Измерительный комплекс должен обеспечить измерения следующих параметров в указанных диапазонах:

**Общекотельный УУГ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Ед. изм.** | **Мин. значение** | **Макс. значение** | **Источник данных** |
| Номинальный расход, приведенный к нормальным условиям | м3/ч | **395,7** | **3957** | Расчёт расхода газа по мощности  проектируемого котла. |
| Избыточное давление газа в измерительном трубопроводе | кгс/см2 | **3,0** | **6,0** |  |
| Абсолютное условное давление в трубопроводе | кгс/см2 | **4,01** | **7,01** |  |
| Условный диаметр измерительного трубопровода | мм | 150 | | |
| Режим работы оборудования | Импульсный Постоянный  **ненужное зачеркнуть** | | | |
| Комплекс, рекомендованный к применению | - Комплекс для измерения количества газа СГ-ЭКвз – Т2– 0,75-1000/1,6 МПа, Ду150 в составе:  -Счетчик газа турбинный TRZ G650 Ду 150, Qmax = 1000,0 м3/ч,  Qmin=50.0 м3/ч. (1:30); Электронный корректор EK-270;  - ПДД в составе корректора; Принтер Epson LX300+;  - Датчик абсолютного давления 0,75 МПа встроенный в корректор;  Датчик температуры Pt500; - Блок питания БПЭК-02/МТ  (2 канала по 24в, 220 В); Модем встроен в блок питания | | | |

Примечания:

1. Температура газа принимается -20÷+30°С;
2. Барометрическое давление 740 мм рт.ст.;

**Состав и характеристики узла учета газа**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Позиция** | **Наименование и тип СИ** | | **Технические характеристики** |
|  | 1 | Комплекс для измерения количества газа в составе: | | СГ-ЭКвз – T2 – 0,75-1000/1,6 |
|  | 2 | Счетчик газа турбинный TRZ G650 | | Ду 150, Q max = 1000,0 м3/ч,  Q min = 50,0 м3/ч, (1:30) слева-направо |
|  | 3 | Электронный корректор EK-270 | |  |
|  | 4 | ППД в составе электронного корректора | | 0-2,5 кПа |
|  | 5 | Преобразователь давления газа | | 0,75 МПа |
|  | 6 | Датчик температуры | | Pt500 |
|  | 7 | Принтер | | EPSON LX300+ |
|  | 8 | Блок питания БПЭК-02/МТ | | 2 канала по 24в, 220 В |
|  | 9 | Комплекс для считывания данных | | AS-300 |
|  |  |  | |  |
|  | | | |  | | |

1. **Основные положения и исходные данные**

Потребителем газа является котельная с двумя водогрейными автоматизированными котлами "S825L", фирмы "Buderus" – в первой очереди строительства. Во вторую очередь строительства добавляется один водогрейный автоматизированный котел "S825L", фирмы "Buderus". Наружное газоснабжение котельной осуществляется от газопровода высокого давления. Основное топливо - природный газ высокого давления. Источник - действующий газопровод ***Ø529х7.0*** высокого давления ***Р = 0,3 – 0,6******МПа****. (изб.)*

Данным проектом предусматривается внутреннее газооборудование водогрейной отопительной котельной.

Строительство котельной осуществляется в две стадии:

**I стадия строительства**

– два водогрейных котла "S825L" фирмы Buderus мощностью **9,3** МВт каждый, фирмы Buderus, укомплектованные комбинированными модулируемыми горелками ***GKR – 1000 M*** мощностью (1800-11100 кВт) фирмы Oilon (Финляндия).

Мощность котельной на первом этапе строительства - **18,6** МВт.

**II стадия строительства**

– три водогрейных котла "S825L" фирмы Buderus мощностью **27,9** МВт каждый, фирмы Buderus, укомплектованные комбинированными модулируемыми горелками ***GKR – 1000 M*** мощностью (1800-11100 кВт) фирмы Oilon (Финляндия).

Мощность котельной на втором этапе строительства - **27,9** МВт.

В котельной установлено:

**I стадия строительства**

– два водогрейных котла "S825L" фирмы Buderus мощностью **9,3** МВт каждый, фирмы Buderus, укомплектованные комбинированными модулируемыми горелками ***GKR – 1000 M*** мощностью (1800-11100 кВт) фирмы Oilon (Финляндия).

**II стадия строительства**

– три водогрейных котла "S825L" фирмы Buderus мощностью **27,9** МВт каждый, фирмы Buderus, укомплектованные комбинированными модулируемыми горелками ***GKR – 1000 M*** мощностью (100-11100 кВт) фирмы Oilon (Финляндия).

**2. Характеристика газоснабжения объекта**

Источниками газоснабжение котельной – является действующий газопровод среднего давления ***Ø529х7,0; Ру* *0,3 – 0,6 МПа (изб.).***

Давление газа на вводе в котельную 0,3 – 0,6 МПа (изб).

Требуемое присоединительное давление к:

- комбинированным модулируемым горелкам ***GKR – 1000 M*** мощностью (1800-11100 кВт) фирмы Oilon (Финляндия). Рmin=0,020 МПа (200 мбар), Рmax=0,05 МПа (500 мбар).

**Расход газа на котел S825L-9300 кВт:**

Максимальный расход газа определен исходя из номинальной мощности котла:

Gmaxчас= Qmaxчас/Qрн х η

Gmaxчас= 7,997х106/8000х0,92 = **1086,5 м3/ч,**

где Qmaxчас = 7,9972 Гкал/ч (паспортные данные);

Qрн=8000 ккал/м3;

η= 0,92 (паспортные данные, согласно номограммы).

минимальный расход газа на котельную определен исходя из минимальной котельной (с учетом нагрузки на начало отопительного сезона) – 22 % от номинальной мощности:

Gminчас= Qminчас/Qрн х η

Gminчас = 3,276 х 106/8000х0,92 = **445,1 м3/час.**

**Общий расход газа на котельную I очередь строительства:**

Gmax общ час = **1086,5 х 2 = 2173 м3/ч**

Gmin общ час = **445,1 м3/час**

**Общий расход газа на котельную II очередь строительства:**

Gmax общ час = **1086,5 х 3 = 3259,5 м3/ч**

Gmin общ час = **445,1 м3/час**

Летний режим работы котельной по техническому заданию не требуется.

**Перечень газопотребляющего оборудования**

Проектом предусматривается сеть газопотребления котельной в составе:

- узел учета газа;

- сеть внутренних газопроводов;

- газооборудование котла.

В котельной устанавливается общекотельный учета газа.

На вводе газопровода в котельную в котельном зале по ходу движения газа до первого котла предусматривается следующее оборудование:

- клапан термозапорный **КТЗ 001-02-150 Ду150**;

- клапан предохранительно-запорный электромагнитный газовый **EVPS 12 608, Ду150**;

- фильтр газовый **FF120000 ст Ду150** «МАДАС»;

- измерительный комплекс для учета количества газа.

Техническая характеристика горелки ***GKP-1000M Dn 100*** (газ-дизель)

- максимальная мощность горелки –11, 10 МВт (9,554 Гкал/ч),

- рабочая мощность горелки –10,109 МВт (8,693 Гкал/ч),

- минимальная мощность горелки –1,8 МВт (1,548 Гкал/ч).

- регулирование мощности – модулируемая;

- минимальное (возможное) давление газа –0,020 МПа (200 мбар)

- максимальное (возможное) давление газа –0,050 МПа (500 мбар)

- максимальное (возможное) давление газа –0,05 МПа (500 мбар)

**3. Анализ и прогноз режимов работы, приводящих к минимальному и максимальному расходам**

**3.1 Поагрегатный учет газа**

Максимально-часовой расход газа на один котел "S825L-9300" :

Gmax час = **1086,5 м3/ч**

Минимально-часовой расход газа на один котел:

Gmin час = **445,1 м3/час.**

В соответствии с формулой (3) ПР 50.2.019-2006г. объем газа Qi , прошедший через счетчик и приведенный к стандартным условиям с помощью корректора и с использованием измеренных значений температура газа Тi и абсолютного давления pi. с учетом коэффициента сжимаемости газа Ki:

Qcmax= Qi х 238.72 (pi / Ti Ki) , где

Qi – расход газа, м3/ч

pi – измеренное абсолютное давление газа, кгс/см2;

Ti- измеренная температура газа, равная 273,15 + t0, гр К

Ki – коэффициент сжимаемости газа, рассчитываемый корректором по ГОСТ 30319.2-96, отн .ед.

Согласно гидравлического расчета **абсолютное** давление газа на входе счетчика составляет

**рабочее:** **0,3 МПа – 0,6 МПа (4,01– 7,01) кгс/см2**

Для определения типоразмера счетчика определяем значения физического расхода при параметрах, приводящих к максимальному значению:

Qф max = Qcmax [ Timax Ki / 283,72 х pi min] х1,025, ст м3/ч

**Qф max = 1086,5 [ (273,15+15)х0,997792/ 283,72 х 4,01] х1,025 = 281,4 м3/ч**

Для определения типоразмера счетчика определяем значения физического расхода при параметрах, приводящих к минимальному значению:

Qф min = Qcmin [ Tmin Ki / 283,72 х pi max ] х 0,95

**Qф min = 445,1 [ (273,15+ 5)х0,996954/ 283,72 х 7,01] х 0,95 =** **59,0 м3/ч**

**Расчет типоразмера счетчика для поагрегатного учета газа**

На основании определенных показателей

**Qф max = 281,4 м3/ч**

**Qф min** = **59,0 м3/ч**

Для котлов S825L-9300выбираем для поагрегатного учета потребляемого газа счетчик газа турбинный TRZ G250 Ду 80 Ру 1,6 МПа, производства «ЭльстерГазэлектроника» с диапазоном измерения Q max = 400,0 м3/ч, Q min = 20,0 м3/ч, (1:20) . Согласно «Инструкции по эксплуатации счетчика ротационный RVG длина прямого участка для Ду 80 не менее 3Ду. Прямой участок трубопровода после счетчика не менее 1 Ду. Перед счетчиком должен быть установлен газовый фильтр. Ответные фланцы по ГОСТ 12820-80 Ру1,6 Ду80.

**3.2 Общекотельный коммерческий узел учета газа**

В работе 2 водогрейных котла "S825L-9300" мощностью 9,3 МВт каждый - на первой стадии строительства и 3 водогрейных котла "S825L-9300" мощностью 9,3 МВт каждый - на второй стадии строительства.

Фактические параметры газа на вводе в котельную: Рмакс=0,6 МПа Рmin=0,3 МПа.

***I очередь строительства:***

Максимально-часовой расход газа:

Gmax общ час = **2х1086,5** = **2173,0 м3/ч**

Минимально-часовой расход газа:

Gmin общ  = **59,0 м3/час.**

В соответствии с формулой (3) ПР 50.2.019-2006г. объем газа Qi , прошедший через счетчик и приведенный к стандартным условиям с помощью корректора и с использованием измеренных значений температура газа Тi и абсолютного давления pi. с учетом коэффициента сжимаемости газа Ki:

Qcmax= Qi х 238,72 (pi / Ti Ki) , где

Qi – расход газа, м3/ч

pi – измеренное абсолютное давление газа, кгс/см2;

Ti- измеренная температура газа, равная 273,15 + t0, гр К

Ki – коэффициент сжимаемости газа, рассчитываемый корректором по

ГОСТ 30319.2-96, отн .ед.

Согласно гидравлического расчета **абсолютное** давление газа на входе счетчика составляет

**max:** **0,6 МПа (7,01 кгс/см2)**

**min:**  **0,3 МПа** **(4,01 кгс/см2)**

Для определения типоразмера счетчика определяем значения физического расхода при параметрах, приводящих к максимальному значению:

Qф max = Qcmax [ Timax Ki / 283,72 х pi min] х1,025, ст м3/ч

**Qф max = 2173,0 [ (273,15+15)х0,997792/ 283,72 х 4,01] х1,025 = 562,9 м3/ч**

Для определения типоразмера счетчика определяем значения физического расхода при параметрах, приводящих к минимальному значению:

Qф min = Qcmin [ Tmin Ki / 283,72 х pi max ] х 0,95

**Qф min = 445,1 [ (273,15+ 5)х0,996954/ 283,72 х 7,01] х 0,95 =** **61,0 м3/ч**

***II очередь строительства:***

Максимально-часовой расход газа:

Gmax общ час = **3х1086,5** = **3259,5 м3/ч**

Минимально-часовой расход газа:

Gmin общ  = **445,1 м3/час.**

В соответствии с формулой (3) ПР 50.2.019-2006г. объем газа Qi , прошедший через счетчик и приведенный к стандартным условиям с помощью корректора и с использованием измеренных значений температура газа Тi и абсолютного давления pi. с учетом коэффициента сжимаемости газа Ki:

Qcmax= Qi х 238.72 (pi / Ti Ki) , где

Qi – расход газа, м3/ч

pi – измеренное абсолютное давление газа, кгс/см2;

Ti- измеренная температура газа, равная 273,15 + t0, гр К

Ki – коэффициент сжимаемости газа, рассчитываемый корректором по

ГОСТ 30319.2-96, отн .ед.

Согласно гидравлического расчета **абсолютное** давление газа на входе счетчика составляет

**max:** **0,6 МПа (7,01 кгс/см2)**

**min:**  **0,3 МПа** **(4,01 кгс/см2)**

Для определения типоразмера счетчика определяем значения физического расхода при параметрах, приводящих к максимальному значению:

Qф max = Qcmax [ Timax Ki / 283,72 х pi min] х1,025, ст м3/ч

**Qф max = 3259,5 х [ (273,15+15)х0,997792/ 283,72 х 4,01] х1,025 = 844,3 м3/ч**

Для определения типоразмера счетчика определяем значения физического расхода при параметрах, приводящих к минимальному значению:

Qф min = Qcmin [ Tmin Ki / 283,72 х pi max ] х 0,95

**Qф min = 445,1 [ (273,15+ 5)х0,996954/ 283,72 х 7,01] х 0,95 =** **61,0 м3/ч**

На основании определенных показателей:

**Qф max= 844,3 м3/ч**

**Qф min** = **61,0 м3/ч**

**Для коммерческого** общекотельного учета количества потребляемого газа выбираем:

Комплекс для измерения количества газа на базе счетчика TRZ G650 Dу150 производства ООО«ЭЛЬСТЕР Газэлектроника» с диапазоном измерения Q max = 1000,0 м3/ч, Q min = 50,0 м3/ч, (1:20) с корректором объема газа EK-270.

Согласно «Инструкции по эксплуатации счетчика ротационного TRZ G650 длина прямого участка для Ду150 не менее 3Ду. Прямой участок трубопровода после счетчика не менее 1Ду. Перед счетчиком должен быть установлен газовый фильтр. Ответные фланцы по ГОСТ 12820-80 Ру1,6, Ду150.

Выбор организации для монтажа измерительного комплекса учета газа должен быть согласован со службой режима газоснабжения филиала ОАО «Брянскоблгаз».