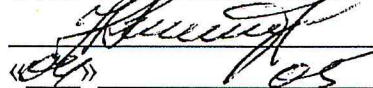


**УТВЕРЖДАЮ**

Главный конструктор СКБК  
ОАО «ИК «ЗИОМАР»

  
«05» \_\_\_\_\_

Н. И. Мишустин  
2012г.

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

### **Котел – утилизатор**

для ПГУ-ТЭЦ мощностью 450 МВт в г. Ярославле

### **Циркуляционный электронасосный агрегат**

для контура низкого давления

**РП-1441.143.40**

Заместитель главного конструктора СКБК

  
«03» \_\_\_\_\_

А. Э. Зелинский  
2012г.

|              |                |              |              |                |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата |
|              |                |              |              |                |

Продолжение на следующем листе

Продолжение титульного листа

Заместитель главного конструктора –

– Начальник ОУК-4

А.Г. Парфенов

« 27.07 » 2012г.

« 24 » 2012г.

21

Начальник отдела Расчетного –

инженерного центра

В. А. Мартынов

2012г.

Начальник ОА №6

Д. Р. Гайнуллин

«25» 04 2012г.

Начальника КО №7

И. В. Юрьев

«» 04 2012г.

|              |                |              |              |              |                       |            |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------|------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |                       |            |
|              |                |              |              |              |                       |            |
|              |                |              |              |              |                       |            |
| Изм.         | Лист           | № докум.     | Подп.        | Дата         | <b>РП-1441.143.40</b> | Лист<br>1а |

| Перв. примен.                           | <p><b>1. НАИМЕНОВАНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ</b></p> <p>Электронасосный агрегат (далее насос) предназначен для обеспечения циркуляции котловой воды в испарительном контуре низкого давления котла-утилизатора П-144.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |                  |      |        |  |  |                        |  |                     |                                     |  |             |                 |                                                                     |                |                                   |  |           |                                 |          |          |                                         |                                                                                       |           |                            |        |         |  |            |                   |       |  |  |  |       |  |            |                   |        |  |   |   |           |  |  |  |  |                  |  |  |      |  |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------|--------|--|--|------------------------|--|---------------------|-------------------------------------|--|-------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|--|-----------|---------------------------------|----------|----------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------|--------|---------|--|------------|-------------------|-------|--|--|--|-------|--|------------|-------------------|--------|--|---|---|-----------|--|--|--|--|------------------|--|--|------|--|
|                                         | Справ. №                                                                                                                                                                                                                | <p><b>2. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ</b></p> <p>2.1. Общие данные</p> <p>Климатическое исполнение и категория размещения УХЛ-4 ГОСТ 15150-69</p> <p>Предельно возможная температура наружного воздуха (транспортирования и хранения):</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>максимальная</span> <span>+40 °С</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>минимальная</span> <span>минус 40 °С</span> </div> <p>Указанные температуры должны быть учтены при транспортировке и хранении оборудования.</p> <p>Эквивалентный уровень звукового давления при работе агрегата не должен превышать 80 дБА в свободном поле на расстоянии (по горизонтали) 1м от основания оборудования в 1,5 м над уровнем пола.</p> <p>Сейсмичность района установки котла по шкале MSK-64 6 баллов.</p> <p>Насос должен перекачивать конденсат с температурой 180°С, содержанием механических примесей до 0,1% по массе, размером твердых частиц до 0,4 мм, с водородным показателем pH=9,5.</p> <p>Показатели качества конденсата указаны в таблице 1.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |                  |      |        |  |  |                        |  |                     |                                     |  |             |                 |                                                                     |                |                                   |  |           |                                 |          |          |                                         |                                                                                       |           |                            |        |         |  |            |                   |       |  |  |  |       |  |            |                   |        |  |   |   |           |  |  |  |  |                  |  |  |      |  |
| Подпись и дата                          |                                                                                                                                                                                                                         | Изм. № дубл.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Взам. инв. №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p style="text-align: right;">Таблица 1</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Нормируемый показатель</th> <th>Норма<br/>(не более)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Удельная электрическая проводимость</td> <td>0,3 мкСм/см</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Жесткость общая</td> <td>0,5 мкг-экв/кг</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Содержание соединений железа (Fe)</td> <td>20 мкг/кг</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Содержание соединений меди (Cu)</td> <td>5 мкг/кг</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Содержание растворенного кислорода (O2)</td> <td>20 мкг/кг</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Водородный показатель (pH)</td> <td>9.5±0.1</td> </tr> </tbody> </table> |                                                                                       |                  |      |        |  |  | Нормируемый показатель |  | Норма<br>(не более) | Удельная электрическая проводимость |  | 0,3 мкСм/см | Жесткость общая |                                                                     | 0,5 мкг-экв/кг | Содержание соединений железа (Fe) |  | 20 мкг/кг | Содержание соединений меди (Cu) |          | 5 мкг/кг | Содержание растворенного кислорода (O2) |                                                                                       | 20 мкг/кг | Водородный показатель (pH) |        | 9.5±0.1 |  |            |                   |       |  |  |  |       |  |            |                   |        |  |   |   |           |  |  |  |  |                  |  |  |      |  |
|                                         | Нормируемый показатель                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Норма<br>(не более)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                       |                  |      |        |  |  |                        |  |                     |                                     |  |             |                 |                                                                     |                |                                   |  |           |                                 |          |          |                                         |                                                                                       |           |                            |        |         |  |            |                   |       |  |  |  |       |  |            |                   |        |  |   |   |           |  |  |  |  |                  |  |  |      |  |
| Удельная электрическая проводимость     |                                                                                                                                                                                                                         | 0,3 мкСм/см                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |                  |      |        |  |  |                        |  |                     |                                     |  |             |                 |                                                                     |                |                                   |  |           |                                 |          |          |                                         |                                                                                       |           |                            |        |         |  |            |                   |       |  |  |  |       |  |            |                   |        |  |   |   |           |  |  |  |  |                  |  |  |      |  |
| Жесткость общая                         |                                                                                                                                                                                                                         | 0,5 мкг-экв/кг                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |                  |      |        |  |  |                        |  |                     |                                     |  |             |                 |                                                                     |                |                                   |  |           |                                 |          |          |                                         |                                                                                       |           |                            |        |         |  |            |                   |       |  |  |  |       |  |            |                   |        |  |   |   |           |  |  |  |  |                  |  |  |      |  |
| Содержание соединений железа (Fe)       |                                                                                                                                                                                                                         | 20 мкг/кг                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |                  |      |        |  |  |                        |  |                     |                                     |  |             |                 |                                                                     |                |                                   |  |           |                                 |          |          |                                         |                                                                                       |           |                            |        |         |  |            |                   |       |  |  |  |       |  |            |                   |        |  |   |   |           |  |  |  |  |                  |  |  |      |  |
| Содержание соединений меди (Cu)         |                                                                                                                                                                                                                         | 5 мкг/кг                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |                  |      |        |  |  |                        |  |                     |                                     |  |             |                 |                                                                     |                |                                   |  |           |                                 |          |          |                                         |                                                                                       |           |                            |        |         |  |            |                   |       |  |  |  |       |  |            |                   |        |  |   |   |           |  |  |  |  |                  |  |  |      |  |
| Содержание растворенного кислорода (O2) |                                                                                                                                                                                                                         | 20 мкг/кг                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |                  |      |        |  |  |                        |  |                     |                                     |  |             |                 |                                                                     |                |                                   |  |           |                                 |          |          |                                         |                                                                                       |           |                            |        |         |  |            |                   |       |  |  |  |       |  |            |                   |        |  |   |   |           |  |  |  |  |                  |  |  |      |  |
| Водородный показатель (pH)              |                                                                                                                                                                                                                         | 9.5±0.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |                  |      |        |  |  |                        |  |                     |                                     |  |             |                 |                                                                     |                |                                   |  |           |                                 |          |          |                                         |                                                                                       |           |                            |        |         |  |            |                   |       |  |  |  |       |  |            |                   |        |  |   |   |           |  |  |  |  |                  |  |  |      |  |
| Подпись и дата                          | Изм. № дубл.                                                                                                                                                                                                            | Взам. инв. №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Примечания:</p> <p>1. Водородный показатель pH измеряется при 25 °С,</p> <p>2. Удельная электропроводность при 25 °С на Н-катионированной пробе.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |                  |      |        |  |  |                        |  |                     |                                     |  |             |                 |                                                                     |                |                                   |  |           |                                 |          |          |                                         |                                                                                       |           |                            |        |         |  |            |                   |       |  |  |  |       |  |            |                   |        |  |   |   |           |  |  |  |  |                  |  |  |      |  |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="5"></td> <td>Котел-утилизатор<br/>Для ПГУ-ТЭЦ мощностью<br/>450 МВт в г. Ярославле</td> <td colspan="3">РП-1441.143.40</td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подпись</td> <td>Дата</td> <td rowspan="5">Циркуляционный<br/>электронасосный агрегат<br/>для контура НД<br/>Технические требования</td> <td>Лит.</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td></td> <td>Оспенников</td> <td><i>Оспенников</i></td> <td>03.12</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Пров.</td> <td></td> <td>Овсянников</td> <td><i>Овсянников</i></td> <td>03.12.</td> <td></td> <td>2</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Н. контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="3" rowspan="2">ОАО «ИК «ЗИОМАР»</td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |                  |      |        |  |  |                        |  |                     |                                     |  |             |                 | Котел-утилизатор<br>Для ПГУ-ТЭЦ мощностью<br>450 МВт в г. Ярославле | РП-1441.143.40 |                                   |  | Изм.      | Лист                            | № докум. | Подпись  | Дата                                    | Циркуляционный<br>электронасосный агрегат<br>для контура НД<br>Технические требования | Лит.      | Лист                       | Листов | Разраб. |  | Оспенников | <i>Оспенников</i> | 03.12 |  |  |  | Пров. |  | Овсянников | <i>Овсянников</i> | 03.12. |  | 2 | 9 | Н. контр. |  |  |  |  | ОАО «ИК «ЗИОМАР» |  |  | Утв. |  |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Котел-утилизатор<br>Для ПГУ-ТЭЦ мощностью<br>450 МВт в г. Ярославле                   | РП-1441.143.40   |      |        |  |  |                        |  |                     |                                     |  |             |                 |                                                                     |                |                                   |  |           |                                 |          |          |                                         |                                                                                       |           |                            |        |         |  |            |                   |       |  |  |  |       |  |            |                   |        |  |   |   |           |  |  |  |  |                  |  |  |      |  |
| Изм.                                    | Лист                                                                                                                                                                                                                    | № докум.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Подпись                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Дата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Циркуляционный<br>электронасосный агрегат<br>для контура НД<br>Технические требования | Лит.             | Лист | Листов |  |  |                        |  |                     |                                     |  |             |                 |                                                                     |                |                                   |  |           |                                 |          |          |                                         |                                                                                       |           |                            |        |         |  |            |                   |       |  |  |  |       |  |            |                   |        |  |   |   |           |  |  |  |  |                  |  |  |      |  |
| Разраб.                                 |                                                                                                                                                                                                                         | Оспенников                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>Оспенников</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 03.12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                       |                  |      |        |  |  |                        |  |                     |                                     |  |             |                 |                                                                     |                |                                   |  |           |                                 |          |          |                                         |                                                                                       |           |                            |        |         |  |            |                   |       |  |  |  |       |  |            |                   |        |  |   |   |           |  |  |  |  |                  |  |  |      |  |
| Пров.                                   |                                                                                                                                                                                                                         | Овсянников                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>Овсянников</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 03.12.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                       |                  | 2    | 9      |  |  |                        |  |                     |                                     |  |             |                 |                                                                     |                |                                   |  |           |                                 |          |          |                                         |                                                                                       |           |                            |        |         |  |            |                   |       |  |  |  |       |  |            |                   |        |  |   |   |           |  |  |  |  |                  |  |  |      |  |
| Н. контр.                               |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       | ОАО «ИК «ЗИОМАР» |      |        |  |  |                        |  |                     |                                     |  |             |                 |                                                                     |                |                                   |  |           |                                 |          |          |                                         |                                                                                       |           |                            |        |         |  |            |                   |       |  |  |  |       |  |            |                   |        |  |   |   |           |  |  |  |  |                  |  |  |      |  |
| Утв.                                    |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |                  |      |        |  |  |                        |  |                     |                                     |  |             |                 |                                                                     |                |                                   |  |           |                                 |          |          |                                         |                                                                                       |           |                            |        |         |  |            |                   |       |  |  |  |       |  |            |                   |        |  |   |   |           |  |  |  |  |                  |  |  |      |  |

На котле-утилизаторе устанавливаются два циркуляционных электронасосных агрегата. Когда один агрегат работает, второй поддерживается в горячем резерве за счет небольшого обратного расхода воды через насос. В случае отказа работающего агрегата резервный включается автоматически на открытую задвижку.

Из холодного состояния насос запускается на закрытую задвижку. Допустимое время работы на закрытую задвижку должно быть не менее 20 сек. В паспорте насоса должен быть указан минимально допустимый расход воды через насос.

При пуско-наладке котла (первые 3 месяца эксплуатации) агрегат должен допускать 3 холодных и 2 горячих пуска в день. При нормальной работе агрегат должен допускать 2 холодных и 5 горячих пусков в неделю. При холодном пуске температура воды на входе в насос и давление достигают номинального значения за 1 минуту.

## 2.2. Рабочие условия

В таблице 2 указаны данные для режима нагрузки ГТУ 100% и температуре наружного воздуха  $+30^{\circ}\text{C}$ , номинальный режим работы циркуляционного насоса;

В этом режиме должна обеспечиваться максимальная экономичность работы насоса. В режиме холодного пуска насос должен допускать работу без ограничения времени. Предпочтительна большая крутизна характеристики.

Таблица 2

| Нагрузка котла                                         | Режим 1 |
|--------------------------------------------------------|---------|
| Температура, $^{\circ}\text{C}$                        | 175     |
| Удельный вес воды, $\text{кг} / \text{м}^3$            | 892,0   |
| Давление насыщенного пара, бар                         | 8,94    |
| Требуется:                                             |         |
| Производительность, $\text{т} / \text{ч}$              | 109     |
| Производительность, $\text{м}^3 / \text{ч}$            | 122     |
| Перепад давления в контуре, бар.                       | 1,15    |
| Перепад давления в контуре, м вод.ст.                  | 13,2    |
| Напор насоса (запас 5%), м вод.ст.                     | 13,9    |
| Располагаемый NPSH, м вод.ст.                          | 20      |
| (при максимальном сопротивлении фильтра перед насосом) |         |
| Давление всасывания, бар (абсолют.)                    | 10,52   |

\*Указаны ориентировочно

|      |      |          |       |      |              |                |              |              |              |                |  |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Изн. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Изн. № дубл. | Подп. и дата | РП-1441.143.40 |  | Лист |
|      |      |          |       |      |              |                |              |              |              |                |  | 3    |
|      |      |          |       |      |              |                |              |              |              |                |  |      |
|      |      |          |       |      |              |                |              |              |              |                |  |      |

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И РЕЖИМ РАБОТЫ

Электронасосные агрегаты должны компоноваться следующим образом:

- насос подвешивается к трубопроводам за фланцы;
- электродвигатель устанавливается на собственном фундаменте и соединяется с насосом посредством карданного вала.

Фланцы насосов должны соответствовать EN1092-1 для PN25, DN1=150, DN2=125 мм.

Насосы должны комплектоваться контрфланцами, соответствующими EN1092-1 для PN=25, DN1=150, DN2=125 мм.

Для расчета на прочность элементов насоса, работающих под действием внутреннего давления, расчетное давление должно быть принято 1,8 МПа, температура 220°C.

Максимальное вертикальное перемещение трубопровода, на котором подвешен насос, от действия весовой нагрузки, температурных расширений и внутреннего давления до 40 мм.

Для привода насоса должен быть применен асинхронный короткозамкнутый двигатель с напряжением 380В и частотой 50 гц. Класс защиты - не менее IP54 согласно нормам IEC 34-5. Номинальная мощность электродвигателей должна сохраняться при одновременном отклонении напряжения до  $\pm 10\%$  и частоты до  $\pm 2,5\%$  номинальных значений при условии, что при работе с повышенной частотой или пониженным напряжением или с пониженной частотой и повышенным напряжением сумма абсолютных значений отклонений напряжения и частоты не превышает 10%.

Габаритные и присоединительные размеры должны удовлетворять параметрам указанным в приложении Б.

P&I – диаграмма агрегата и КИП должны быть выполнены в системе кодирования KKS в соответствии с инструкцией и согласованы с заказчиком.

Перечень приборов КИПиА должен быть согласован с заказчиком.

Конструкция насоса должна быть такой, чтобы центровку различных узлов можно было осуществлять с помощью шлицев, центрирующих выступов и шпонок, а в тех случаях, когда не используются шпонки – маркировка, указывающая правильный способ сборки.

Конструкция насоса должна обеспечивать возможность замены изнашивающихся частей.

Конструкция насоса должна исключать сцепление и электролитическое воздействие между втулкой вала и компонентами механического уплотнения в случае длительного периода простоя, как это имеет место в случае резервных насосов.

Конструкцию уплотнений насоса, а также необходимый расход охлаждающей воды определяет Поставщик насоса. Расход технической воды подаваемый на уплотнение и расход охлаждающей воды должен контролироваться.

Подшипники электронасосного агрегата должны иметь средства контроля повышения температуры. Контрольное устройство устанавливается на каждом подшипнике.

В состоянии горячего резерва насос должен допускать обратное движение воды через насос и вращение рабочего колеса в обратную сторону обратным потоком воды.

|              |                |              |              |              |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|              |                |              |              |              |

|      |      |          |       |      |                |           |
|------|------|----------|-------|------|----------------|-----------|
|      |      |          |       |      | РП-1441.143.40 | Лист<br>4 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                |           |
|      |      |          |       |      |                |           |

Минимальный обратный расход выбирает Поставщик из условия поддержания насоса в состоянии готовности к автоматическому пуску в случае отказа работающего насоса.

Должна быть обеспечена ремонтпригодность насоса.

#### **5. ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ**

Ресурс между капитальными ремонтами - 6 лет.

Срок службы - 40 лет.

Коэффициент готовности 0,98.

#### **6. ОБЪЕМ ПОСТАВКИ**

В объем поставки входят 2 циркуляционных насоса.

Для каждого насоса в объем поставки входит:

- насос;
- электродвигатель;
- рама электродвигателя;
- карданный вал
- контур охлаждающей воды с необходимой арматурой, реле расхода, индикатором расхода.
- ответные фланцы, крепеж и прокладки, прокладки для фланцевых соединений должны быть спирально-навитыми с наружными защитными кольцами;
- вспомогательные приборы (манометры на всасе и выходе насоса, клапаны для подключения манометров);
- сливной патрубок насоса запорным клапаном и патрубком после него;
- запасные части для пуска, наладки и эксплуатации;
- паспорт, техническое описание, инструкция по монтажу, руководство по эксплуатации, габаритные чертежи с присоединительными размерами, гидравлическая схема, эксплуатационная документация на составные части насоса;
- сертификат соответствия Госстандарта России;
- разрешение на применение выданное Ростехнадзором.

Более полный перечень документации, передаваемой Заказчику, приведен в Приложении А к техническим требованиям

Все изменения и усовершенствования, внесенные в конструкцию насоса, должны быть отражены в документации.

Объем поставки запасных частей должен быть достаточным для эксплуатации электронасосного агрегата в соответствии с практикой изготовителя в течении гарантийного срока.

Вся поставляемая документация должна быть на русском языке в 3-х экземплярах.

|              |                |              |              |              |                |  |  |  |      |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |                |  |  |  |      |
| Изм.         | Лист           | № докум.     | Подп.        | Дата         |                |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              | РП-1441.143.40 |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              |                |  |  |  | Лист |
|              |                |              |              |              |                |  |  |  | 5    |

## 7. ГАРАНТИИ

Поставщик насоса гарантирует без дефектность конструкции, материалов и изготовления оборудования, которое должно надежно работать при расчетных условиях.

Поставщик гарантирует рабочую характеристику насосов (напор, производительность, NPSH, поглощаемую механическую энергию) и потребляемую электрическую мощность на номинальном режиме. Кроме того, он должен гарантировать уровень шума и вибрации насосов, а также максимальную потребляемую мощность.

Гарантия относится также к нижеперечисленному:

- полная взаимозаменяемость запасных частей;
- возможность демонтажа внутренних частей насоса;
- максимум одно “нормальное” обслуживание в год;
- отсутствие пульсаций давления;

Продолжительность гарантийного периода должна быть не менее 24 месяцев начиная с даты пуска в гарантийную эксплуатацию, но не более 36 месяцев, считая с даты поставки.

[illegible]

## Приложение А

Документация, передаваемая Заказчику:

1 Установочные чертежи электронасосного агрегата.

2 Hacoc:

2.1 Справочный листок технических данных (с указанием допускаемых нагрузок на патрубки);

## 2.2 Инструкция по монтажу и эксплуатации;

### 2.3 Рабочая характеристика;

## 2.4 Перечень арматуры, приборов и вспомогательного оборудования:

## 2.5 Чертежи:

- Чертеж общего вида с массогабаритными характеристиками;
- Чертеж в разрезе и спецификация насоса;
- Чертеж уплотнения и спецификация;
- Чертеж общего расположения – насос с обвязкой и экспликация вспомогательного оборудования;
- Схема давления и приборов (гидравлическая схема);
- Спецификация на материалы корпуса и проточной части насоса;
- P&I диаграмма;
- Спецификация ответных фланцев, крепежа и прокладок;
- Ведомость эксплуатационных документов.

Чертежи с массогабаритными характеристиками и присоединительными размерами должны быть представлены через месяц после заключения договора для выполнения проектных работ.

### 3 Электропривод:

### 3.1 Справочные листки технических данных и техническое описание:

### 3.2 Инструкция по установке и обслуживанию:

### 3.3 Присоединение к клеммам:

### 3.4 Чертежи общего вида с габаритными и присоединительными размерами.

4 Арматура, приборы и вспомогательные устройства:

На каждый тип измерительных приборов должны быть представлены:

- Сертификат соответствия;
- Методика поверки;
- на каждый прибор:
- Заключение о поверке;
- Паспорт.

|              |                |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                  |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | <p>Чертежи с массогабаритными характеристиками и присоединительными размерами должны быть представлены через месяц после заключения договора для выполнения проектных работ.</p> <p>3 Электропривод:</p> <p>3.1 Справочные листки технических данных и техническое описание;</p> <p>3.2 Инструкция по установке и обслуживанию;</p> <p>3.3 Присоединение к клеммам;</p> <p>3.4 Чертежи общего вида с габаритными и присоединительными размерами.</p> <p>4 Арматура, приборы и вспомогательные устройства:</p> <p>На каждый тип измерительных приборов должны быть представлены:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Сертификат соответствия;</li><li>- Методика поверки;</li></ul> <p>на каждый прибор:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Заключение о поверке;</li><li>- Паспорт.</li></ul> |                                                  |
|              |                |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                  |
|              |                |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                  |
|              |                |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                  |
| Изм.         | Лист           | № докум.     | Подп.        | Дата         | <p style="text-align: center;"><b>РП-1441.143.40</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Лист</p> <p style="text-align: center;">7</p> |

На каждый типоразмер клапанов и на вспомогательные устройства должны быть представлены:

- Габаритные и установочные чертежи;
- Паспорта, включая руководства по эксплуатации (если соответствующие сведения не указаны в инструкции на насосы).

#### 5. По КИПиА Электронасосного агрегата (Насос, электродвигатель)

5.1 Технические условия на выполнение алгоритмов защит и блокировок электронасосного агрегата, включающие следующую информацию:

- условия включения агрегата;
- условия аварийного останова агрегата;
- условия включения резервного агрегата.

5.2 Перечень КИП (коды KKS КИП должны быть согласованы с Заказчиком), включающий:

- тип прибора;
- диапазон измерения параметра;
- номинальное значение параметра;
- размерность измерения параметра;
- значения уставок сигнализации;
- значения уставок аварийного останова агрегата;
- тип выходного сигнала прибора;
- монтажные схемы подключения сигналов;
- наличие клеммных коробок;
- установочные чертежи клеммных коробок;
- электрические схемы внешних подключений к КИП и А и в клеммной коробке.

|              |                |              |              |              |                |  |  |  |  |      |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |                |  |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              |                |  |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              |                |  |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              |                |  |  |  |  |      |
| Изм.         | Лист           | № докум.     | Подп.        | Дата         | РП-1441.143.40 |  |  |  |  | Лист |
|              |                |              |              |              |                |  |  |  |  | 8    |

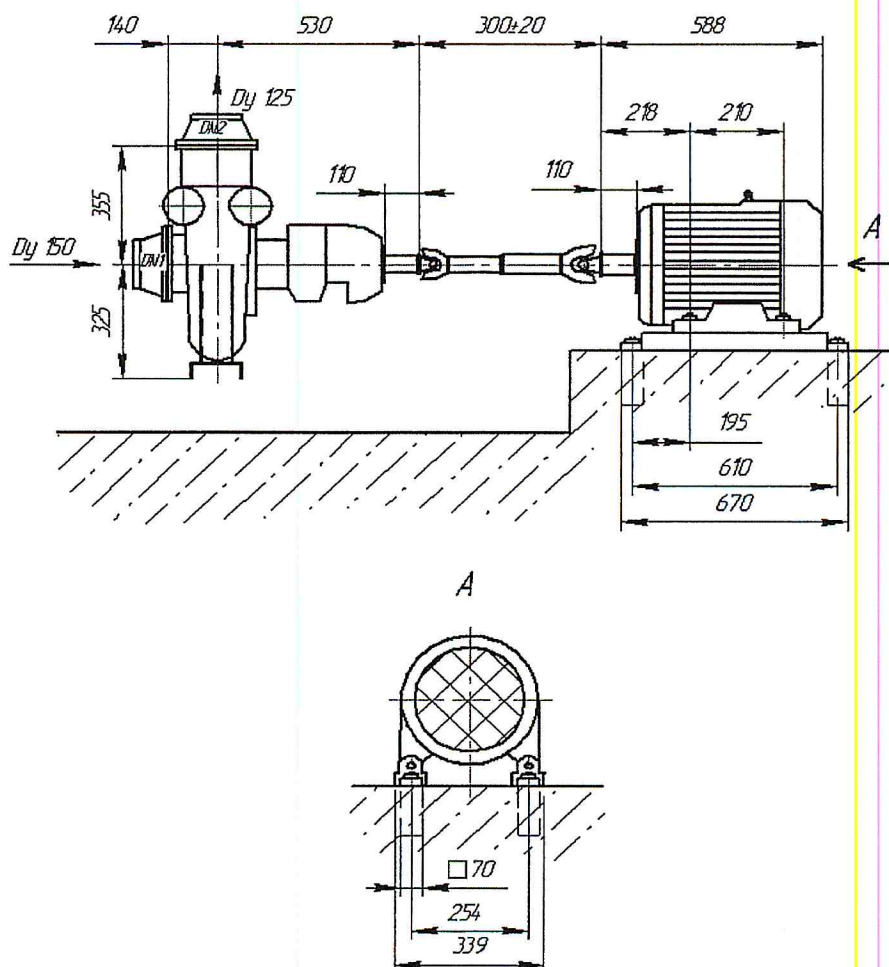
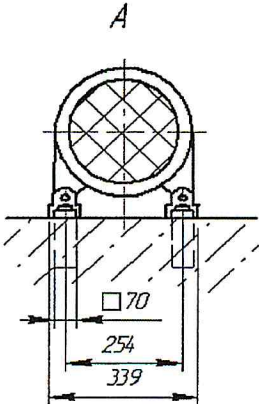


Рис. 1. Габаритные и установочные размеры

|                                                                                                |                |              |              |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл.                                                                                   | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|                                                                                                |                |              |              |              |
| <div></div> |                |              |              |              |
| Рис. 1. Габаритные и установочные размеры                                                      |                |              |              |              |

|      |      |          |       |      |                |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------|------|
|      |      |          |       |      | РП-1441.143.40 | Лист |
|      |      |          |       |      |                | 9    |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                |      |

**Лист регистрации изменений**

[illegible]

| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
|              |                |              |              |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
|      |      |          |       |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

**РП-1441.143.40**

Лист

10