

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная учета энергоресурсов Филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная учета энергоресурсов Филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция» (далее по тексту - АИИС УЭ Курской АЭС) предназначена для измерений тепловой энергии, расхода, массы, давления и температуры сетевой и горячей воды, расхода, объема и давления хозяйственно-питьевой воды.

### Описание средства измерений

АИИС УЭ Курской АЭС представляет собой двухуровневую территориально-распределенную информационно-измерительную систему с централизованным управлением, состоящую из измерительных, связующих и вычислительных компонентов. Система функционирует автоматически в режиме реального времени, с передачей информации по каналам связи.

АИИС УЭ Курской АЭС решает следующие задачи:

- измерение, автоматизированный сбор, обработка и хранение значений величин выработки и потребления тепловой энергии и хозяйственно-питьевой воды;
- контроль режимов энергопотребления для обеспечения надежности снабжения потребителей;
- отображение полученных данных на мониторах автоматизированных рабочих мест (АРМ), формирование и печать отчетных форм;
- создание электронных архивов для долговременного хранения полученной информации;
- сбор данных о состоянии средств измерений;
- регистрация в журнале событий отклонений измеряемых параметров от заданных пределов;
- предоставление данных о результатах измерений заинтересованным сторонам;
- возможность ограничения прав пользователей при обращении к данным с целью защиты информации от случайного искажения.

АИИС УЭ Курской АЭС включает в себя следующие уровни.

Нижний уровень, включает первичные измерительные преобразователи (датчики температуры, давления, расхода), вторичные приборы (тепловычислители, измерительно-вычислительные комплексы), устройства преобразования интерфейсов и передачи данных на верхний уровень.

Верхний уровень включает в себя:

- сервер опроса и баз данных;
- АРМ на базе IBM PC совместимых компьютеров;
- прикладное программное обеспечение «Энфорс».

Для измерений тепловой энергии и параметров теплоносителя на подающем и обратном трубопроводах установлены по три первичных измерительных преобразователя:

- преобразователь объемного расхода теплоносителя в частотно-импульсный сигнал (датчик расхода);
- преобразователь температуры теплоносителя в значение электрического сопротивления (датчик температуры);
- преобразователь избыточного давления теплоносителя в значение силы постоянного тока.

Сигналы с выходов первичных измерительных преобразователей поступают на соответствующие входы тепловычислителя. Тепловычислитель производит измерения сигналов с выходов первичных измерительных преобразователей (частоты, сопротивления, силы постоянного тока), расчет по результатам этих измерений требуемых параметров и их сохранение во внутренней памяти.

Накопленная в памяти тепловычислителей информация в виде цифровых кодов передается на сервер опроса автоматически и (или) по запросу, формируемому программным обеспечением (ПО) «Энфорс», через каналобразующую аппаратуру по интерфейсам оптоволоконного канала, RS-232, RS-485, GPRS. На жёстких дисках сервера опроса и базы данных АИИС УЭ Курской АЭС хранятся полученные данные, ведется журнал событий, выводятся и отображаются данные на АРМ.

В АИИС УЭ Курской АЭС предусмотрены защита от несанкционированного доступа к данным и сохранность данных при отключении электропитания.

### **Программное обеспечение**

На первом уровне используется программное обеспечение (ПО) тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ ИСП. ТСРВ-026М, комплексов измерительно-вычислительных «ВЗЛЕТ» исполнения ИВК-102, расходомеров-счетчиков электромагнитных «ВЗЛЕТ ЭР» модификация «Лайт М» исполнений ЭРСВ-440ЛВ и ЭРСВ-440ЛВР. Защита от несанкционированного доступа к узлам регулировки и настройки ПО, а также к элементам конструкции осуществляется многоуровневым аппаратно-программным способом и штатными средствами микропроцессоров. В целях защиты от несанкционированного доступа, предусмотрено пломбирование тепловычислителей, комплексов измерительно-вычислительных и расходомеров-счетчиков.

На втором уровне используется следующее ПО:

АРМ и сервер опроса работают под управлением ПО:

- ОС Windows XP SP3, Windows 7 (32, 64-bit);

сервер СУБД работает под управлением ПО:

- ОС Windows Server 2003, ОС Windows Server 2008, ОС Windows Server 2012;

- ОС Windows XP Professional, 7, 8.

Ведение баз данных осуществляется с помощью СУБД Oracle.

В АИИС УЭ Курской АЭС используется специализированное прикладное ПО «Энфорс» (далее - ПО «Энфорс»). Посредством ПО «Энфорс» осуществляется сбор данных с теплосчетчиков, комплексов измерительно-вычислительных и расходомеров-счетчиков, архивирование информации в базу данных сервера, формирование отчетов и отображение результатов измерений за интервалы времени час (сутки, месяц) на экране мониторов АРМ. В сервере ведутся архивы часовых и суточных интегральных и средних значений параметров. Накопленные в архивах данные могут выводиться на экран монитора в виде таблиц и графиков.

ПО «Энфорс» обеспечивает защиту ПО и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

| Идентификационные данные                  | Значение                         |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | CalcFormula                      |
|   | DataProc                         |
|   | ENF_REPL                         |
|   | EnfLogon                         |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 2.2.10.9 сборка 10.11.09         |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5)        | 4D6FF01785E5E85ABFB2889D93FB4AED |
|   | 0DDA008D662634737E9CD0EFB1CC401E |
|   | 7747DA72A4D298628C4163C0BD1146D7 |
|   | E223EEDDA21A461799B088A8502D2560 |

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики каналов измерений объемного расхода, объема и давления хозяйственно-питьевой воды приведены в таблице 2. Состав, метрологические и технические характеристики каналов измерений тепловой энергии, расхода, массы, давления и температуры сетевой и горячей воды приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики каналов измерений параметров хозяйственно-питьевой воды

| Наименование  | Значение   |
|---|--|
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода хозяйственно-питьевой воды, % | ±2,5   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема хозяйственно-питьевой воды, %            | ±2,1   |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления хозяйственно-питьевой воды, %            | $\pm \frac{\Delta P}{P} \pm 1,0 + 0,06 \times \frac{1}{P}$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени, %                                      | ±0,05  |
| Рабочие условия эксплуатации:   |  |
| - температура окружающего воздуха, °С   | от 10 до 45  |
| - относительная влажность воздуха, %  | от 30 до 80  |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)  | от 84 до 106<br>(от 630 до 795)                            |
| - напряжение питающей сети переменного тока, В  | от 198 до 242  |
| - частота питающей сети переменного тока, Гц  | от 49 до 51  |
| Примечание: <i>P</i> - показания  |  |

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС УЭ Курской АЭС типографским способом.

### **Поверка**

осуществляется по документу НВЦП 310.13.013.3-АТХ.000.МП «Система автоматизированная информационно-измерительная учета энергоресурсов филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция». Методика поверки.», утвержденному ФБУ «Пензенский ЦСМ» 23 мая 2016 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

Радиочасы РЧ-011. Пределы допускаемой погрешности синхронизации времени со шкалой UTC (SU)  $\pm 0,1$  с.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Таблица 3 - Состав, метрологические и технические характеристики каналов измерений тепловой энергии, расхода, массы, давления и температуры сетевой и горячей воды АИИС УЭ Курской АЭС

| № ИК | Наименование узла учета                        | Наименование трубопровода  | Измеряемая величина                | Состав измерительного канала         |                        | Тип тепло-счетчика (№ в реестре СИ ФИФ ОЕИ) | Диапазон измерений     | Пределы допускаемой погрешности ИК |                    |                 |
|------|--|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|---|------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------|
|      |  |                            |                                    | Измерительный преобразователь        |                        |   |                        |                                    |                    |                 |
|      |  |                            |                                    | Тип СИ                               | № в реестре СИ ФИФ ОЕИ |   |                        |                                    |                    |                 |
| 1    | 2  | 3                          | 4                                  | 5                                    | 6                      | 7   | 8                      | 9                                  |                    |                 |
| 1    | Профилакторий Орбита. Корпус 2. Теплоснабжение | Подающий трубопровод DN 40 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13               | ВЗЛЕТ ТСР-М (27011-13)                      | 0,18-45,28             | ±2 %                               |                    |                 |
|      |  |                            | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСРВ исп. ТСРВ-026М            | 27010-13               |   | -                      | ±2 %                               |                    |                 |
|      |  |                            | избыточное давление, МПа           | СДВ                                  | 28313-11               |   | 0,56-1,6               | ±2 %                               |                    |                 |
|      |  |                            | температура, °С                    | Взлет ТПС                            | 21278-11               |   | 0-180                  | ±(0,6+0,004 t ) °С                 |                    |                 |
|      |  | Обратный трубопровод DN 40 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13               |   | ВЗЛЕТ ТСР-М (27011-13) | 0,18-45,28                         | ±2 %               |                 |
|      |  |                            | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСРВ исп. ТСРВ-026М            | 27010-13               |   |                        | -                                  | ±2 %               |                 |
|      |  |                            | избыточное давление, МПа           | СДВ                                  | 28313-11               |   |                        | 0,35-1,0                           | ±2 %               |                 |
|      |  |                            | температура, °С                    | Взлет ТПС                            | 21278-11               |   |                        | 0-180                              | ±(0,6+0,004 t ) °С |                 |
|      |  | Закрытый контур            | разность температур, °С            | ВЗЛЕТ ТСРВ исп. ТСРВ-026М            | 27010-13               |   |                        | ВЗЛЕТ ТСР-М (27011-13)             | 1-50               | ±(0,5+3/ Δt ) % |
|      |  |                            | тепловая энергия, Гкал             | ВЗЛЕТ ТСРВ исп. ТСРВ-026М            | 27010-13               |   |                        |                                    | -                  | ±δ %            |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2  | 3                                | 4                                  | 5                                       | 6        | 7                            | 8          | 9                  |
|---|--|----------------------------------|------------------------------------|---|----------|------------------------------|------------|--------------------|
| 2 | Профилакторий<br>Орбита. Корпус 2.<br>Водоснабжение<br>ГВС | Подающий<br>трубопровод<br>DN 50 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 | ВЗЛЕТ<br>ТСР-М<br>(27011-13) | 0,28-70,75 | ±2 %               |
|   |  |                                  | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±2 %               |
|   |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,56-1,6   | ±2 %               |
|   |  |                                  | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                              | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|   |  | Обратный<br>трубопровод<br>DN 50 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 |                              | 0,28-70,75 | ±2 %               |
|   |  |                                  | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±2 %               |
|   |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,35-1,0   | ±2 %               |
|   |  |                                  | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                              | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|   |  | Закрытый<br>контур               | разность температур, °С            | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13 |                              | 1-50       | ±(0,5+3/ Δt ) %    |
|   |  |                                  | тепловая энергия, Гкал             | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±δ %               |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2  | 3                                | 4                                  | 5                                       | 6        | 7                            | 8          | 9                  |
|---|--|----------------------------------|------------------------------------|---|----------|------------------------------|------------|--------------------|
| 3 | АТХ. ЖДЦ (ст. Промышленная).<br>Теплоснабжение | Подающий<br>трубопровод<br>DN 50 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 | ВЗЛЕТ<br>ТСП-М<br>(27011-13) | 0,28-70,75 | ±2 %               |
|   |  |                                  | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±2 %               |
|   |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,56-1,6   | ±2 %               |
|   |  |                                  | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                              | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|   |  | Обратный<br>трубопровод<br>DN 50 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 |                              | 0,28-70,75 | ±2 %               |
|   |  |                                  | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±2 %               |
|   |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,35-1,0   | ±2 %               |
|   |  |                                  | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                              | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|   |  | Закрытый<br>контур               | разность температур, °С            | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | 1-50       | ±(0,5+3/ Δt ) %    |
|   |  |                                  | тепловая энергия, Гкал             | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±δ %               |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2  | 3                                | 4                                  | 5                                       | 6        | 7                            | 8           | 9                  |
|---|--|----------------------------------|------------------------------------|---|----------|------------------------------|-------------|--------------------|
| 4 | Поселок Берлин.<br>Корпус 1.<br>Теплоснабжение       | Подающий<br>трубопровод<br>DN 50 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 | ВЗЛЕТ<br>ТСР-М<br>(27011-13) | 0,28-70,75  | ±2 %               |
|   |  |                                  | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13 |                              | -           | ±2 %               |
|   |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,56-1,6    | ±2 %               |
|   |  |                                  | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                              | 0-180       | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|   |  | Обратный<br>трубопровод<br>DN 50 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 |                              | 0,28-70,75  | ±2 %               |
|   |  |                                  | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13 |                              | -           | ±2 %               |
|   |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,35-1,0    | ±2 %               |
|   |  |                                  | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                              | 0-180       | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|   |  | Закрытый<br>контур               | разность температур, °С            | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13 |                              | 1-50        | ±(0,5+3/ Δt ) %    |
|   |  |                                  | тепловая энергия, Гкал             | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13 |                              | -           | ±δ %               |
| 5 | Поселок Берлин.<br>Корпус 1.<br>Водоснабжение<br>ХПВ | Трубопровод<br>ХПВ<br>DN 20      | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВ  | 52856-13 | -                            | 0,045-11,32 | ±2 %               |
|   |  |                                  | масса, т                           | ВЗЛЕТ исп. ИВК-102                      | 21471-12 |                              | -           | ±2 %               |
|   |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,35-1,0    | ±2 %               |



Продолжение таблицы 3

| 1                           | 2  | 3                                | 4  | 5                                       | 6                                  | 7                            | 8                                      | 9                  |   |             |      |
|-----------------------------|--|----------------------------------|--|---|------------------------------------|------------------------------|--|--------------------|---|-------------|------|
| 6                           | Поселок Берлин.<br>Корпус 2.<br>Теплоснабжение | Подающий<br>трубопровод<br>DN 50 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч                   | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13                           | ВЗЛЕТ<br>ТСР-М<br>(27011-13) | 0,28-70,75                             | ±2 %               |   |             |      |
|                             |  |                                  | масса, т   | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13                           |                              | -                                      | ±2 %               |   |             |      |
|                             |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа                          | СДВ                                     | 28313-11                           |                              | 0,56-1,6                               | ±2 %               |   |             |      |
|                             |  |                                  | температура, °С                                      | Взлет ТПС                               | 21278-11                           |                              | 0-180                                  | ±(0,6+0,004 t ) °С |   |             |      |
|                             |  | Обратный<br>трубопровод<br>DN 50 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч                   | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13                           |                              | 0,28-70,75                             | ±2 %               |   |             |      |
|                             |  |                                  | масса, т   | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13                           |                              | -                                      | ±2 %               |   |             |      |
|                             |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа                          | СДВ                                     | 28313-11                           |                              | 0,35-1,0                               | ±2 %               |   |             |      |
|                             |  |                                  | температура, °С                                      | Взлет ТПС                               | 21278-11                           |                              | 0-180                                  | ±(0,6+0,004 t ) °С |   |             |      |
|                             |  | Закрытый<br>контур               | разность температур, °С                              | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13                           |                              | 1-50                                   | ±(0,5+3/ Δt ) %    |   |             |      |
|                             |  |                                  | тепловая энергия, Гкал                               | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13                           |                              | -                                      | ±δ %               |   |             |      |
|                             |  | 7                                | Поселок Берлин.<br>Корпус 2.<br>Водоснабжение<br>ХПВ | Трубопровод<br>ХПВ<br>DN 25             | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч |                              | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВ | 52856-13           | - | 0,071-17,69 | ±2 % |
|                             |  |                                  |  |   | масса, т                           |                              | ВЗЛЕТ исп. ИВК-102                     | 21471-12           |   | -           | ±2 % |
| избыточное давление,<br>МПа | СДВ  |                                  |  |   | 28313-11                           | 0,35-1,0                     | ±2 %                                   |                    |   |             |      |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2  | 3                                | 4                                  | 5                                       | 6        | 7                            | 8           | 9                  |
|---|--|----------------------------------|------------------------------------|---|----------|------------------------------|-------------|--------------------|
| 8 | Поселок Берлин.<br>Корпус 8.<br>Теплоснабжение       | Подающий<br>трубопровод<br>DN 50 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 | ВЗЛЕТ<br>ТСП-М<br>(27011-13) | 0,28-70,75  | ±2 %               |
|   |  |                                  | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | -           | ±2 %               |
|   |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,56-1,6    | ±2 %               |
|   |  |                                  | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                              | 0-180       | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|   |  | Обратный<br>трубопровод<br>DN 50 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 |                              | 0,28-70,75  | ±2 %               |
|   |  |                                  | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | -           | ±2 %               |
|   |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,35-1,0    | ±2 %               |
|   |  |                                  | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                              | 0-180       | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|   |  | Закрытый<br>контур               | разность температур, °С            | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | 1-50        | ±(0,5+3/ Δt ) %    |
|   |  |                                  | тепловая энергия, Гкал             | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | -           | ±δ %               |
| 9 | Поселок Берлин.<br>Корпус 8.<br>Водоснабжение<br>ХПВ | Трубопровод<br>ХПВ<br>DN 25      | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВ  | 52856-13 | -                            | 0,071-17,69 | ±2 %               |
|   |  |                                  | масса, т                           | ВЗЛЕТ исп. ИВК-102                      | 21471-12 |                              | -           | ±2 %               |
|   |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,35-1,0    | ±2 %               |

Продолжение таблицы 3

| 1  | 2                                     | 3                          | 4                                  | 5                                       | 6        | 7                         | 8          | 9                  |
|----|---------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|---|----------|---------------------------|------------|--------------------|
| 10 | КНС-1 ливневых вод.<br>Теплоснабжение | Подающий трубопровод DN 80 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 | ВЗЛЕТ ТСП-М<br>(27011-13) | 0,72-181,1 | ±2 %               |
|    |                                       |                            | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                           | -          | ±2 %               |
|    |                                       |                            | избыточное давление, МПа           | СДВ                                     | 28313-11 |                           | 0,56-1,6   | ±2 %               |
|    |                                       |                            | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                           | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |                                       | Обратный трубопровод DN 80 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 |                           | 0,72-181,1 | ±2 %               |
|    |                                       |                            | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                           | -          | ±2 %               |
|    |                                       |                            | избыточное давление, МПа           | СДВ                                     | 28313-11 |                           | 0,35-1,0   | ±2 %               |
|    |                                       |                            | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                           | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |                                       | Закрытый контур            | разность температур, °С            | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                           | 1-50       | ±(0,5+3/ Δt ) %    |
|    |                                       |                            | тепловая энергия, Гкал             | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                           | -          | ±δ %               |

Продолжение таблицы 3

| 1  | 2                                      | 3                          | 4                                  | 5                                       | 6        | 7                         | 8          | 9                  |
|----|--|----------------------------|------------------------------------|---|----------|---------------------------|------------|--------------------|
| 11 | КНС-1 фекальных вод.<br>Теплоснабжение | Подающий трубопровод DN 40 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 | ВЗЛЕТ ТСП-М<br>(27011-13) | 0,18-45,28 | ±2 %               |
|    |  |                            | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                           | -          | ±2 %               |
|    |  |                            | избыточное давление, МПа           | СДВ                                     | 28313-11 |                           | 0,56-1,6   | ±2 %               |
|    |  |                            | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                           | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |  | Обратный трубопровод DN 40 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 |                           | 0,18-45,28 | ±2 %               |
|    |  |                            | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                           | -          | ±2 %               |
|    |  |                            | избыточное давление, МПа           | СДВ                                     | 28313-11 |                           | 0,35-1,0   | ±2 %               |
|    |  |                            | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                           | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |  | Закрытый контур            | разность температур, °С            | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                           | 1-50       | ±(0,5+3/ Δt ) %    |
|    |  |                            | тепловая энергия, Гкал             | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                           | -          | ±δ %               |

Продолжение таблицы 3

| 1  | 2  | 3                                | 4                                  | 5                                       | 6        | 7                            | 8          | 9                  |
|----|--|----------------------------------|------------------------------------|---|----------|------------------------------|------------|--------------------|
| 12 | Профилакторий<br>Орбита. ООО «УК<br>Жилсервис-2»<br>Жилой Дом.<br>Теплоснабжение | Подающий<br>трубопровод<br>DN 80 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 | ВЗЛЕТ<br>ТСП-М<br>(27011-13) | 0,72-181,1 | ±2 %               |
|    |  |                                  | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±2 %               |
|    |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,56-1,6   | ±2 %               |
|    |  |                                  | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                              | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |  | Обратный<br>трубопровод<br>DN 80 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 |                              | 0,72-181,1 | ±2 %               |
|    |  |                                  | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±2 %               |
|    |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,35-1,0   | ±2 %               |
|    |  |                                  | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                              | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |  | Закрытый<br>контур               | разность температур, °С            | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | 1-50       | ±(0,5+3/ Δt ) %    |
|    |  |                                  | тепловая энергия, Гкал             | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±δ %               |

Продолжение таблицы 3

| 1  | 2  | 3                                | 4                                  | 5                                       | 6        | 7                            | 8          | 9                  |
|----|--|----------------------------------|------------------------------------|---|----------|------------------------------|------------|--------------------|
| 13 | Профилакторий<br>Орбита. ООО «УК<br>Жилсервис-2»<br>Жилой Дом.<br>Водоснабжение<br>ГВС | Подающий<br>трубопровод<br>DN 32 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 | ВЗЛЕТ<br>ТСР-М<br>(27011-13) | 0,12-28,98 | ±2 %               |
|    |  |                                  | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±2 %               |
|    |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,56-1,6   | ±2 %               |
|    |  |                                  | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                              | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |  | Обратный<br>трубопровод<br>DN 32 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 |                              | 0,12-28,98 | ±2 %               |
|    |  |                                  | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±2 %               |
|    |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,35-1,0   | ±2 %               |
|    |  |                                  | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                              | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |  | Закрытый<br>контур               | разность температур, °С            | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13 |                              | 1-50       | ±(0,5+3/ Δt ) %    |
|    |  |                                  | тепловая энергия, Гкал             | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±δ %               |
| 14 | Профилакторий<br>Орбита. ООО «УК<br>Жилсервис-2»<br>Жилой Дом.<br>Водоснабжение<br>ХПВ | Трубопровод<br>ХПВ<br>DN 40      | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВ  | 52856-13 | -                            | 0,18-45,28 | ±2 %               |
|    |  |                                  | масса, т                           | ВЗЛЕТ исп. ИВК-102                      | 21471-12 |                              | -          | ±2 %               |
|    |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,35-1,0   | ±2 %               |

Продолжение таблицы 3

| 1  | 2   | 3                          | 4                                  | 5                                       | 6        | 7                         | 8           | 9                  |
|----|---|----------------------------|------------------------------------|---|----------|---------------------------|-------------|--------------------|
| 15 | Лаборатория внешней дозиметрии (ЛВД). Теплоснабжение              | Подающий трубопровод DN 80 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 | ВЗЛЕТ ТСП-М<br>(27011-13) | 0,72-181,1  | ±2 %               |
|    |   |                            | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                           | -           | ±2 %               |
|    |   |                            | избыточное давление, МПа           | СДВ                                     | 28313-11 |                           | 0,56-1,6    | ±2 %               |
|    |   |                            | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                           | 0-180       | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |   | Обратный трубопровод DN 80 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 |                           | 0,72-181,1  | ±2 %               |
|    |   |                            | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                           | -           | ±2 %               |
|    |   |                            | избыточное давление, МПа           | СДВ                                     | 28313-11 |                           | 0,35-1,0    | ±2 %               |
|    |   |                            | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                           | 0-180       | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |   | Закрытый контур            | разность температур, °С            | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                           | 1-50        | ±(0,5+3/ Δt ) %    |
|    |   |                            | тепловая энергия, Гкал             | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                           | -           | ±δ %               |
| 16 | Лаборатория внешней дозиметрии (ЛВД). Водоснабжение ХПВ           | Трубопровод ХПВ DN 20      | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВ  | 52856-13 | -                         | 0,045-11,32 | ±2 %               |
|    |   |                            | масса, т                           | ВЗЛЕТ исп. ИВК-102                      | 21471-12 |                           | -           | ±2 %               |
|    |   |                            | избыточное давление, МПа           | СДВ                                     | 28313-11 |                           | 0,35-1,0    | ±2 %               |
| 17 | Учебно-тренировочный центр (УТЦ) старое здание. Водоснабжение ХПВ | Трубопровод ХПВ DN 32      | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВ  | 52856-13 | -                         | 0,12-28,98  | ±2 %               |
|    |   |                            | масса, т                           | ВЗЛЕТ исп. ИВК-102                      | 21471-12 |                           | -           | ±2 %               |
|    |   |                            | избыточное давление, МПа           | СДВ                                     | 28313-11 |                           | 0,35-1,0    | ±2 %               |

Продолжение таблицы 3

| 1  | 2   | 3                                | 4                                  | 5                                       | 6        | 7                            | 8          | 9                  |
|----|---|----------------------------------|------------------------------------|---|----------|------------------------------|------------|--------------------|
| 18 | Профилакторий<br>Орбита.<br>Главный корпус.<br>Теплоснабжение | Подающий<br>трубопровод<br>DN 50 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 | ВЗЛЕТ<br>ТСП-М<br>(27011-13) | 0,28-70,75 | ±2 %               |
|    |   |                                  | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±2 %               |
|    |   |                                  | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,56-1,6   | ±2 %               |
|    |   |                                  | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                              | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |   | Обратный<br>трубопровод<br>DN 50 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 |                              | 0,28-70,75 | ±2 %               |
|    |   |                                  | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±2 %               |
|    |   |                                  | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,35-1,0   | ±2 %               |
|    |   |                                  | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                              | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |   | Закрытый<br>контур               | разность температур, °С            | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | 1-50       | ±(0,5+3/ Δt ) %    |
|    |   |                                  | тепловая энергия, Гкал             | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±δ %               |



Продолжение таблицы 3

| 1  | 2   | 3                          | 4                                  | 5                                       | 6        | 7                         | 8          | 9                  |
|----|---|----------------------------|------------------------------------|---|----------|---------------------------|------------|--------------------|
| 19 | Профилакторий Орбита.<br>Главный корпус.<br>Водоснабжение ГВС | Подающий трубопровод DN 40 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 | ВЗЛЕТ ТСП-М<br>(27011-13) | 0,18-45,28 | ±2 %               |
|    |   |                            | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                           | -          | ±2 %               |
|    |   |                            | избыточное давление, МПа           | СДВ                                     | 28313-11 |                           | 0,56-1,6   | ±2 %               |
|    |   |                            | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                           | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |   | Обратный трубопровод DN 40 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 |                           | 0,18-45,28 | ±2 %               |
|    |   |                            | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                           | -          | ±2 %               |
|    |   |                            | избыточное давление, МПа           | СДВ                                     | 28313-11 |                           | 0,35-1,0   | ±2 %               |
|    |   |                            | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                           | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |   | Закрытый контур            | разность температур, °С            | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                           | 1-50       | ±(0,5+3/ Δt ) %    |
|    |   |                            | тепловая энергия, Гкал             | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                           | -          | ±δ %               |
| 20 | Профилакторий Орбита.<br>Главный корпус.<br>Водоснабжение ХПВ | Трубопровод ХПВ DN 40      | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВ  | 52856-13 | -                         | 0,18-45,28 | ±2 %               |
|    |   |                            | масса, т                           | ВЗЛЕТ исп. ИВК-102                      | 21471-12 |                           | -          | ±2 %               |
|    |   |                            | избыточное давление, МПа           | СДВ                                     | 28313-11 |                           | 0,35-1,0   | ±2 %               |

Продолжение таблицы 3

| 1  | 2  | 3                             | 4                                  | 5                                       | 6        | 7                            | 8          | 9                  |
|----|--|-------------------------------|------------------------------------|---|----------|------------------------------|------------|--------------------|
| 21 | Комбинат спортивных сооружений (КСС).<br>Трибуны.<br>Теплоснабжение          | Подающий трубопровод<br>DN 65 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 | ВЗЛЕТ<br>ТСП-М<br>(27011-13) | 0,48-119,6 | ±2 %               |
|    |  |                               | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±2 %               |
|    |  |                               | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,56-1,6   | ±2 %               |
|    |  |                               | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                              | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |  | Обратный трубопровод<br>DN 65 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 |                              | 0,48-119,6 | ±2 %               |
|    |  |                               | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±2 %               |
|    |  |                               | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,35-1,0   | ±2 %               |
|    |  |                               | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                              | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |  | Закрытый контур               | разность температур, °С            | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | 1-50       | ±(0,5+3/ Δt ) %    |
|    |  |                               | тепловая энергия, Гкал             | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±δ %               |
| 22 | Реабилитационный центр. (РЦ ДПОВ).<br>Старое здание.<br>Водоснабжение<br>ХПВ | Трубопровод<br>ХПВ<br>DN 40   | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВ  | 52856-13 | -                            | 0,18-45,28 | ±2 %               |
|    |  |                               | масса, т                           | ВЗЛЕТ исп. ИВК-102                      | 21471-12 |                              | -          | ±2 %               |
|    |  |                               | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,35-1,0   | ±2 %               |

Продолжение таблицы 3

| 1  | 2  | 3                          | 4                                  | 5                                       | 6        | 7                         | 8          | 9                  |
|----|--|----------------------------|------------------------------------|---|----------|---------------------------|------------|--------------------|
| 23 | Реабилитационный центр. (РЦ ДПОВ). Старое здание. Теплоснабжение | Подающий трубопровод DN 80 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 | ВЗЛЕТ ТСП-М<br>(27011-13) | 0,72-181,1 | ±2 %               |
|    |  |                            | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                           | -          | ±2 %               |
|    |  |                            | избыточное давление, МПа           | СДВ                                     | 28313-11 |                           | 0,56-1,6   | ±2 %               |
|    |  |                            | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                           | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |  | Обратный трубопровод DN 80 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 |                           | 0,72-181,1 | ±2 %               |
|    |  |                            | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                           | -          | ±2 %               |
|    |  |                            | избыточное давление, МПа           | СДВ                                     | 28313-11 |                           | 0,35-1,0   | ±2 %               |
|    |  |                            | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                           | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |  | Закрытый контур            | разность температур, °С            | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                           | 1-50       | ±(0,5+3/ Δt ) %    |
|    |  |                            | тепловая энергия, Гкал             | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                           | -          | ±δ %               |

Продолжение таблицы 3

| 1  | 2  | 3                                | 4                                  | 5                                       | 6        | 7                            | 8          | 9                  |
|----|--|----------------------------------|------------------------------------|---|----------|------------------------------|------------|--------------------|
| 24 | Профилакторий<br>Орбита.<br>Здание повышенной<br>комфортности.<br>Теплоснабжение | Подающий<br>трубопровод<br>DN 40 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 | ВЗЛЕТ<br>ТСП-М<br>(27011-13) | 0,18-45,28 | ±2 %               |
|    |  |                                  | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±2 %               |
|    |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,56-1,6   | ±2 %               |
|    |  |                                  | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                              | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |  | Обратный<br>трубопровод<br>DN 40 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 |                              | 0,18-45,28 | ±2 %               |
|    |  |                                  | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±2 %               |
|    |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа        | СДВ                                     | 28313-11 |                              | 0,35-1,0   | ±2 %               |
|    |  |                                  | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                              | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |  | Закрытый<br>контур               | разность температур, °С            | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | 1-50       | ±(0,5+3/ Δt ) %    |
|    |  |                                  | тепловая энергия, Гкал             | ВЗЛЕТ ТСПВ<br>исп. ТСПВ-026М            | 27010-13 |                              | -          | ±δ %               |

Продолжение таблицы 3

| 1  | 2   | 3                          | 4                                  | 5                                       | 6        | 7                         | 8          | 9                  |
|----|---|----------------------------|------------------------------------|---|----------|---------------------------|------------|--------------------|
| 25 | Профилакторий Орбита.<br>Здание повышенной комфортности.<br>Водоснабжение ГВС | Подающий трубопровод DN 40 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 | ВЗЛЕТ ТСР-М<br>(27011-13) | 0,18-45,28 | ±2 %               |
|    |   |                            | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13 |                           | -          | ±2 %               |
|    |   |                            | избыточное давление, МПа           | СДВ                                     | 28313-11 |                           | 0,56-1,6   | ±2 %               |
|    |   |                            | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                           | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |   | Обратный трубопровод DN 40 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13 |                           | 0,18-45,28 | ±2 %               |
|    |   |                            | масса, т                           | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13 |                           | -          | ±2 %               |
|    |   |                            | избыточное давление, МПа           | СДВ                                     | 28313-11 |                           | 0,35-1,0   | ±2 %               |
|    |   |                            | температура, °С                    | Взлет ТПС                               | 21278-11 |                           | 0-180      | ±(0,6+0,004 t ) °С |
|    |   | Закрытый контур            | разность температур, °С            | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13 |                           | 1-50       | ±(0,5+3/ Δt ) %    |
|    |   |                            | тепловая энергия, Гкал             | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13 |                           | -          | ±δ %               |
| 26 | Профилакторий Орбита.<br>Здание повышенной комфортности.<br>Водоснабжение ХПВ | Трубопровод ХПВ DN 32      | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВ  | 52856-13 | -                         | 0,12-28,98 | ±2 %               |
|    |   |                            | масса, т                           | ВЗЛЕТ исп. ИВК-102                      | 21471-12 |                           | -          | ±2 %               |
|    |   |                            | избыточное давление, МПа           | СДВ                                     | 28313-11 |                           | 0,35-1,0   | ±2 %               |
| 27 | Профилакторий Орбита.<br>Клуб-столовая.<br>Водоснабжение ХПВ                  | Трубопровод ХПВ DN 50      | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВ  | 52856-13 | -                         | 0,28-70,75 | ±2 %               |
|    |   |                            | масса, т                           | ВЗЛЕТ исп. ИВК-102                      | 21471-12 |                           | -          | ±2 %               |
|    |   |                            | избыточное давление, МПа           | СДВ                                     | 28313-11 |                           | 0,35-1,0   | ±2 %               |

Продолжение таблицы 3

| 1                           | 2  | 3                                | 4  | 5                                       | 6                                  | 7                            | 8                                      | 9                  |   |            |      |
|-----------------------------|--|----------------------------------|--|---|------------------------------------|------------------------------|--|--------------------|---|------------|------|
| 28                          | Профилакторий<br>Орбита. Корпус 2.<br>Теплоснабжение<br>Водоснабжение<br>ГВС | Подающий<br>трубопровод<br>DN 50 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч   | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13                           | ВЗЛЕТ<br>ТСР-М<br>(27011-13) | 0,28-70,75                             | ±2 %               |   |            |      |
|                             |  |                                  | масса, т   | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13                           |                              | -                                      | ±2 %               |   |            |      |
|                             |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа  | СДВ                                     | 28313-11                           |                              | 0,56-1,6                               | ±2 %               |   |            |      |
|                             |  |                                  | температура, °С  | Взлет ТПС                               | 21278-11                           |                              | 0-180                                  | ±(0,6+0,004 t ) °С |   |            |      |
|                             |  | Обратный<br>трубопровод<br>DN 50 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч   | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13                           |                              | 0,28-70,75                             | ±2 %               |   |            |      |
|                             |  |                                  | масса, т   | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13                           |                              | -                                      | ±2 %               |   |            |      |
|                             |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа  | СДВ                                     | 28313-11                           |                              | 0,35-1,0                               | ±2 %               |   |            |      |
|                             |  |                                  | температура, °С  | Взлет ТПС                               | 21278-11                           |                              | 0-180                                  | ±(0,6+0,004 t ) °С |   |            |      |
|                             |  | Закрытый<br>контур               | разность температур, °С  | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13                           |                              | 1-50                                   | ±(0,5+3/ Δt ) %    |   |            |      |
|                             |  |                                  | тепловая энергия, Гкал   | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13                           |                              | -                                      | ±δ %               |   |            |      |
|                             |  | Трубопровод<br>ГВС<br>DN 40      | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч   | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВ  | 52856-13                           |                              | 0,18-70,75                             | ±2 %               |   |            |      |
|                             |  |                                  | масса, т   | ВЗЛЕТ ТСРВ<br>исп. ТСРВ-026М            | 27010-13                           |                              | -                                      | ±2 %               |   |            |      |
|                             |  |                                  | избыточное давление,<br>МПа  | СДВ                                     | 28313-11                           |                              | 0,56-1,6                               | ±2 %               |   |            |      |
|                             |  |                                  | температура, °С  | Взлет ТПС                               | 21278-11                           |                              | 0-180                                  | ±(0,6+0,004 t ) °С |   |            |      |
|                             |  | 29                               | Трубопровод ХП и<br>ПВ<br>ВК-161 на Пожар-<br>ную часть.<br>Водоснабжение<br>ХПВ | Трубопровод<br>ХПВ<br>DN 50             | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч |                              | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М<br>исп. ЭРСВ-440ЛВ | 52856-13           | - | 0,28-70,75 | ±2 % |
|                             |  |                                  |  |   | масса, т                           |                              | ВЗЛЕТ исп. ИВК-102                     | 21471-12           |   | -          | ±2 % |
| избыточное давление,<br>МПа | СДВ  |                                  |  |   | 28313-11                           | 0,35-1,0                     | ±2 %                                   |                    |   |            |      |

Продолжение таблицы 3

| 1  | 2   | 3                     | 4                                  | 5                                   | 6        | 7 | 8          | 9    |
|----|---|-----------------------|------------------------------------|-------------------------------------|----------|---|------------|------|
| 30 | Профилакторий Орбита.<br>Трубопровод подачи холодной воды в котельную.<br>Водоснабжение ХПВ | Трубопровод ХПВ DN 80 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М исп. ЭРСВ-440ЛВ | 52856-13 | - | 0,72-181,1 | ±2 % |
|    |   |                       | масса, т                           | ВЗЛЕТ исп. ИВК-102                  | 21471-12 |   | -          | ±2 % |
|    |   |                       | избыточное давление, МПа           | СДВ                                 | 28313-11 |   | 0,35-1,0   | ±2 % |
| 31 | Котельная Орбиты.<br>Трубопровод после Нкф № 1-3.<br>Водоснабжение ХПВ                      | Трубопровод ХПВ DN 80 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М исп. ЭРСВ-440ЛВ | 52856-13 | - | 0,72-181,1 | ±2 % |
|    |   |                       | масса, т                           | ВЗЛЕТ исп. ИВК-102                  | 21471-12 |   | -          | ±2 % |
|    |   |                       | избыточное давление, МПа           | СДВ                                 | 28313-11 |   | 0,35-1,0   | ±2 % |
| 32 | Котельная Орбиты.<br>Трубопровод дренаж. Нкф № 1-3.<br>Водоснабжение ХПВ                    | Трубопровод ХПВ DN 80 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М исп. ЭРСВ-440ЛВ | 52856-13 | - | 0,72-181,1 | ±2 % |
|    |   |                       | масса, т                           | ВЗЛЕТ исп. ИВК-102                  | 21471-12 |   | -          | ±2 % |
|    |   |                       | избыточное давление, МПа           | СДВ                                 | 28313-11 |   | 0,35-1,0   | ±2 % |
| 33 | Центр общественной информации (ЦОИ).<br>Водоснабжение ХПВ                                   | Трубопровод ХПВ DN 50 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М исп. ЭРСВ-440ЛВ | 52856-13 | - | 0,28-70,75 | ±2 % |
|    |   |                       | масса, т                           | ВЗЛЕТ исп. ИВК-102                  | 21471-12 |   | -          | ±2 % |
|    |   |                       | избыточное давление, МПа           | СДВ                                 | 28313-11 |   | 0,35-1,0   | ±2 % |

Продолжение таблицы 3

| 1                        | 2  | 3                           | 4  | 5                                    | 6                                  | 7                      | 8                      | 9                      |                                     |                 |   |             |      |
|--------------------------|--|-----------------------------|--|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------|---|-------------|------|
| 34                       | Административная база УСКУ. Теплоснабжение | Подающий трубопровод DN 100 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч                               | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13                           | ВЗЛЕТ ТСП-М (27011-13) | 1,13-283               | ±2 %                   |                                     |                 |   |             |      |
|                          |  |                             | масса, т   | ВЗЛЕТ ТСПВ исп. ТСПВ-026М            | 27010-13                           |                        | -                      | ±2 %                   |                                     |                 |   |             |      |
|                          |  |                             | избыточное давление, МПа   | СДВ                                  | 28313-11                           |                        | 0,56-1,6               | ±2 %                   |                                     |                 |   |             |      |
|                          |  |                             | температура, °С  | Взлет ТПС                            | 21278-11                           |                        | 0-180                  | ±(0,6+0,004 t ) °С     |                                     |                 |   |             |      |
|                          |  | Обратный трубопровод DN 100 | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч                               | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М исп. ЭРСВ-440ЛВР | 52856-13                           |                        | ВЗЛЕТ ТСП-М (27011-13) | 1,13-283               | ±2 %                                |                 |   |             |      |
|                          |  |                             | масса, т   | ВЗЛЕТ ТСПВ исп. ТСПВ-026М            | 27010-13                           |                        |                        | -                      | ±2 %                                |                 |   |             |      |
|                          |  |                             | избыточное давление, МПа   | СДВ                                  | 28313-11                           |                        |                        | 0,35-1,0               | ±2 %                                |                 |   |             |      |
|                          |  |                             | температура, °С  | Взлет ТПС                            | 21278-11                           |                        |                        | 0-180                  | ±(0,6+0,004 t ) °С                  |                 |   |             |      |
|                          |  | Закрытый контур             | разность температур, °С  | ВЗЛЕТ ТСПВ исп. ТСПВ-026М            | 27010-13                           |                        |                        | ВЗЛЕТ ТСП-М (27011-13) | 1-50                                | ±(0,5+3/ Δt ) % |   |             |      |
|                          |  |                             | тепловая энергия, Гкал   | ВЗЛЕТ ТСПВ исп. ТСПВ-026М            | 27010-13                           |                        |                        |                        | -                                   | ±δ %            |   |             |      |
|                          |  | 35                          | Учебно-тренировочный центр (УТЦ) новое здание. Водоснабжение ХПВ | Трубопровод ХПВ DN 25                | объемный расход, м <sup>3</sup> /ч |                        |                        |                        | ВЗЛЕТ ЭР мод.Лайт М исп. ЭРСВ-440ЛВ | 52856-13        | - | 0,071-17,69 | ±2 % |
|                          |  |                             |  |                                      | масса, т                           |                        |                        |                        | ВЗЛЕТ исп. ИВК-102                  | 21471-12        |   | -           | ±2 % |
| избыточное давление, МПа | СДВ  |                             |  |                                      | 28313-11                           | 0,35-1,0               |                        |                        | ±2 %                                |                 |   |             |      |

Примечание:

$\delta = (3 + 4 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,02 \cdot G_{\max} / G)$ , где  $\Delta t_{\min}$  - минимальное значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах;  $\Delta t$  - значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах;  $G_{\max}$  - максимальное значение расхода теплоносителя;  $G$  - значение расхода теплоносителя.  $\Delta t_{\min} = 3$  °С,  $\Delta t = 40$  °С,  $\max(G_{\max} / G) = 2$ .



### Комплектность средства измерений

В комплект АИИС УЭ Курской АЭС входят технические средства, программное обеспечение и документация, представленные в таблицах 4, 5 и 6 соответственно.

Таблица 4 - Технические средства

| №   | Наименование  | Кол-во |
|-----|---|--------|
| 1   | Теплосчетчики-регистраторы «ВЗЛЕТ ТСП-М» в составе:   | 19     |
| 1.1 | Тепловычислители «ВЗЛЕТ ТСПВ ИСП. ТСПВ-026М» исполнения ТСПВ-026М   | 19     |
| 1.2 | Расходомеры-счетчики ультразвуковые многоканальные «ВЗЛЕТ ЭР» модификации «Лайт М» исполнения ЭРСВ-440ЛВР | 38     |
| 1.4 | Термопреобразователи сопротивления «ВЗЛЕТ ТПС»  | 38     |
| 1.5 | Преобразователи давления измерительные СДВ  | 38     |
| 2   | Расходомеры-счетчики ультразвуковые многоканальные «ВЗЛЕТ ЭР» модификации «Лайт М» исполнения ЭРСВ-440ЛВ  | 17     |
| 3   | Преобразователи давления измерительные СДВ  | 16     |
| 4   | Комплексы измерительно-вычислительные «ВЗЛЕТ» исполнения ИВК-102  | 16     |
| 5   | Сервер опроса и баз данных  | 1      |
| 6   | Источник бесперебойного питания Smart-UPS RT 3000VARM   | 1      |
| 7   | Автоматизированные рабочие места  | 3      |

Таблица 5 - Программное обеспечение

| №   | Наименование  | Кол-во |
|-----|---|--------|
| 1   | Системное ПО  |        |
| 1.1 | ОС Microsoft Windows Server 2012 - операционная система сервера | 1      |
| 1.3 | ОС Microsoft Windows 7 - операционная система клиента           | 1      |
| 1.4 | ОС Microsoft Windows 8 - операционная система клиента           | 1      |
| 2   | Прикладное ПО   |        |
| 2.3 | СУДБ Oracle   | 1      |
| 3   | Специализированное ПО   |        |
| 3.1 | Программное обеспечение ЭНФОРС АЭС (Подсистема УЭ)              | 1      |

Таблица 6 - Документация

| № | Наименование  | Кол-во |
|---|---|--------|
| 1 | Автоматизированная информационно-измерительная система учета энергоресурсов Филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция». АИИС УЭ Курской АЭС. Техническое задание. ГДАР.411711.161-06-1.ТЗ.   | 1      |
| 2 | Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» Курская атомная станция. Автоматизированная информационно-измерительная система учета энергоресурсов. Том 1. НВЦП.310.13.013.3-АТХ.000.  | 1      |
| 3 | Программное обеспечение ЭНФОРС (Подсистема УЭ). Руководство оператора. RU.56444565.425009-01 34 01.   | 1      |
| 4 | Программное обеспечение ЭНФОРС (Подсистема УЭ). Руководство системного программиста. RU.56444565.425009-01 32 01.   | 1      |
| 5 | Автоматизированная информационно-измерительная система учета энергоресурсов Филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция». АИИС УЭ Филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» («Курская атомная станция»). Паспорт. НВЦП.310.13.013.3-АТХ.000.ПС | 1      |
| 6 | Система автоматизированная информационно-измерительная учета энергоресурсов филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция». Методика поверки. НВЦП 310.13.013.3-АТХ.000.МП»  | 1      |

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документе «Система автоматизированная информационно-измерительная учета энергоресурсов Филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Курская АЭС». Методика измерений тепловой энергии, расхода, массы, давления и температуры горячей воды, расхода, объема и давления хозяйственно-питьевой воды».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной учета энергоресурсов Филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция»**

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

### **Изготовитель**

ООО «НПК Химстройэнерго»

Адрес места нахождения: 129344, РФ, г. Москва, ул. Енисейская, д. 1, стр. 8

Адрес почтовый: 123022, РФ, г. Москва, ул. 2-ая Звенигородская, д. 13, стр. 41

ИНН 7716646447

### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440039, РФ, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон/факс: (8412) 49-82-65

E-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru); [www.penzacsm.ru](http://www.penzacsm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197 от 24.07.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.