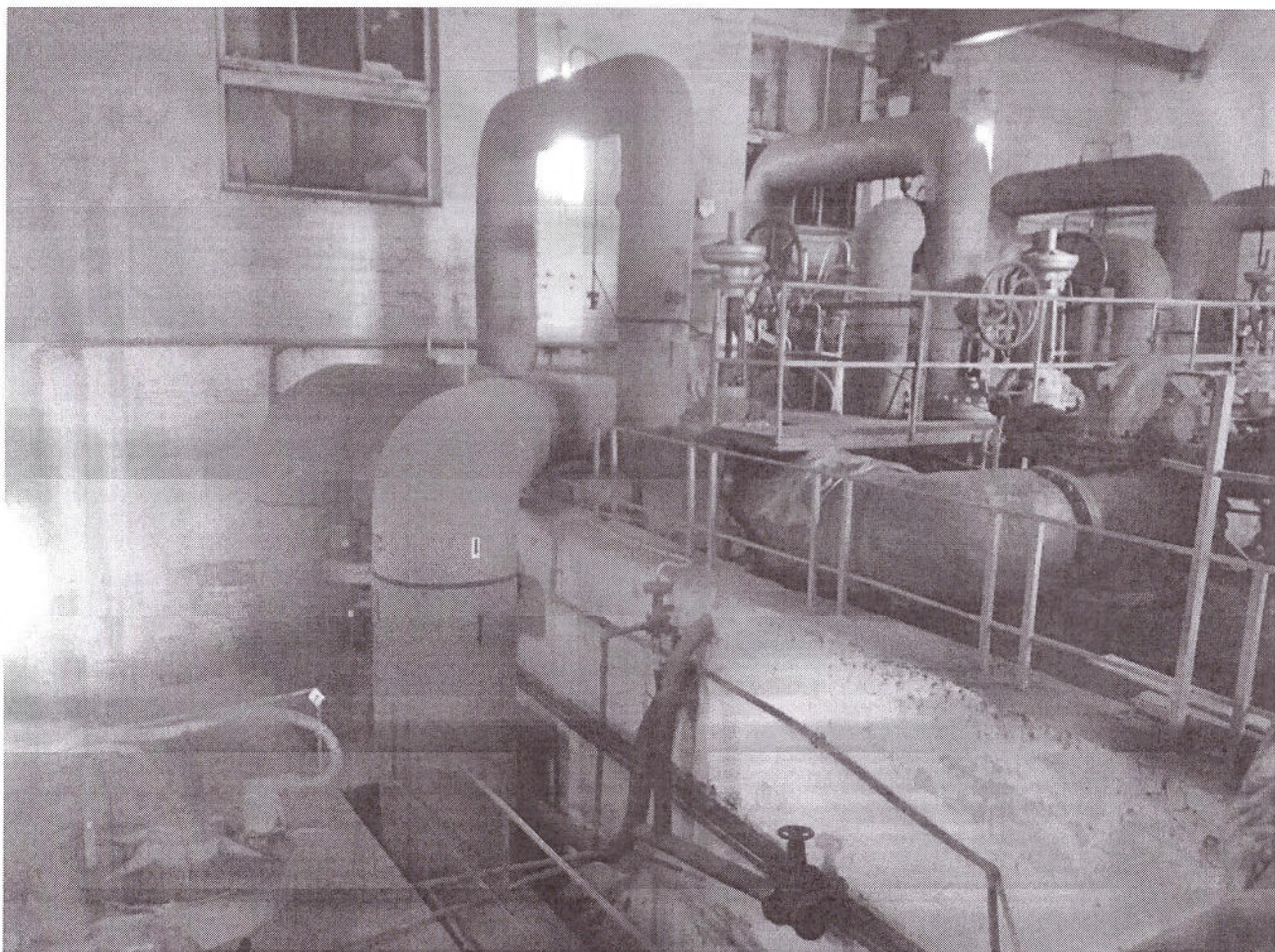


**“Придбання енергоефективного насосного агрегату на заміну існуючого знижувального (мережного) насоса насосної по вул. Патріотична, 37, м. Запоріжжя”**

*1. Техніко-економічне обґрунтування необхідності та доцільності впровадження заходу*

*Існуючий стан об'єкту впровадження заходу:*

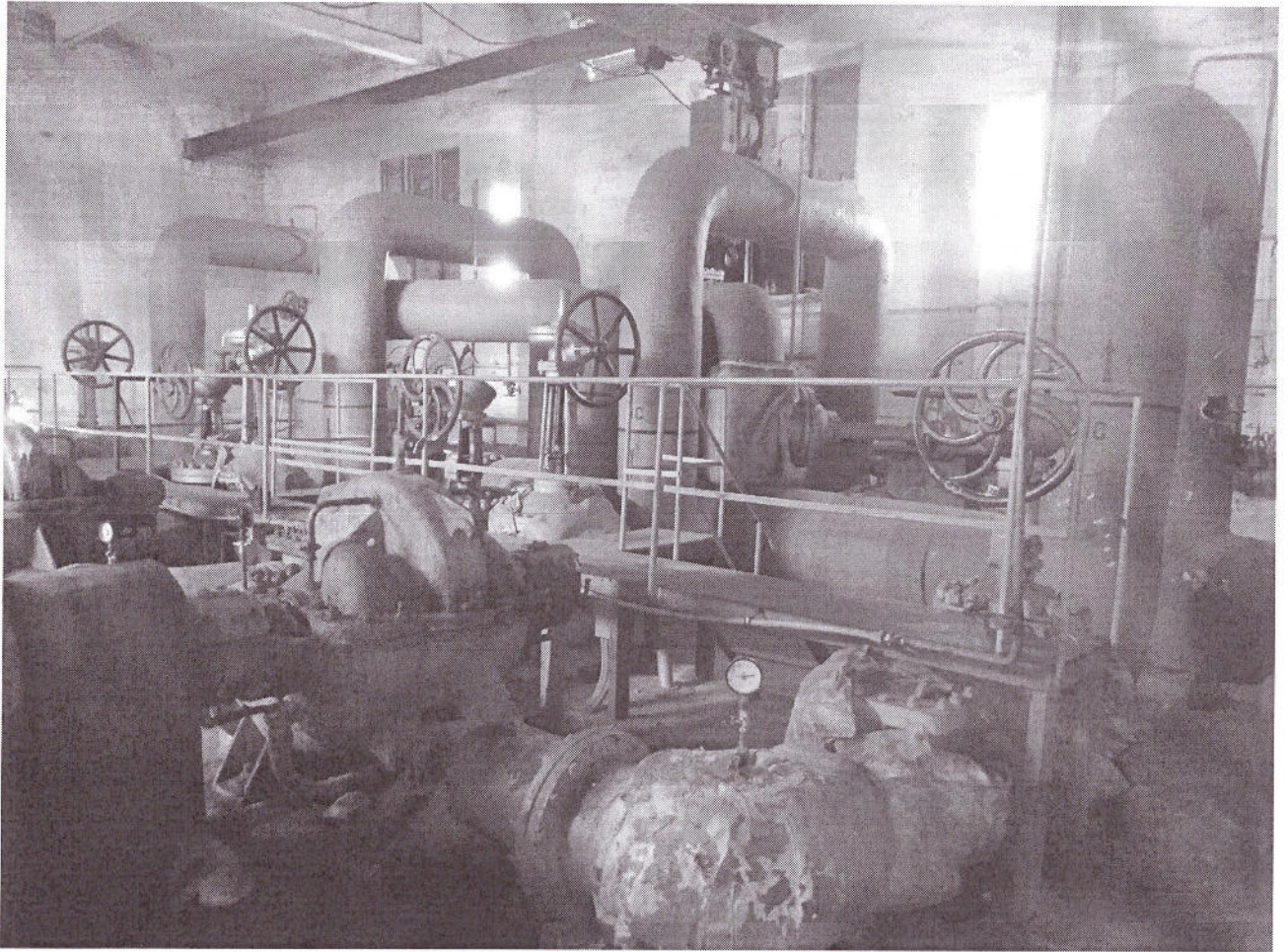
Знижувальна насосна по вул. Патріотична, 37 призначена для забезпечення заданого гідравлічного режиму району тепlopостачання кварталу №121. Насосна по вул. Патріотична, 37 входить до району тепlopостачання від котельні по вул. Адмірала Нахімова, 4. Сумарне приєднане теплове навантаження від знижувальної насосної по вул. Патріотична, 37 становить  $Q_{\Sigma} = 35,519$  Гкал/год, у тому числі на опалення  $Q_{оп} = 33,314$  Гкал/год та ГВП  $Q_{ГВП} = 2,205$  Гкал/год.



Для забезпечення заданого “Режимною картою роботи теплових мереж від знижувальної насосної кв.№121” (додається) гідравлічного режиму району тепlopостачання у насосній встановлено 3 знижувальні (мережні) насоси 14НДс, що експлуатуються понад 60 років (з 1958 року), морально та фізично застарілі, мають значний фізичний знос, потребують щороку відновлення



підшипників ковзання, через що істотно знижений ККД. У опалювальний період експлуатується один з трьох насосів. Регулювання роботою насоса здійснюється запірною арматурою.

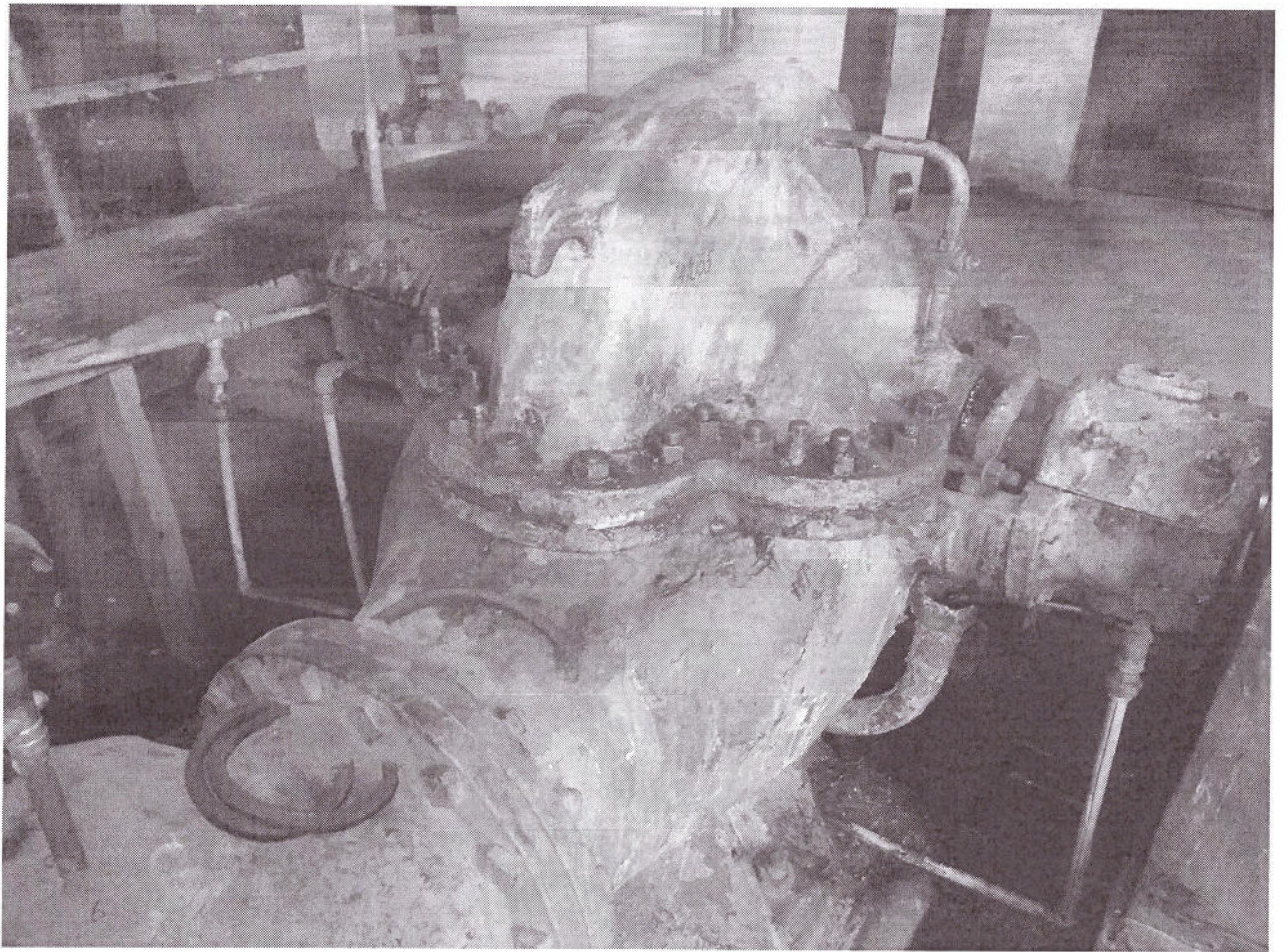


Технічні характеристики існуючих насосів 14НДс-Н

| № з/п | Найменування параметру              | Од. вим.  | Показник |
|-------|-------------------------------------|-----------|----------|
| 1     | Насос                               |           | 14НДс    |
| 2     | Продуктивність насосу (Q)           | м³/год    | 1 000    |
| 3     | Напір насосу (H)                    | м вод ст. | 40       |
| 4     | Потужність двигуна ( $N_{сл.дв.}$ ) | кВт       | 155      |
| 5     | Напруга живлення                    | В         | 380      |
| 6     | Номінальні оберти (n)               | об/хв.    | 980      |
| 7     | Рік встановлення                    |           | 1958     |

Знижувальні (мережні) насоси 14НДс експлуатуються тільки у опалювальний період, оскільки у неопалювальний період для забезпечення ГВП немає потреби підтримувати зазначений у “Режимній карті роботи теплових мереж від знижувальної насосної кв.№121” гідравлічний режим.







### Мета впровадження:

Метою впровадження даного заходу є забезпечення сталого та надійного теплопостачання споживачів, що підключено від насосної, яка забезпечує більше 17% теплового навантаження опалення споживачів району, який підключено від котельні по вул. Адм. Нахімова, 4, і є найбільшою насосною на районі теплопостачання. Зниження споживання електричної енергії.

### Опис заходу:

Заходом передбачається придбання одного сучасного енергоефективного насосу (двостороннього входу) на заміну одного з трьох існуючих знижувальних (мережних) насосів 14НДс.

Знижувальні (мережні) насоси 14НДс введено в експлуатацію у 1958 році. За період експлуатації понад 60 років насоси відпрацювали свій призначений ресурс (20 000 год), а саме: якщо насоси експлуатувати рівномірно (один з трьох) впродовж опалювального періоду 166 діб (згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія), з 1958 року по 2021 рік, то кожен з трьох насосів має напрацювання:

$$\frac{63 \text{ роки}}{3 \text{ насоси}} \cdot 166 \text{ діб} \cdot 24 \frac{\text{год}}{\text{доба}} = 83\,664 \text{ години}$$

що перевищує призначений ресурс у чотири рази та призводить до зниження паспортного ККД відповідно до формули (4.9) наказу Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 2 лютого 2009 року № 12 “Про затвердження Порядку розрахунку нормативних витрат електроенергії підприємствами теплоенергетики при виробництві, транспортуванні та постачанні (розподілі) теплової енергії” (надалі – “Порядок...”).

$\eta_n$  — ККД на валу насоса (визначається за гідрравлічною паспортною або експлуатаційною характеристикою).

ККД у режимах, близьких до номінальних, визначений за паспортною характеристикою, коригується за формулою

$$\eta_n = \eta_{\text{пасп.}} - \eta_{\text{д}} - \eta_{\text{обж.}} \quad (4.9)$$

де  $\eta_{\text{пасп.}}$  — паспортний ККД насоса, %;

$\eta_{\text{д}} = 1,5 \cdot (n - 3)$ , %, значення ККД після  $n \geq 3$  капітальних ремонтів насоса. Необхідна кількість капітальних ремонтів визначається залежно від терміну напрацювання насоса за рік:

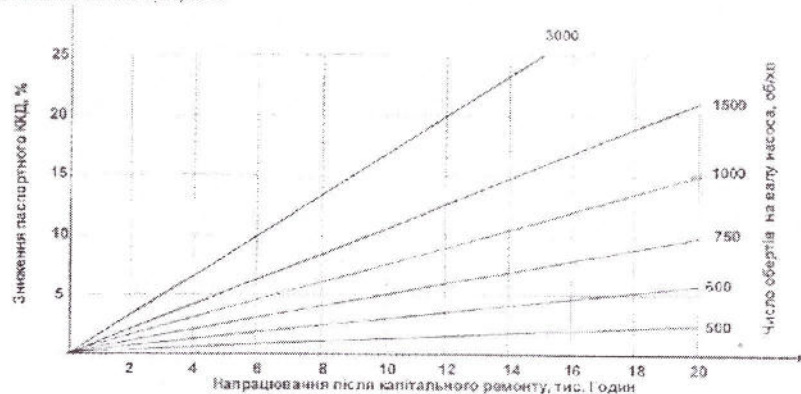
6000 год/рік — м.жремонтний термін — 2 роки;

5000 год/рік — м.жремонтний термін — 3 роки;

4000 год/рік — м.жремонтний термін — 4 роки;

$\eta_{\text{обж.}}$  — зниження ККД внаслідок тривалої експлуатації.

Визначається за графіком:





Будівельно-монтажні роботи із заміни одного з існуючих знижувальних (мережних) насосів 14НДс передбачається виконати у подальшому господарським способом.

Як приклад, для придбання розглядається сучасний енергоефективний насос типу Д (двостороннього входу) Wilo SCP 300/380 HA-132/4, який має наступні технічні характеристики подібні до 14НДс:

Технічні характеристики пропонованого насосу Wilo SCP 300/380 HA-132/4:

| № з/п | Найменування параметру                       | Од. вим.  | Показник                           |
|-------|----------------------------------------------|-----------|------------------------------------|
| 1     | Тип насосу                                   |           | Відцентровий, двостороннього входу |
| 2     | Максимальна температура перекачуваної рідини | °С        | до 120                             |
| 3     | Максимальний робочий тиск                    | МПа       | 1,6                                |
| 4     | Продуктивність насосу (Q)                    | м³/год    | 931,6                              |
| 5     | Напір насосу (H)                             | м вод ст. | 41,0                               |
| 6     | Гідравлічний ККД                             | %         | 84,16                              |
| 7     | Потужність двигуна (N <sub>н</sub> )         | кВт       | 132                                |
| 8     | Клас енергоефективності ел.двигуна           |           | IE3                                |
| 9     | Номінальні оберти (n)                        | об/хв.    | 1 450                              |
| 10    | Напруга двигуна (U)                          | В         | 3 × 400 В (± 10 %)                 |

Економія електричної енергії досягається за рахунок більш енергоефективного електродвигуна та більш високого гідравлічного ККД нового насосу у порівнянні зі старим насосом.

*Вихідні дані для розрахунку:*

Знижувальна насосна по вул. Патріотична, 37.

Сумарне приєднане теплове навантаження від знижувальної насосної по вул. Патріотична, 37 становить  $Q_{\Sigma} = 35,519$  Гкал/год, у тому числі:

- теплове навантаження на опалення –  $Q_{оп} = 33,314$  Гкал/год;
- теплове навантаження на ГВП –  $Q_{ГВП} = 2,205$  Гкал/год;

Для забезпечення витрати теплоносія відповідно до сумарного приєданого теплового навантаження на опалення та ГВП насосної у опалювальний сезон працює 1 (один) існуючих знижувальний (мережний) насос 14НДс тобто на один насос припадає 100%.

Кількість опалювальних діб (згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія) – 166 діб.

Середня температура зовнішнього повітря в опалювальний період (згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія) – 0,6 °С.



Температура у подавальному трубопроводі тепломережі “точка зламу” 70 °С.

Теплоємність води  $C = 1$  ккал/(кг·°С).

Кількість годин подачі теплоносія в опалювальний період – 24 год.

### **Розрахунок річної витрати електричної енергії знижувальним (мережним) насосом 14НДс**

Річна витрата електроенергії за розрахунковий період визначається за формулою (3.3) згідно “Порядку...”, кВт·год:

$$W = P \cdot T$$

де  $P$  – споживана потужність двигуна, кВт.

$T$  – час роботи насоса в розрахунковий період, годин.

Споживна потужність електродвигуном знижувальним (мережним) насосом 14НДс визначається за формулою (Порядок,(4.8),с.15):

$$P_{\text{мер}} = \frac{G \cdot H_{\text{мер}} \cdot 10^3}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_n \cdot \eta_e \cdot \eta_m}$$

де  $G$  – розрахункова продуктивність насоса, м<sup>3</sup>/год;

$H_{\text{мер}}$  – створюваний тиск, відповідно до витрати теплоносія, м.вод.ст.;

$\eta_n$  – ККД на валу насоса (визначається згідно графічної характеристики мережевого насосу);

$\eta_e$  – ККД електродвигуна;

$\eta_m$  – коефіцієнт корисної дії, який враховує втрати в підшипниках.

$$G = 1,05 \cdot G_m + G_{\text{підж}}$$

де  $G_m$  – витрата теплоносія в мережі в опалювальний період. Визначається за формулою (Порядок,(5.3),с.23):

$$G_m = G_{\text{оп}} + 1,2 \cdot G_{\text{гвп}}$$

де  $G_{\text{оп}}$  – витрата мережевої води на опалення, м<sup>3</sup>/год. Визначається за формулою (Порядок,(5.5),с.24):

$$G_{\text{оп}} = \frac{\Sigma Q_{\text{оп}} \cdot 10^3}{(\tau_1 - \tau_2) \cdot c}$$

де  $\Sigma Q_{\text{оп}}$  – сумарне приведене теплове навантаження на опалення, Гкал/год;

$\tau_1$  – температура теплоносія в подавальному трубопроводі теплової мережі при розрахунковій для опалення температурі зовнішнього повітря, °С;

$\tau_2$  – температура теплоносія в зворотньому трубопроводі теплової мережі при розрахунковій для опалення температурі зовнішнього повітря, °С;

$c$  – питома теплоємність води, ккал/(кг·°С).

$$G_{\text{оп}} = \frac{33,314 \cdot 10^3}{(100,0 - 58,8) \cdot 1} = 808,59$$

$G_{\text{гвп}}$  – витрата мережевої води на гаряче водопостачання в опалювальний період, м<sup>3</sup>/год. Визначається за формулою (Порядок,(5.8),с.25):



$$G_{\text{ГВП}} = \frac{\Sigma Q_{\text{ГВП}}}{(\tau_1 - 30) \cdot c} \cdot 10^3$$

де  $\Sigma Q_{\text{ГВП}}$  – навантаження на ГВП в опалювальний період, Гкал/год.

$\tau_1$  – температура у прямому трубопроводі тепломережі у “точці зламу”;

$c$  – питома теплоємність води, ккал/(кг·°C).

$$G_{\text{ГВП}} = \frac{2,205}{(65,0 - 30) \cdot 1} \cdot 10^3 = 63,0$$

$G_{\text{підж}}$  – середньорічний виток води, м<sup>3</sup>/год. Визначається за формулою КТМ 204 Україна 244-94:

$$G_{\text{підж}} = 0,0025 \cdot Q_{\text{оп}} \cdot 2 \cdot 19,5$$

0,0025 – величина середньорічного витoku води не повинна перевищувати 0,25% в годину від об’єму системи

2 – кількість заповнення внутрішніх систем на рік.

19,5 – питомий об’єм води для наповнення внутрішніх систем тепlopостачання для радіаторів висотою 500 мм,  $\frac{\text{м}^3}{\text{Гкал/год}}$ .

$$G_{\text{підж}} = 0,0025 \cdot 33,314 \cdot 2 \cdot 19,5 = 3,25$$

Витрата теплоносія через мережний насос в опалювальний період становить, м<sup>3</sup>/год:

$$G = 1,05 \cdot (808,59 + 1,2 \cdot 63,0) + 3,25 = 931,65$$

Споживна потужність електродвигуном знижувального (мережного) насоса 14НДс становить, кВт:

$$P_{14\text{НДс}} = \frac{931,65 \cdot 41 \cdot 10^3}{3600 \cdot 102 \cdot 0,755 \cdot 0,89 \cdot 0,98} = 157,97$$

де  $G$  – розрахункова продуктивність насосу, м<sup>3</sup>/год;

$H_{\text{мер}}$  – створюваний тиск, відповідно до витрати теплоносія, м.вод.ст.;

$\eta_{\text{н}}$  – ККД на валу насоса: відповідно до формули (4.9) “Порядку...”

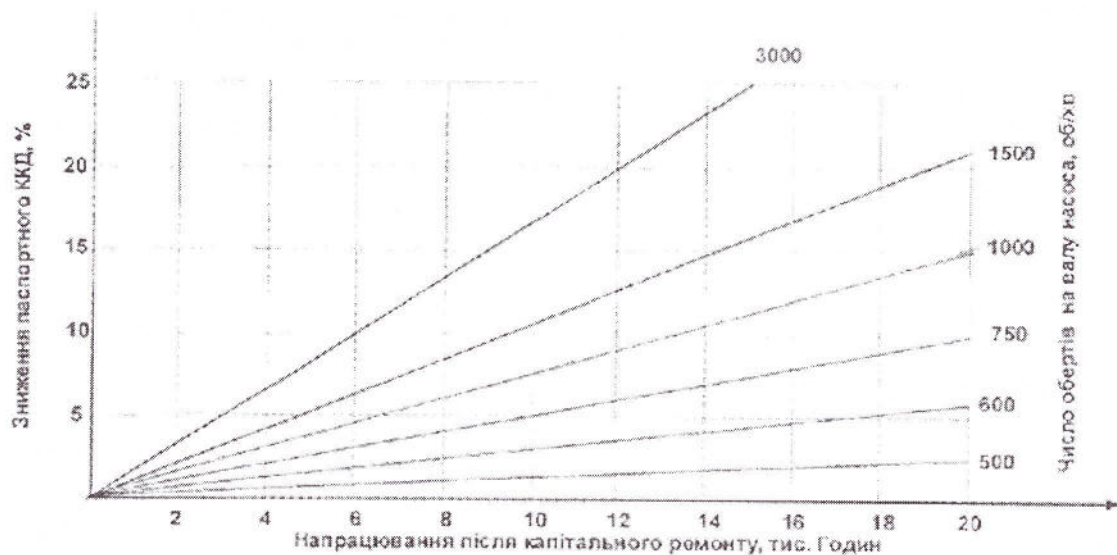
$$\eta_{\text{н}} = \eta_{\text{пасп.}} - \eta_{\text{кр.}} - \eta_{\text{напр.}}$$

$\eta_{\text{пасп.}}$  – паспортний ККД насосу, % – відповідно до номограми 82,5%;

$\eta_{\text{кр.}} = 1,5 \cdot (n - 3)$ , % – зниження ККД внаслідок проведених капітальних ремонтів: при тривалості опалювального сезону 166 діб (3 984 год/рік) та того факту що працює один з трьох насосів кількість капітальних ремонтів 5, тоді  $\eta_{\text{кр.}} = 1,5 \cdot (5 - 3) = 3$  %.

$\eta_{\text{напр.}}$  – зниження ККД внаслідок тривалої експлуатації, визначається за графіком:





після останнього капітального ремонту напрацювання складе:

$$\frac{166 \text{ діб} \cdot 24 \frac{\text{год}}{\text{доба}} \cdot 3 \text{ роки}}{3 \text{ насоси}} = 3984 \text{ год}$$

тоді  $\eta_{\text{напр.}}$  складе 4%

$$\eta_{\text{н}} = \eta_{\text{пасп.}} - \eta_{\text{кр.}} - \eta_{\text{напр.}} = 82,5 - 3 - 4 = 75,5 \%$$

$\eta_{\text{е}}$  – ККД електродвигуна (89,0%);

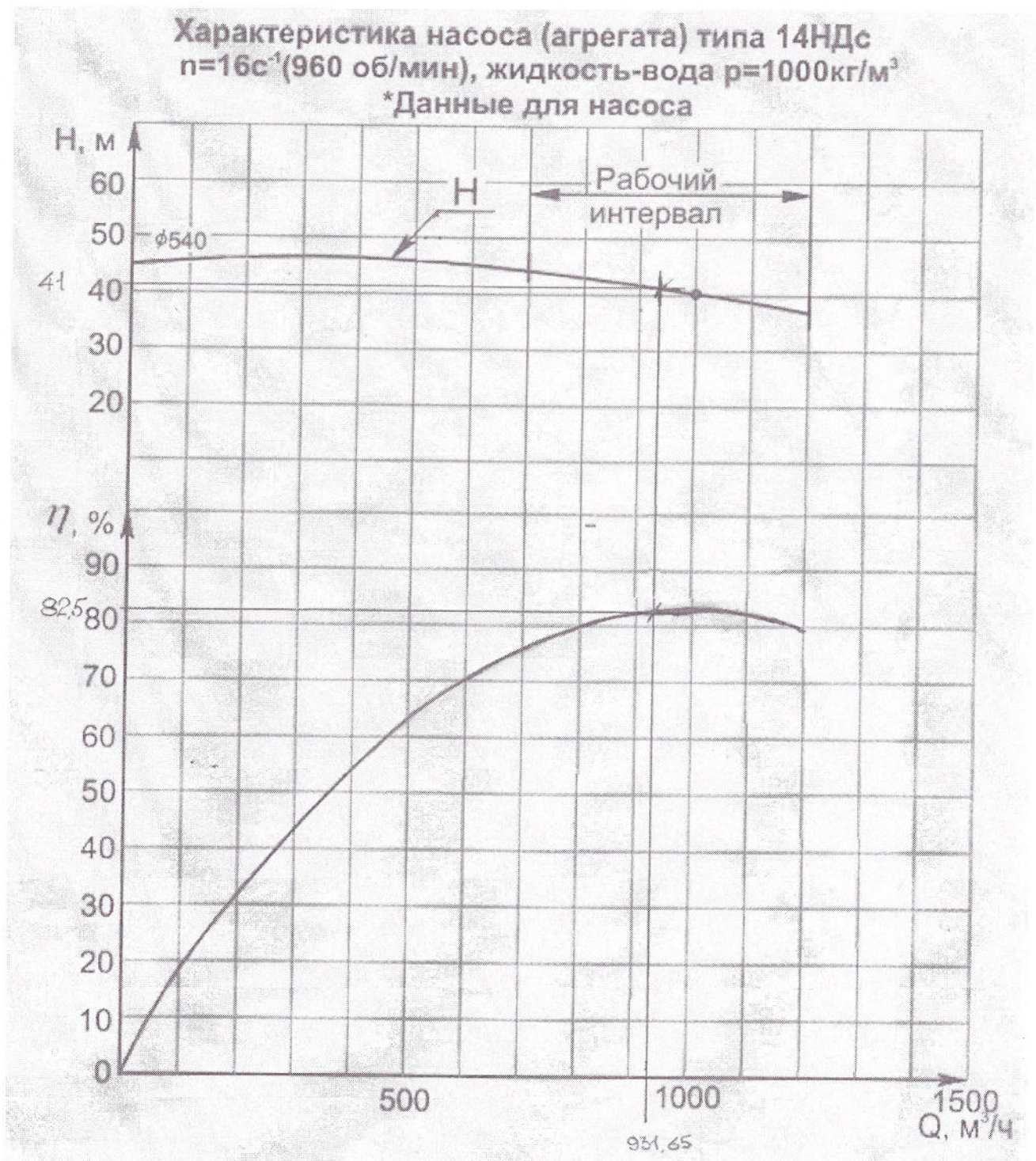




$\eta_m$  – коефіцієнт корисної дії, який враховує втрати в підшипниках (0,98).

Споживання електроенергії знижувальним (мережним) насосом 14НДс за опалювальний період, кВт·год:

$$W_{14НДс} = 157,97 \cdot 3\,984 = 629\,352,48$$



**Розрахунок річної витрати електричної енергії пропонованим сучасним енергоефективним насосом на заміну 14НДс**

У якості сучасного енергоефективного варіанту на заміну насосу 14НДс за допомогою програмного продукту "Wilo-Select 4 онлайн"



(<https://wilo.com/ua/uk/Wilo-Select-4/>) здійснено підбір альтернативного варіанту мережних насосів Wilo SCP 300/380 HA-132/4.

Річна витрата електроенергії за розрахунковий період визначається за формулою (3.3) “Порядку...”, кВт·год:

$$W = P \cdot T$$

де  $P$  – споживана потужність двигуна, кВт.

$T$  – час роботи насоса в розрахунковий період, годин.

Споживна потужність електродвигуном знижувальним (мережним) насосом визначається за формулою (Порядок,(4.8),с.15):

$$P_{\text{мер}} = \frac{G \cdot H_{\text{мер}} \cdot 10^3}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_n \cdot \eta_e \cdot \eta_m}$$

де  $G$  – розрахункова продуктивність насоса, м<sup>3</sup>/год;

$H_{\text{мер}}$  – створюваний тиск, відповідно до витрати теплоносія, м.вод.ст.;

$\eta_n$  – ККД на валу насоса (визначається згідно графічної характеристики мережевого насосу);

$\eta_e$  – ККД електродвигуна;

$\eta_m$  – коефіцієнт корисної дії, який враховує втрати в підшипниках.

$$G = 1,05 \cdot G_m + G_{\text{підж}}$$

де  $G_m$  – витрата теплоносія в мережі в опалювальний період. Визначається за формулою (Порядок,(5.3),с.23):

$$G_m = G_{\text{оп}} + 1,2 \cdot G_{\text{ГВП}}$$

де  $G_{\text{оп}}$  – витрата мережевої води на опалення, м<sup>3</sup>/год. Визначається за формулою (Порядок,(5.5),с.24):

$$G_{\text{оп}} = \frac{\Sigma Q_{\text{оп}} \cdot 10^3}{(\tau_1 - \tau_2) \cdot c}$$

де  $\Sigma Q_{\text{оп}}$  – сумарне приведене теплове навантаження на опалення, Гкал/год;

$\tau_1$  – температура теплоносія в подавальному трубопроводі теплової мережі при розрахунковій для опалення температурі зовнішнього повітря, °С;

$\tau_2$  – температура теплоносія в зворотньому трубопроводі теплової мережі при розрахунковій для опалення температурі зовнішнього повітря, °С;

$c$  – питома теплоємність води, ккал/(кг·°С).

$$G_{\text{оп}} = \frac{33,314 \cdot 10^3}{(100,0 - 58,8) \cdot 1} = 808,59$$

$G_{\text{ГВП}}$  – витрата мережевої води на гаряче водопостачання в опалювальний період, м<sup>3</sup>/год. Визначається за формулою (Порядок,(5.8),с.25):

$$G_{\text{ГВП}} = \frac{\Sigma Q_{\text{ГВП}}}{(\tau_1 - 30) \cdot c} \cdot 10^3$$

де  $\Sigma Q_{\text{ГВП}}$  – навантаження на ГВП в опалювальний період, Гкал/год.

$\tau_1$  – температура у прямому трубопроводі тепломережі у “точці зламу”;



$c$  – питома теплоємність води, ккал/(кг·°C).

$$G_{\text{гвп}} = \frac{2,205}{(65,0 - 30) \cdot 1} \cdot 10^3 = 63,0$$

$G_{\text{підж}}$  – середньорічний виток води, м<sup>3</sup>/год. Визначається за формулою КТМ 204  
Україна 244-94:

$$G_{\text{підж}} = 0,0025 \cdot Q_{\text{оп}} \cdot 2 \cdot 19,5$$

0,0025 – величина середньорічного витoku води не повинна перевищувати  
0,25% в годину від об'єму системи

2 – кількість заповнення внутрішніх систем на рік.

19,5 – питомий об'єм води для наповнення внутрішніх систем тепlopостачання  
для радіаторів висотою 500 мм,  $\frac{\text{м}^3}{\text{Гкал/год}}$ .

$$G_{\text{підж}} = 0,0025 \cdot 33,314 \cdot 2 \cdot 19,5 = 3,25$$

Витрата теплоносія через мережний насос в опалювальний період  
становить, м<sup>3</sup>/год:

$$G = 1,05 \cdot (808,59 + 1,2 \cdot 63,0) + 3,25 = 931,65$$

Споживна потужність електродвигуном насоса Wilo SCP 300/380 HA-  
160/4 становить, кВт:

$$P_{\text{Wilo SCP}} = \frac{931,65 \cdot 41 \cdot 10^3}{3600 \cdot 102 \cdot 0,8416 \cdot 0,952 \cdot 0,98} = 132,48$$

де  $G$  – розрахункова продуктивність насосу, м<sup>3</sup>/год;

$H_{\text{мер}}$  – створюваний тиск, відповідно до витрати теплоносія, м.вод.ст.;

$\eta_{\text{н}}$  – ККД на валу насоса: відповідно до номограми (додається).

$\eta_{\text{е}}$  – ККД електродвигуна (95,2%);

$\eta_{\text{м}}$  – коефіцієнт корисної дії, який враховує втрати в підшипниках (0,98).

Споживання електроенергії насосом Wilo SCP 300/380 HA-132/4 за  
опалювальний період, кВт·год:

$$W_{\text{Wilo SCP}} = 132,48 \cdot 3\,984 = 527\,800,32$$



wilo

Ответственный

Е-мэйл

Телефон

Клиент

Ответственный

Е-мэйл

Телефон

## Технические данные

Насос с сухим ротором - с аксиально раздел. корп.  
SCP 300/380 HA-132/4

Имя проекта

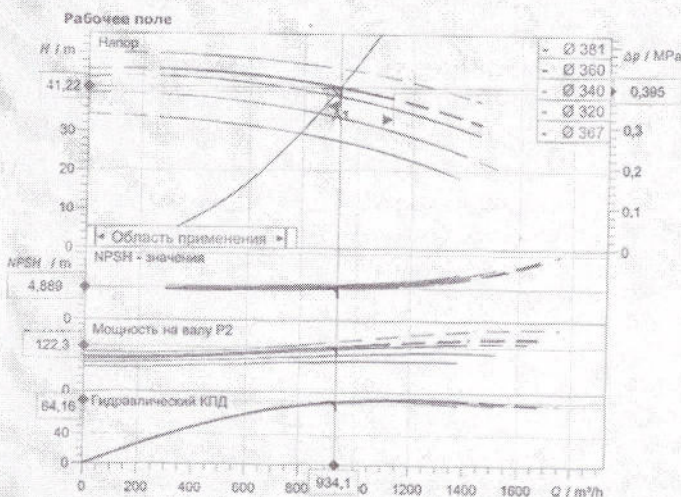
Проект без имени 2021-04-27 14:47:46,913

Номер проекта

Место установки

Номер позиции элемента

Дата 27.04.21



### Задать рабочие параметры

Производительность 931,60 m³/h  
Напор 41,00 m  
Перекачиваемая жидкость Вода 100 %  
Т перекач. жидкости 70,00 °C  
Плотность 977,70 kg/m³  
Кинематич. вязкость 0,41 mm²/s

### Гидравлические данные (Рабочая точка)

Производительность 934,09 m³/h  
Напор 41,22 m  
Мощность на валу P2 122,29 kW  
Гидравлический КПД 84,16 %  
NPSH 4,89 m  
Диаметр рабочего колеса 367

### Данные продукта

Насос с сухим ротором - с аксиально раздел. корп.  
SCP 300/380 HA-132/4  
Мак. рабочее давление 1,6 MPa  
Т перекач. жидкости -20 °C ... +120 °C  
Макс. Температура окр. Среды 40 °C  
Мин индекс эффект. (MEI)

### Данные мотора

Класс эффективности мотора IE3  
Подключение к сети 3~ 400 V / 50 Hz  
Допустимый перепад напряж. макс. частотой вращения; ±10 %  
Ном. Мощность P2 1450 1/min  
Номинальный ток 132,00 kW  
Коэффициент мощности 230,00 A  
КПД 0,87  
50% / 75% / 100% 94,6/95,2/95,2 %  
Степень защиты IP 55  
Класс нагревостойкости изоляции F  
Защита электродвигателя

### Присоединительные размеры

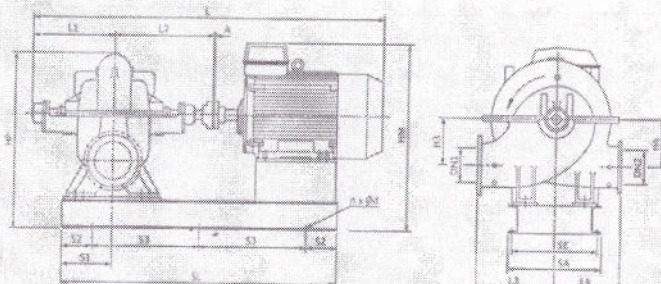
Патрубок на стороне всас. DN 350, PN 16  
Патрубок на напорн. стороне DND DN 300, PN 16  
Габаритная длина

### Материалы

Корпус насоса EN-GJL-250  
Рабочее колесо G-CuSn10  
Разделительные кольца G-CuSn10  
Вал насоса X12Cr13  
СТУ Carbon/silicon carbide/EF

### Данные для заказа

Вес, прим. 2424 kg  
Номер позиции



| Размеры | mm   |    |       |         |      |    |      |
|---------|------|----|-------|---------|------|----|------|
| A       | 4    | L  | 2567  | n x Ø d | 6x24 | S5 | 54   |
| H1      | 546  | L1 | 525   | S1      | 340  | SL | 2250 |
| H2      | 370  | L2 | 612   | S2      | 225  |    |      |
| H3      | 1253 | L3 | 559   | S3      | 10   |    |      |
| H4      | 1098 | L4 | 390,5 | S4      | 16   |    |      |

Возможны изменения

Программ версия: Grafix, Версия 4.3.13 - 2021/02/23 (Build 180)  
Версия данных: 08.03.2021

Страницы 3 / 5



# wilo

Ответственный  
E-Mail  
Телефон

Клиент

Ответственный  
E-Mail  
Телефон

## Гидравлические данные

Насос с сухим ротором - с аксиально раздел. корп.  
SCP 300/380 HA-132/4

Имя проекта Проект без имени 2021-04-27 14:47:46,933

Номер проекта

Место установки

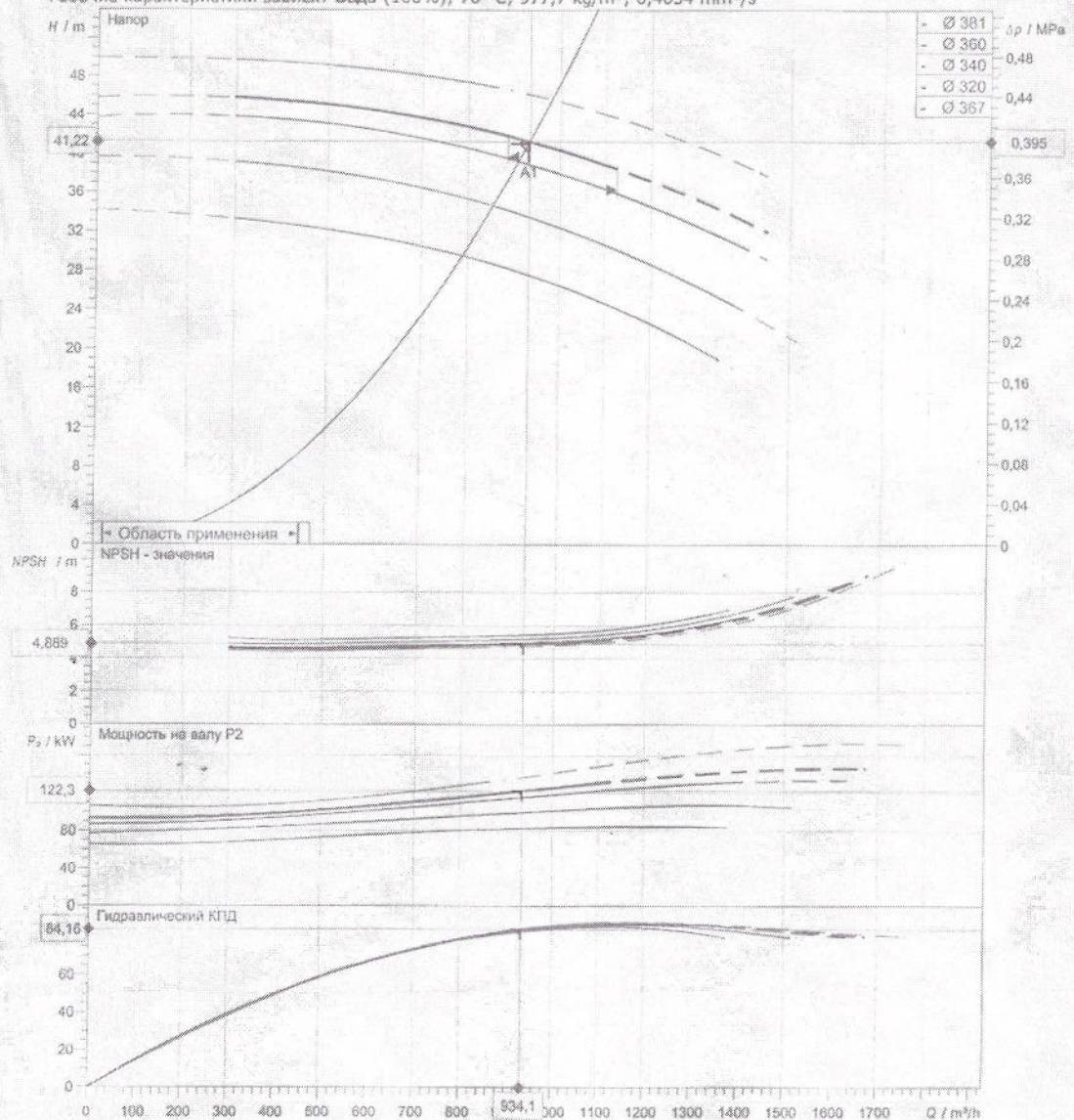
Номер позиции клиента

Дата 27.04.21

### Рабочие параметры

|                                  |                         |                                         |                    |                                |                                  |
|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|--------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Число оборотов<br><b>0 1/min</b> | Частота<br><b>50 Hz</b> | Рабочая точка<br><b>Q = 931,60 m³/h</b> | <b>H = 41,00 m</b> | Всас.патрубок<br><b>DN 350</b> | Напорн.патрубок<br><b>DN 300</b> |
|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|--------------------|--------------------------------|----------------------------------|

Рабочие характеристики зависят от: вода (100%); 70 °C; 977,7 kg/m³; 0,4054 mm²/s



Возможны изменения

Программ. версия: Spink, версия 4.3.13 - 2021/02/23 (Build 180)  
Версия данных: 06.03.2021

Страницы 4 / 5



**Зниження споживання електроенергії в результаті заміни знижувального (мережного) насосу 14НДс на сучасний енергоефективний насос становить, кВт·год:**

$$W_{ee} = W_{14НДс} - W_{Wilo SCP} = 629\,352,48 - 527\,800,32 = 101\,552,16$$

де  $W_{14НДс}$  – витрата електричної енергії існуючими знижувальними (мережними) насосами 14НДс;

$W_{Wilo SCP}$  – витрата електричної енергії пропонованим на заміну існуючим сучасним енергоефективним насосом Wilo SCP.

Економія грошових коштів від зниження споживання електроенергії від впровадження заходу інвестиційної програми, грн./рік:

$$E_{ee} = W_{ee} \cdot c_{ee} = 101\,552,16 \cdot 2,43 = 246\,771,75$$

де  $C_{ee}$  – вартість електроенергії за останній звітний місяць без ПДВ, грн/кВт·год. (2,43)

**Економічний ефект від впровадження заходу:**

Економічний ефект від зниження споживання електроенергії, тис. грн./рік:

$$E_{ee} = 246,77$$

Річна економія від внесків на регулювання та прибуток, тис. грн./рік:

$$E_{рег} = 6,18$$

Сумарна річна економія, тис. грн./рік:

$$E_{\Sigma} = E_{ee} + E_{рег} = 246,77 + 6,18 = 252,95$$

Орієнтовна вартість насосу Wilo SCP 300/380 HA-132/4 складає: 947,11 тис. грн. без ПДВ

Термін окупності заходу:

$$T = \frac{Z_{кап.}}{E_{\Sigma}} = \frac{913,82}{252,95} = 3,61 [43,32 \text{ міс}]$$



**Розрахунок річної витрати електричної енергії пропонованим сучасним енергоефективним насосом на заміну 14НДс (альтернативний варіант)**

У якості сучасного альтернативного варіанту енергоефективного насосного обладнання на заміну насосу 14НДс розглянуто також насос KSB Omega 250-370 A GC G F HW, який має наступні технічні характеристики:

**Технічні характеристики альтернативного варіанту насосу KSB Omega 250-370 A GC G F HW:**

| № з/п | Найменування параметру                       | Од. вим.  | Показник                           |
|-------|----------------------------------------------|-----------|------------------------------------|
| 1     | Тип насосу                                   |           | Відцентровий, двостороннього входу |
| 2     | Максимальна температура перекачуваної рідини | °C        | до 100                             |
| 3     | Продуктивність насосу (Q)                    | м³/год    | 1 000                              |
| 4     | Напір насосу (H)                             | м вод ст. | 41,0                               |
| 5     | Гідравлічний ККД                             | %         | 88,2                               |
| 6     | Потужність двигуна (N <sub>н</sub> )         | кВт       | 132                                |
| 7     | Клас енергоефективності ел.двигуна           |           | IE3                                |
| 8     | Номінальні оберти (n)                        | об/хв.    | 1 491                              |
| 9     | Напруга двигуна (U)                          | В         | 3 × 400 В (± 10 %)                 |

Річна витрата електроенергії за розрахунковий період визначається за формулою (3.3) “Порядку...”, кВт-год:

$$W = P \cdot T$$

де P – споживана потужність двигуна, кВт.

T – час роботи насосу в розрахунковий період, годин.

Споживна потужність електродвигуном знижувальним (мережним) насосом визначається за формулою (Порядок,(4.8),с.15):

$$P_{\text{мер}} = \frac{G \cdot H_{\text{мер}} \cdot 10^3}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_n \cdot \eta_e \cdot \eta_m}$$

де G – розрахункова продуктивність насосу, м³/год;

H<sub>мер</sub> – створюваний тиск, відповідно до витрати теплоносія, м.вод.ст.;

η<sub>н</sub> – ККД на валу насоса (визначається згідно графічної характеристики мережевого насосу);

η<sub>е</sub> – ККД електродвигуна;

η<sub>м</sub> – коефіцієнт корисної дії, який враховує втрати в підшипниках.

$$G = 1,05 \cdot G_m + G_{\text{підж}}$$

де G<sub>м</sub> – витрата теплоносія в мережі в опалювальний період. Визначається за формулою (Порядок,(5.3),с.23):



$$G_M = G_{оп} + 1,2 \cdot G_{ГВП}$$

де  $G_{оп}$  – витрата мережевої води на опалення, м<sup>3</sup>/год. Визначається за формулою (Порядок,(5.5),с.24):

$$G_{оп} = \frac{\Sigma Q_{оп} \cdot 10^3}{(\tau_1 - \tau_2) \cdot c}$$

де  $\Sigma Q_{оп}$  – сумарне приведене теплове навантаження на опалення, Гкал/год;

$\tau_1$  – температура теплоносія в подавальному трубопроводі теплової мережі при розрахунковій для опалення температурі зовнішнього повітря, °С;

$\tau_2$  – температура теплоносія в зворотньому трубопроводі теплової мережі при розрахунковій для опалення температурі зовнішнього повітря, °С;

$c$  – питома теплоємність води, ккал/(кг·°С).

$$G_{оп} = \frac{33,314 \cdot 10^3}{(100,0 - 58,8) \cdot 1} = 808,59$$

$G_{ГВП}$  – витрата мережевої води на гаряче водопостачання в опалювальний період, м<sup>3</sup>/год. Визначається за формулою (Порядок,(5.8),с.25):

$$G_{ГВП} = \frac{\Sigma Q_{ГВП}}{(\tau_1 - 30) \cdot c} \cdot 10^3$$

де  $\Sigma Q_{ГВП}$  – навантаження на ГВП в опалювальний період, Гкал/год.

$\tau_1$  – температура у прямому трубопроводі тепломережі у “точці зламу”;

$c$  – питома теплоємність води, ккал/(кг·°С).

$$G_{ГВП} = \frac{2,205}{(65,0 - 30) \cdot 1} \cdot 10^3 = 63,0$$

$G_{підж}$  – середньорічний виток води, м<sup>3</sup>/год. Визначається за формулою КТМ 204 Україна 244-94:

$$G_{підж} = 0,0025 \cdot Q_{оп} \cdot 2 \cdot 19,5$$

0,0025 – величина середньорічного витoku води не повинна перевищувати 0,25% в годину від об’єму системи

2 – кількість заповнення внутрішніх систем на рік.

19,5 – питоми об’єм води для наповнення внутрішніх систем теплопостачання для радіаторів висотою 500 мм,  $\frac{м^3}{Гкал/год}$ .

$$G_{підж} = 0,0025 \cdot 33,314 \cdot 2 \cdot 19,5 = 3,25$$

Витрата теплоносія через мережний насос в опалювальний період становить, м<sup>3</sup>/год:

$$G = 1,05 \cdot (808,59 + 1,2 \cdot 63,0) + 3,25 = 931,65$$

Споживна потужність електродвигуном насоса KSB Omega 250-370 A GC G F HW становить, кВт:

$$P_{KSB \Omega} = \frac{931,65 \cdot 41 \cdot 10^3}{3600 \cdot 102 \cdot 0,86 \cdot 0,956 \cdot 0,98} = 129,12$$

де  $G$  – розрахункова продуктивність насосу, м<sup>3</sup>/год;



$\eta_M$  – коефіцієнт корисної дії, який враховує втрати в підшипниках (0,98).

$$W_{KSB\ Omega} = 129,12 \cdot 3\ 984 = 514\ 414,08$$
[illegible]



## Гидравлическая характеристика



Позиция запроса заказчика: 1000-40

Дата заказа:

№ документа: Quick quote

Количество: 1

Число: ES 8001132609

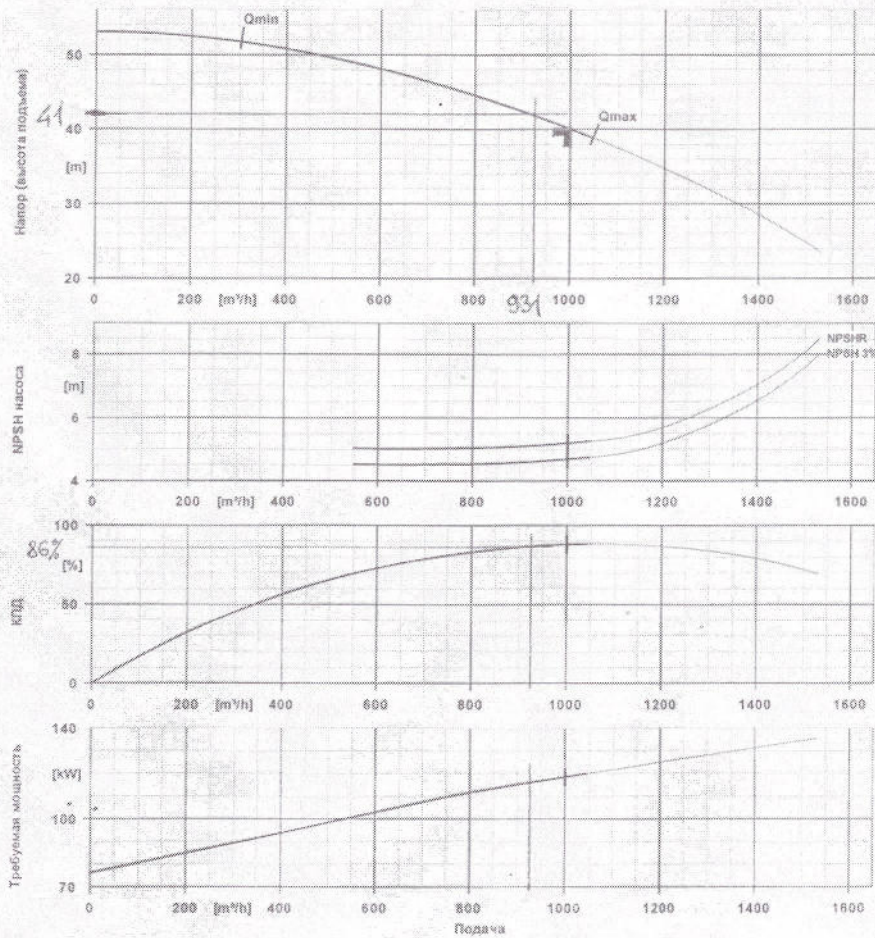
№ поз.: 200

Дата: 29.04.2021

Страница: 15 / 19

Omega 250-370 A GC G F HW

Версия №: 1



### Данные характеристики

Частота вращения 1491 rpm  
 Плотность 958 kg/m³  
 перекачиваемой среды  
 Вязкость 0.30 mm²/s  
 Подача 1000.00 m³/h  
 Запрашиваемая подача 1000.00 m³/h  
 Напор (высота подъема) 40.00 m  
 Запрашиваемый напор 40.00 m

КПД 88.2 %  
 Потребляемая мощность 118.45 kW  
 NPSH насоса 5.20 m  
 Требуемый кавитационный запас 3 % 4.69 m  
 Номер характеристики : K42794/0  
 Эффективный диаметр рабочего колеса 378.0 mm  
 Стандарт приемочных испытаний без, допуски согласно ISO 9906 Класс 2B



**Зниження споживання електроенергії в результаті заміни знижувального (мережного) насосу 14НДс на сучасний енергоефективний насос становить, кВт·год:**

$$W_{ee} = W_{14НДс} - W_{KSB\ Omega} = 629\,352,48 - 514\,414,08 = 114\,938,4$$

де  $W_{14НДс}$  – витрата електричної енергії існуючими знижувальними (мережними) насосами 14НДс;

$W_{KSB\ Omega}$  – витрата електричної енергії пропонованим на заміну існуючим сучасним енергоефективним насосом KSB Omega.

Економія грошових коштів від зниження споживання електроенергії від впровадження заходу інвестиційної програми, грн./рік:

$$E_{ee} = W_{ee} \cdot c_{ee} = 114\,938,4 \cdot 2,43 = 279\,300,31$$

де  $C_{ee}$  – вартість електроенергії за останній звітний місяць без ПДВ, грн/кВт·год. (2,43)

**Економічний ефект від впровадження заходу:**

Економічний ефект від зниження споживання електроенергії, тис. грн./рік:

$$E_{ee} = 279,30$$

Річна економія від внесків на регулювання та прибуток, тис. грн./рік:

$$E_{рег} = 6,18$$

Сумарна річна економія, тис. грн./рік:

$$E_{\Sigma} = E_{ee} + E_{рег} = 279,30 + 6,18 = 285,48$$

Орієнтовна вартість насосу KSB Omega 250-370 A GC G F HW складає 2 167,05 тис. грн. без ПДВ.

Термін окупності заходу:

$$T = \frac{Z_{кап.}}{E_{\Sigma}} = \frac{2\,167,05}{285,48} = 7,59 [91,08 \text{ міс}]$$

**Висновок:** насос KSB Omega 250-370 A GC G F HW при трохи кращих технічних характеристиках (ККД гідравлічний та ККД електродвигуна) має значно вищу вартість, що робить цей варіант гіршим у порівнянні з варіантом з насосом Wilo SCP 300/380 HA-132/4.



## Розрахунок річної витрати електричної енергії сучасним насосом 1Д1600-90 аналогом 14НДс

Сучасний варіант насосного обладнання на заміну насосу 14НДс – насос 1Д1600-90 має наступні технічні характеристики:

Технічні характеристики насосів 1Д1600-90 та 14НДс:

| № з/п | Найменування параметру                                          | Од. вим.  | Показник                           |       |
|-------|-----------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------|-------|
| 1     | Модель насосу                                                   |           | 1Д1600-90                          | 14НДс |
| 2     | Країна виробник                                                 |           | Російська федерація                | СРСР  |
| 3     | Тип насосу                                                      |           | Відцентровий, двостороннього входу |       |
| 4     | Максимальна температура перекачуваної рідини                    | °С        | до 85                              | до 85 |
| 5     | Продуктивність насосу (Q)                                       | м³/год    | 1 000                              | 1 000 |
| 6     | Напір насосу (H)                                                | м вод ст. | 40,0                               | 40,0  |
| 7     | Гідравлічний ККД                                                | %         | 85                                 | 82,5  |
| 8     | Потужність двигуна (N <sub>н</sub> )                            | кВт       | 160                                | 155   |
| 9     | ККД електродвигуна                                              | %         | 94                                 | 89    |
| 10    | Номінальні оберти (n)                                           | об/хв.    | 980                                | 980   |
| 11    | Клас енергоефективності ел.двигуна відповідно до ІЕС 60034-30-1 |           | ІЕ1                                | ІЕ0   |

Річна витрата електроенергії за розрахунковий період визначається за формулою (3.3) “Порядку...”, кВт-год:

$$W = P \cdot T$$

де P – споживана потужність двигуна, кВт.

T – час роботи насосу в розрахунковий період, годин.

Споживна потужність електродвигуном знижувальним (мережним) насосом визначається за формулою (Порядок, (4.8), с.15):

$$P_{\text{мер}} = \frac{G \cdot H_{\text{мер}} \cdot 10^3}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_{\text{н}} \cdot \eta_{\text{е}} \cdot \eta_{\text{м}}}$$

де G – розрахункова продуктивність насосу, м³/год;

H<sub>мер</sub> – створюваний тиск, відповідно до витрати теплоносія, м.вод.ст.;

η<sub>н</sub> – ККД на валу насоса (визначається згідно графічної характеристики мережевого насосу);

η<sub>е</sub> – ККД електродвигуна;

η<sub>м</sub> – коефіцієнт корисної дії, який враховує втрати в підшипниках.

$$G = 1,05 \cdot G_{\text{м}} + G_{\text{підж}}$$

де G<sub>м</sub> – витрата теплоносія в мережі в опалювальний період. Визначається за формулою (Порядок, (5.3), с.23):



$$G_M = G_{оп} + 1,2 \cdot G_{ГВП}$$

де  $G_{оп}$  – витрата мережевої води на опалення, м<sup>3</sup>/год. Визначається за формулою (Порядок,(5.5),с.24):

$$G_{оп} = \frac{\Sigma Q_{оп} \cdot 10^3}{(\tau_1 - \tau_2) \cdot c}$$

де  $\Sigma Q_{оп}$  – сумарне приведене теплове навантаження на опалення, Гкал/год;

$\tau_1$  – температура теплоносія в подавальному трубопроводі теплової мережі при розрахунковій для опалення температурі зовнішнього повітря, °С;

$\tau_2$  – температура теплоносія в зворотньому трубопроводі теплової мережі при розрахунковій для опалення температурі зовнішнього повітря, °С;

$c$  – питома теплоємність води, ккал/(кг·°С).

$$G_{оп} = \frac{33,314 \cdot 10^3}{(100,0 - 58,8) \cdot 1} = 808,59$$

$G_{ГВП}$  – витрата мережевої води на гаряче водопостачання в опалювальний період, м<sup>3</sup>/год. Визначається за формулою (Порядок,(5.8),с.25):

$$G_{ГВП} = \frac{\Sigma Q_{ГВП}}{(\tau_1 - 30) \cdot c} \cdot 10^3$$

де  $\Sigma Q_{ГВП}$  – навантаження на ГВП в опалювальний період, Гкал/год.

$\tau_1$  – температура у прямому трубопроводі тепломережі у “точці зламу”;

$c$  – питома теплоємність води, ккал/(кг·°С).

$$G_{ГВП} = \frac{2,205}{(65,0 - 30) \cdot 1} \cdot 10^3 = 63,0$$

$G_{підж}$  – середньорічний виток води, м<sup>3</sup>/год. Визначається за формулою КТМ 204 Україна 244-94:

$$G_{підж} = 0,0025 \cdot Q_{оп} \cdot 2 \cdot 19,5$$

0,0025 – величина середньорічного витoku води не повинна перевищувати 0,25% в годину від об’єму системи

2 – кількість заповнення внутрішніх систем на рік.

19,5 – питоми об’єм води для наповнення внутрішніх систем теплопостачання для радіаторів висотою 500 мм,  $\frac{м^3}{Гкал/год}$ .

$$G_{підж} = 0,0025 \cdot 33,314 \cdot 2 \cdot 19,5 = 3,25$$

Витрата теплоносія через мережний насос в опалювальний період становить, м<sup>3</sup>/год:

$$G = 1,05 \cdot (808,59 + 1,2 \cdot 63,0) + 3,25 = 931,65$$

Споживна потужність електродвигуном насоса 1Д1600-90 становить, кВт:

$$P_{1Д1600-90} = \frac{931,65 \cdot 41 \cdot 10^3}{3600 \cdot 102 \cdot 0,83 \cdot 0,94 \cdot 0,98} = 136,05$$

де  $G$  – розрахункова продуктивність насосу, м<sup>3</sup>/год;

$H_{мер}$  – створюваний тиск, відповідно до витрати теплоносія, м.вод.ст.;

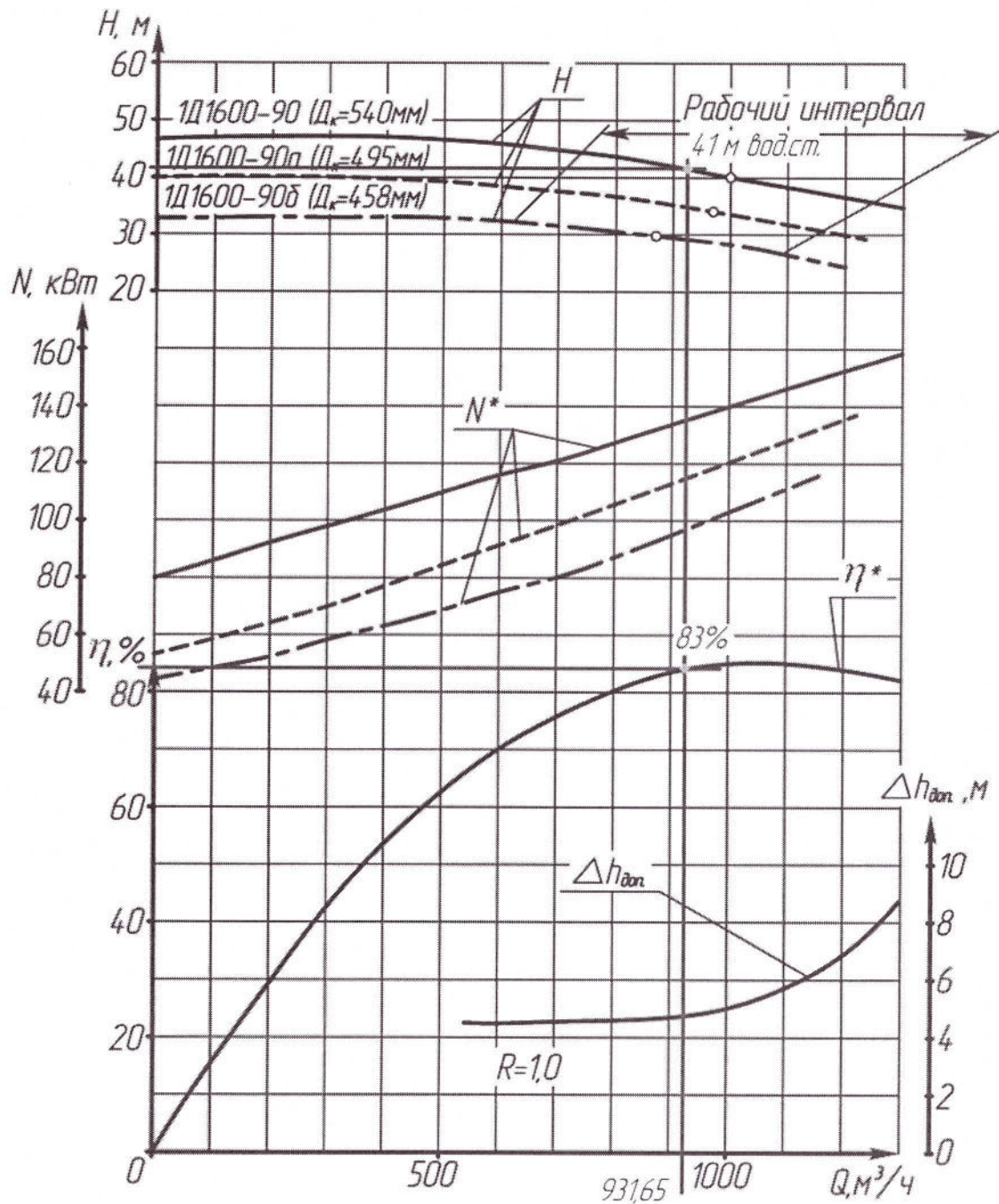


$\eta_n$  – ККД на валу насоса: відповідно до номограми (додається).

$\eta_e$  – ККД електродвигуна (94,0%);

$\eta_m$  – коефіцієнт корисної дії, який враховує втрати в підшипниках (0,98).

Продолжение приложения А  
Характеристика насоса (агрегата) 1Д1600-90  
Частота вращения  $16,3 \text{ с}^{-1}$  ( $n=980 \text{ об/мин}$ )  
Жидкость – вода, плотностью  $1000 \text{ кг/м}^3$   
\* – данные для насоса



Споживання електроенергії насосом 1Д1600-90 за опалювальний період, кВт·год:

$$W_{1Д1600-90} = 136,05 \cdot 3984 = 542023,2$$



**Зниження споживання електроенергії в результаті заміни знижувального (мережного) насосу 14НДс на сучасний аналог насос 1Д1600-90 становить, кВт·год:**

$$W_{ee} = W_{14НДс} - W_{1Д1600-90} = 629\,352,48 - 542\,023,2 = 87\,329,28$$

де  $W_{14НДс}$  – витрата електричної енергії існуючими знижувальними (мережними) насосами 14НДс;

$W_{1Д1600-90}$  – витрата електричної енергії пропонованим на заміну існуючим сучасним насосом 1Д1600-90.

Економія грошових коштів від зниження споживання електроенергії від впровадження заходу інвестиційної програми, грн./рік:

$$E_{ee} = W_{ee} \cdot c_{ee} = 87\,329,28 \cdot 2,43 = 212\,210,15$$

де  $C_{ee}$  – вартість електроенергії за останній звітний місяць без ПДВ, грн/кВт·год. (2,43)

**Економічний ефект від впровадження заходу:**

Економічний ефект від зниження споживання електроенергії, тис. грн./рік:

$$E_{ee} = 212,21$$

Річна економія від внесків на регулювання та прибуток, тис. грн./рік:

$$E_{рег} = 6,18$$

Сумарна річна економія, тис. грн./рік:

$$E_{\Sigma} = E_{ee} + E_{рег} = 212,21 + 6,18 = 218,39$$

Орієнтовна вартість насосу 1Д1600-90 складає 497,37 тис. грн. без ПДВ

Термін окупності заходу:

$$T = \frac{Z_{кап.}}{E_{\Sigma}} = \frac{497,37}{218,39} = 2,28 [27,36 \text{ міс}]$$



## Порівняння альтернативних варіантів сучасних насосних агрегатів на заміну існуючих 14НДс

| № з/п | Найменування параметру                                          | Од. вим.      | Показник                           |                     |            |            |
|-------|-----------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------|---------------------|------------|------------|
| 1     | Модель насосу                                                   |               | 14НДс                              | 1Д1600-90           | Wilo SCP   | KSB Omega  |
| 2     | Країна виробник                                                 |               | СРСР                               | Російська федерація | Німеччина  |            |
| 3     | Тип насосу                                                      |               | Відцентровий, двостороннього входу |                     |            |            |
| 4     | Максимальна температура перекачуваної рідини                    | °С            | до 85                              | до 85               | до 120     | до 100     |
| 5     | Продуктивність насосу (Q)                                       | м³/год        | 1 000                              | 1 000               | 1 000      | 1 000      |
| 6     | Напір насосу (H)                                                | м вод ст.     | 40,0                               | 40,0                | 41,0       | 41,0       |
| 7     | Гідравлічний ККД у робочій точці                                | %             | 82,5                               | 83                  | 84,16      | 86         |
| 8     | Потужність двигуна (N <sub>н</sub> )                            | кВт           | 155                                | 160                 | 132        | 132        |
| 9     | ККД електродвигуна                                              | %             | 89                                 | 94                  | 95,2       | 95,6       |
| 10    | Номінальні оберти (n)                                           | об/хв.        | 980                                | 980                 | 1 450      | 1 491      |
| 11    | Клас енергоефективності ел.двигуна відповідно до ІЕС 60034-30-1 | ІЕ            | ІЕ0                                | ІЕ1                 | ІЕ3        | ІЕ3        |
| 12    | Річне споживання електроенергії (для розглянутого варіанту)     | кВт·год / рік | 629 352,48                         | 542 023,2           | 527 800,32 | 514 414,08 |

За результатами розгляду різних варіантів сучасних насосних агрегатів на заміну існуючих фізично та морально застарілих насосів 14НДс можна дійти **висновку**:

- 1 Насосний агрегат відцентровий (двостороннього входу) з електричним двигуном на спільній рамі (станині) – агрегат заводського виготовлення: буде визначено за результатом процедури закупівлі через систему електронних закупівель “PROZORRO”.
- 2 Технічні вимоги КОНЦЕРНУ “МТМ” до насосного агрегату, предмету закупівлі, буде сформовано (розроблено) за найкращими технічними показниками та показниками енергоефективності розглянутих (та аналогічних розглянутим) насосних агрегатів.
- 3 З метою залучення до процедури закупівлі більшого кола учасників, які пропонують насосні агрегати з найкращими технічними показниками та показниками енергоефективності визначити вартість заходу на рівні вартості найнижчої цінової пропозиції насосного агрегату з електричним двигуном потужністю до 155 кВт та класом енергоефективності не нижче ІЕ3 (відповідно до ІЕС 60034-30-1).

Тоді, основні техніко-економічні показники впровадження заходу:  
**“Придбання енергоефективного насосного агрегату на заміну існуючого**



знижувального (мережного) насосу насосної по вул. Патріотична, 37, м.Запоріжжя”, наступні:

| Техніко-економічні показники заходу                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|
| Назва показника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Од. виміру | Кількісне значення |
| Сучасний енергоефективний насос відцентровий (двостороннього входу) оптимальною продуктивністю 931,7 м <sup>3</sup> /год та створюваним напором при цьому не нижче 41 м вод.ст. з електричним двигуном потужністю до 155 кВт класу енергоефективності не нижче ІЕ3 на спільній рамі (станині) – агрегат заводського виготовлення. | шт.        | 1                  |
| Вартість заходу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | тис. грн.  | 913,82             |
| Річний економічний ефект від                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | кВт·год    | 101,55             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | т.у.п      | 12,48              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | тис. грн.  | 252,95             |
| Термін окупності                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | років      | 3,61               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | місяців    | 43,32              |

Начальник управління з розвитку та контролю за теплоспоживанням

Алла КИЩАК



Фактична вартість активної електроенергії за березень 2021р.  
КОНЦЕРН "МТМ"

| Активна електроенергія                  | Тариф , грн.коп., без ПДВ |
|-----------------------------------------|---------------------------|
| вартість поставки ( передача Укренерго) | 0,2939                    |
| вартість поставки ( електроенергія)     | 1,3150                    |
| Вартість поставки (розподіл)            | 0,8168                    |
| Середня ціна                            | 2,4257                    |

Головний електрик КОНЦЕРНУ "МТМ"

Л.В.-

Павлова Л.В.



Начальнику  
відділу інвестицій  
Концерну «МТМ»  
Данилкіну С.В.

Управління з розвитку  
та контролю за теплоспоживанням  
Відділ розвитку

СЛУЖБОВА ЗАПИСКА

27.04.2021 р. № 110/14

*Про надання інформації*

На вашу службову №286 від 26.04.2021р. надаємо наступну інформацію:

– приєднане теплове навантаження насосної по вул.Патріотична, 37 з урахуванням об'єктів, яким були надані ТУ на приєднання, становить  $Q_{оп} = 33,313598$  Гкал/год, середнє  $Q_{гвп} = 2,204750$  Гкал/год.

– затверджений температурний графік теплових мереж від котельні по вул.Адмірала Нахімова,4 в опалювальний та міжопалювальний періоди (копія додається);

– режимну карту роботи насосної по вул. Патріотична,37 (копія додається);

– принципову схему насосної по вул. Патріотична,37 (копія додається).

Начальник управління з розвитку  
та контролю за теплоспоживанням



Кищак А.В.

286 2968сз  
27 04 2021  
МТМ



Утверждаю:  
Главный инженер  
Филиала Концерна «ГТС»  
Вознесенского района  
В.В. Солтис  
« 12 » 04 2020 г.

### Режимная карта

Работы тепловых сетей от понизительной насосной кв. №121  
по ул.Патриотическая, 37  
на отопительный период 2020-2021 гг.

1. Температурный режим работы:

- согласно утвержденному температурному графику

2. Гидравлический режим работы:

До понизительной:

- давление в подающем трубопроводе -  $7,6 \pm 0,5$  кгс/см<sup>2</sup>;
- давление в обратном трубопроводе -  $5,4 \pm 0,2$  кгс/см<sup>2</sup>;
- располагаемый напор - 22 м вод. ст.

После понизительной:

- давление в подающем трубопроводе -  $6,0 \pm 0,5$  кгс/см<sup>2</sup>;
- давление в обратном трубопроводе -  $2,5 \pm 0,2$  кгс/см<sup>2</sup>;
- располагаемый напор - 35 м вод. ст.

Инженер 1 кат.  
по наладке и испытаниям т/с

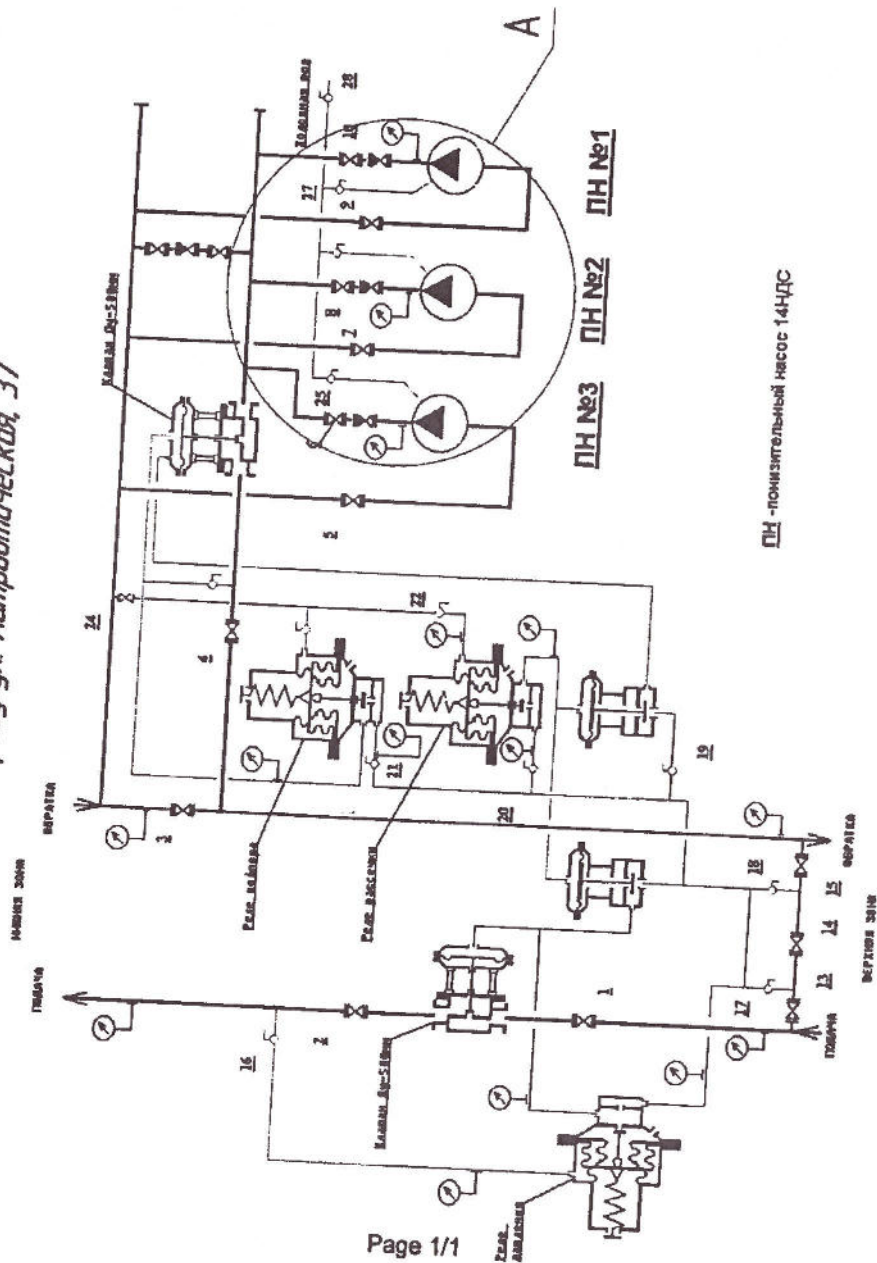
Начальник котельной

Начальник участка  
транспортировки тепловой энергии

 А.В. Матвеева  
 Е.А. Новиков  
 В.Н. Таран



Схема понижительной насосной кб. 121  
по адресу ул. Патристическая, 37



| Обозначение | Наименование | Примечание |
|-------------|--------------|------------|
| А           | 14 НДС       | 3          |
| ДНС         | Насос        |            |



Согласовано  
Заместитель председателя  
Районной администрации  
Запорожского городского совета  
по Вознесенскому району

«» 2020г.

Утверждаю  
Директор филиала Концерна  
«Городские тепловые сети»  
Вознесенского района  
«» К.В.Николенко  
" 2020г.

График централизованного регулирования работы тепловых сетей  
от котельной по ул. Нахимова, 4 на отопительный период 2020-2021гг.

| Температура<br>в<br>помещении,<br>тв. | Температура<br>наружного<br>воздуха тн.в. | Температура<br>воды в<br>подающем<br>трубопроводе,<br>т01 | Температура<br>воды в<br>обратном<br>трубопроводе,<br>т02 | Температура воды в<br>подающем<br>трубопроводе<br>домовой системы<br>отопления, т03 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 18                                    | 10                                        | 65,0                                                      | 51,7                                                      | 58,3                                                                                |
| 18                                    | 9                                         | 65,0                                                      | 50,5                                                      | 56,3                                                                                |
| 18                                    | 8                                         | 65,0                                                      | 49,5                                                      | 55,9                                                                                |
| 18                                    | 7                                         | 65,0                                                      | 48,5                                                      | 55,5                                                                                |
| 18                                    | 6                                         | 65,0                                                      | 47,5                                                      | 55,2                                                                                |
| 18                                    | 5                                         | 65,0                                                      | 46,6                                                      | 55,0                                                                                |
| 18                                    | 4                                         | 65,0                                                      | 45,8                                                      | 54,8                                                                                |
| 18                                    | 3                                         | 65,0                                                      | 45,0                                                      | 54,6                                                                                |
| 18                                    | 2                                         | 65,0                                                      | 44,5                                                      | 54,8                                                                                |
| 18                                    | 1                                         | 67,5                                                      | 45,7                                                      | 56,6                                                                                |
| 18                                    | 0                                         | 70,1                                                      | 47,0                                                      | 58,5                                                                                |
| 18                                    | -1                                        | 72,6                                                      | 48,2                                                      | 60,4                                                                                |
| 18                                    | -2                                        | 75,0                                                      | 49,4                                                      | 62,2                                                                                |
| 18                                    | -3                                        | 77,5                                                      | 50,6                                                      | 64,0                                                                                |
| 18                                    | -4                                        | 80,0                                                      | 51,7                                                      | 65,8                                                                                |
| 18                                    | -5                                        | 82,4                                                      | 52,9                                                      | 67,6                                                                                |
| 18                                    | -6                                        | 84,8                                                      | 54,0                                                      | 69,4                                                                                |
| 18                                    | -7                                        | 87,2                                                      | 55,2                                                      | 71,2                                                                                |
| 18                                    | -8                                        | 89,6                                                      | 56,3                                                      | 73,0                                                                                |
| 18                                    | -9                                        | 92,0                                                      | 57,4                                                      | 74,7                                                                                |
| 18                                    | -10                                       | 94,4                                                      | 58,5                                                      | 76,5                                                                                |
| 18                                    | -11                                       | 96,8                                                      | 59,6                                                      | 78,2                                                                                |
| 18                                    | -12                                       | 99,1                                                      | 60,7                                                      | 79,9                                                                                |
| 18                                    | -13                                       | 100,0                                                     | 60,3                                                      | 80,1                                                                                |
| 18                                    | -14                                       | 100,0                                                     | 59,9                                                      | 80,0                                                                                |
| 18                                    | -15                                       | 100,0                                                     | 59,8                                                      | 79,9                                                                                |
| 18                                    | -16                                       | 100,0                                                     | 59,6                                                      | 79,8                                                                                |
| 18                                    | -17                                       | 100,0                                                     | 59,4                                                      | 79,7                                                                                |
| 18                                    | -18                                       | 100,0                                                     | 59,2                                                      | 79,6                                                                                |
| 18                                    | -19                                       | 100,0                                                     | 59,1                                                      | 79,5                                                                                |
| 18                                    | -20                                       | 100,0                                                     | 58,9                                                      | 79,5                                                                                |
| 18                                    | -21                                       | 100,0                                                     | 58,8                                                      | 79,4                                                                                |

Главный инженер ФК «ГТС»  
Вознесенского района

  
В.В. Солтис



# Понизительный (сетевой) насос ст. №3 инв. № 441057 14НДС

Характеристики  
Q = 1000 м³/час  
H = 40 м вод.ст.

Нелув = 155 кВт  
n = 980 об/мин

Год ввода в эксплуатацию.  
1958

| Дата       | Описание проведения работ                                                                                                                                                                                                     | Исполнитель работ              | Подпись ответственного |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| 18.06.95   | Работа с 9.16.95 - 15.04.96г. 16.30г.<br>Проведен ремонт насоса на-<br>стоящий заменен турбинный -<br>насос заменен насосом<br>новой модели.                                                                                  | Назаренко<br>Васильев<br>Шерин |                        |
| 14.06.96   | Проведен ремонт насоса ст. №3.<br>Заменен подшипниковый<br>агрегат. Заменен статор<br>на новый. Заменен<br>самостоятельно наливом масла<br>насос в исправном состоянии<br>насос и приложен к доку-<br>ментации насосостроения | Назаренко<br>Васильев<br>Шерин |                        |
| 23.06.98   | Проведен ремонт насосной установки,<br>замена обратного клапана, доливка<br>смазки. Насос находится в<br>удовлетворительном состоянии и приложен к документам                                                                 | Назаренко<br>Васильев          | Шерин                  |
| 25.06.99   | Проведен текущий ремонт, замена<br>самостоятельно наливом масла,<br>подшипников, замена смазки.<br>Насос приведен к действующему<br>эксплуатации                                                                              | Назаренко В.В.<br>Зубов С.В.   |                        |
|            | Работа с 01.11.99 - 1.04.2000 - 76г                                                                                                                                                                                           |                                |                        |
| 21.08.2000 | Проведен ремонт, замена<br>самостоятельно наливом масла,<br>подшипников, замена смазки.<br>Насос приведен к действующему<br>эксплуатации                                                                                      | Назаренко В.В.<br>Зубов С.В.   |                        |



| приборов котельной                         |                               |                                            |                    |                         |                                                             |                                                                        | Подпись<br>ответ-<br>ствен-<br>ного<br>лица                      |               | Замечания по про-<br>тектной работе ко-<br>тельной и роспись<br>протектирующих лиц |                 |
|--------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Запорная и ре-<br>гулирующая ар-<br>матура | Водоуказатель-<br>ные приборы | Сигнализаторы<br>пределных<br>уровней воды | Автомат<br>питания | Отсечате-<br>ли топлива | Давление газа<br>перед горелками<br>Автоматика го-<br>рения | Аварийное осве-<br>щение и сигна-<br>лизация для вы-<br>зова админист. | Трубопроводы<br>пара и горячей<br>воды в преде-<br>лах котельной | Смену<br>сдал |                                                                                    | Смену<br>принял |
| 15                                         | 16                            | 17                                         | 18                 | 19                      | 20                                                          |                                                                        | 22                                                               | 23            | 41                                                                                 | 25              |

|            |                                                                                                                                                              |                                |     |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----|
| 14.08.2006 | Произведен ремонт, осмотр котельной, замена сапунной набивки, замена смазки. Насос приведен к дальнейшей эксплуатации.                                       | Турченко<br>Турченко           | 4/8 |
| 15.08.08   | Состоял подпитки, замена сапунной набивки, замена смазки, регулировка насоса. Насос приведен к дальнейшей эксплуатации.                                      | Турченко<br>Турченко           | 4/8 |
| 19.08.05   | Произведен ремонт, осмотр подпитки, замена сапунной набивки, замена смазки. Насос приведен к дальнейшей эксплуатации.                                        | Турченко А.В.<br>Гавва Г.Н.    | 4/8 |
| 17.08.2004 | Произведен ремонт согласно графику ППР, осмотр подпитки, замена сапунной набивки, замена смазки, центровка насоса. Насос приведен к дальнейшей эксплуатации. | Турченко А.В.<br>Гавва Г.Н.    | 4/8 |
| 18.08.2005 | Произведен ремонт согласно графику ППР, осмотр подпитки, замена сапунной набивки, замена смазки, центровка насоса. Насос приведен к дальнейшей эксплуатации. | Турченко А.В.<br>Желенков В.В. | 4/8 |
| 16.08.2006 | Произведен ремонт согласно графику ППР, осмотр подпитки, замена сапунной набивки, замена смазки, центровка насоса. Насос приведен к дальнейшей эксплуатации. | Турченко А.В.<br>Желенков В.В. | 4/8 |



# Понизительный (сетевой) насос ст. № 3 и № 4: 441057 14НДс

Характеристики:

$Q = 1000 \text{ м}^3/\text{час}$

$H = 40 \text{ м вод. ст.}$

Мелзв - 155 кВт

$n = 980 \text{ об/мин}$

Год ввода в эксплуатацию:  
1958

| Дата     | Описание проведения работ                                                                                                                            | Исполнитель работ                | Подпись ответственного |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------|
| 16.08.07 | Произведен ремонт насоса согласно факта ППР, осмотр подшипников, замена сапунитовой набивки, замена смазки, насос приложен к дальнейшей эксплуатации | Турченко А.В.<br>Данилов И.В.    | ДВ                     |
| 3.08.08  | Произведен ремонт насоса, осмотр подшипников, замена сапунитовой набивки, замена смазки. Насос приложен к дальнейшей эксплуатации                    | Турченко<br>Мелехов              | ДВ                     |
| 26.08.09 | Произведен ремонт насоса, осмотр подшипников, замена сапунитовой набивки, замена смазки. Насос приложен к дальнейшей эксплуатации                    | Турченко<br>Мелехов              | ДВ                     |
| 28.06.10 | Произведен ремонт насоса, осмотр подшипников, замена сапунитовой набивки, замена смазки. Насос приложен к дальнейшей эксплуатации                    | Турченко<br>Мелехов              | ДВ                     |
| 23.06.10 | Произведен ремонт насоса, осмотр подшипников, замена сапунитовой набивки, замена смазки. Насос приложен к дальнейшей эксплуатации                    | Турченко А.В.<br>Турченко А.В.   | ДВ                     |
| 16.06.11 | Произведен ремонт насоса, осмотр подшипников, замена сапунитовой набивки, замена смазки. Насос приложен к дальнейшей эксплуатации                    | Иеринский А.В.<br>Дорошенко С.И. | ДВ                     |



| приборов котельной                         |                                |                                            |                    |                         |                                                             |                                                                        | Подпись                                                          |                                             | Замечания по про-<br>веде- работы ко-<br>тельной и росписи<br>происшедших лиц |
|--------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Запорная и ре-<br>гулирующая ар-<br>матура | Водоизмеритель-<br>ные приборы | Сигнализаторы<br>пределных<br>уровней воды | Автомат<br>питания | Отсекате-<br>ли топлива | Давление газа<br>перед горелками<br>Автоматика го-<br>рения | Аварийное осве-<br>щение и сигна-<br>лизация для вы-<br>зова админист. | Трубопроводы<br>пара и горячей<br>воды в преде-<br>лах котельной | Подпись<br>ответ-<br>ствен-<br>ного<br>лица |                                                                               |
| 15                                         | 16                             | 17                                         | 18                 | 19                      | 20                                                          |                                                                        | 22                                                               | Служу<br>сдал                               | Служу<br>принял                                                               |

26.06.12 Произведен ремонт насоса, сняты подшипники, заменены сальниковой набивкой, заменено смазочное масло, произведен в равновесие эксплуатация.

Турченко  
Толбуцкий

В.И.И.

26.06.13 Произведен ремонт насоса, сняты подшипники, заменены сальниковой набивкой, заменено смазочное масло, произведен в равновесие эксплуатация.

Турченко  
Пелезнев

В.И.И.

26.06.14 Произведен ремонт насоса, сняты подшипники, заменены сальниковой набивкой, заменено смазочное масло, произведен в равновесие эксплуатация.

Белая  
Шершнев

В.И.И.

26.06.15 Произведен ремонт насоса, сняты подшипники, заменены сальниковой набивкой, заменено смазочное масло, произведен в равновесие эксплуатация.

Толбуцкий  
Белая

В.И.И.

29.06.16 Произведен ремонт насоса, сняты подшипники, заменены сальниковой набивкой, заменено смазочное масло, произведен в равновесие эксплуатация.

Турченко  
Белая

В.И.И.

26.06.17 Произведен ремонт насоса, сняты подшипники, заменены сальниковой набивкой, заменено смазочное масло, произведен в равновесие эксплуатация.

Шершнев  
Турченко

В.И.И.



# Понизительный (сетевой) насос ст. № 3 и № 4: 441057

14НДс

Характеристики:

$Q = 1000 \text{ м}^3/\text{час}$

$H = 40 \text{ м вод. ст.}$

$N_{эл} = 155 \text{ кВт}$

$n = 980 \text{ об/мин}$

Год ввода в эксплуатацию:

1958

| Дата     | Описание проведенных работ                                                                                                                                                                                   | Исполнитель работ              | Подпись ответственного                                                                |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 30.06.81 | Произведен текущий ремонт насоса. Заменены оба подшипника, отшлифованы вал и насос, заменено шайбило. Вал набивки набивка смущена подшипников. Произведено чистка насоса к дальнейшей эксплуатации приложен. | Турченко А.В.<br>Шершенев А.В. |    |
| 18.06.82 | Произведен текущий ремонт насоса. Осмотр подшипников, замена сапунной набивки, набивка смазки подшипников. Насос к дальнейшей эксплуатации приложен.                                                         | Турченко<br>Синицын            |    |
| 20.06.82 | Произведен текущий ремонт насоса. Осмотр подшипников, замена сапунной набивки, замена смазки, замена подшипников. Насос к дальнейшей эксплуатации приложен.                                                  | Турченко<br>Синицын            |  |



Затверджую:

Начальник ДТТЕ  
Філії КОНЦЕРНУ «МТМ»  
Вознесенівського району  
  
В.М.Таран

**А К Т**  
**огляду та дефектування**  
**знижувального насосу 14НДс**

30.04.2021

м. Запоріжжя

Комісія у складі:

Навроцький О.Д.

– майстер 1 гр. ДТТЕ

Гарбер С.О.

– слюсар з обслуговування теплових пунктів

склала цей акт про наступне:

Знижувальний насос 14НДс (інв. № 441057) введено в експлуатацію у 1958 році розташований в знижувальній насосній по вул. Патріотична, 37, експлуатується 63 роки.

Під час внутрішнього огляду виявлено:

– **корпус насоса:** горизонтальні поверхні роз'єму корпусу мають глибокі (до 5 мм) раковини та пошкодження від корозії, через які відбувається витік (неможливо усунути підбором прокладки);

– **робоче колесо:** діаметр 510 мм має раковини та механічний знос поверхонь напірних лопастей, через це порушується балансування робочого колеса, що призводить до биття валу та поверх-нормативному витіку теплоносія, через сальникове ущільнення.

– **вал:** сальникові втулки на своїх посадочних місцях на валу мають люфт через прослаблення посадочних поверхонь валу (що є неприпустимим), корозію різьби прижимної гайки сальникової втулки.

Знос бабитового покриття підшипників ковзання до 6мм. Деформація та знос шийок вала, що при центруванні дає розбіжність в 0,25мм від допустимого 0,1мм. Маслозійомні кільця мають механічний знос, що призводить до витікання мастила з підшипників ковзання.

Зазначені дефекти насоса неможливо усунути – експлуатація можлива лише після заміни 100% елементів насоса.

**Висновок:** Знижувальний насос 14НДс (інв. № 441057) відпрацював свій термін експлуатації. Для відновлення працездатності потрібна 100 % заміна. Даний тип насосів є морально застарілим з низьким рівнем енергоефективності. Потрібна заміна на сучасний аналог з більш високим рівнем енергоефективності.

Члени комісії:


О.Д.Навроцький

С.О.Гарбер





## НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих  
експлуатаційних впливів, від пожежі

### БУДІВЕЛЬНА КЛІМАТОЛОГІЯ

**ДСТУ-Н Б В.1.1 – 27:2010**  
(проект, остаточна редакція)

Київ  
Міністерство регіонального розвитку та будівництва України  
2010 р.



Таблиця 2 – Температура зовнішнього повітря

| Область, місто            | Середня місячна температура повітря середня добова амплітуда температури, °С |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      | Температура повітря, °С |     |     |     |     |    | Період із середньою добовою температурою повітря |      |                                  |                 |                                     |      |                                     |      |                  |      |                         |      |                  |      |                         |      |                  |      |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|----|--------------------------------------------------|------|----------------------------------|-----------------|-------------------------------------|------|-------------------------------------|------|------------------|------|-------------------------|------|------------------|------|-------------------------|------|------------------|------|
|                           |                                                                              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      | Середня за рік          |     |     |     |     |    | холодного періоду                                |      |                                  | теплого періоду |                                     |      | ≤ 8 °С                              |      | ≤ 10 °С          |      | ≥ 21 °С                 |      |                  |      |                         |      |                  |      |
|                           |                                                                              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |                         |     |     |     |     |    |                                                  |      |                                  |                 |                                     |      |                                     |      |                  |      |                         |      |                  |      |                         |      |                  |      |
|                           |                                                                              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |                         |     |     |     |     |    | найхолодніша доба забезпеченість                 |      | найхолодніша доба забезпеченість |                 | найжаркіша доба забезпеченість 0,95 |      | найжаркіша доба забезпеченість 0,99 |      | тривалість, днів |      | середня температура, °С |      | тривалість, днів |      | середня температура, °С |      | тривалість, днів |      |
|                           |                                                                              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |                         |     |     |     |     |    | 0,98                                             | 0,92 | 0,98                             | 0,92            | 0,98                                | 0,92 | 0,98                                | 0,92 | 0,98             | 0,92 | 0,98                    | 0,92 | 0,98             | 0,92 | 0,98                    | 0,92 | 0,98             | 0,92 |
| 1                         | 2                                                                            | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12  | 13   | 14                      | 15  | 16  | 17  | 18  | 19 | 20                                               | 21   | 22                               | 23              | 24                                  | 25   | 26                                  |      |                  |      |                         |      |                  |      |                         |      |                  |      |
| Автономна Республіка Крим | -3,4                                                                         | -3,3 | -0,7 | 4,8  | 9,6  | 13,0 | 15,5 | 15,1 | 11,0 | 6,7  | 2,5 | -1,6 | 5,8                     | -24 | -22 | -20 | -18 | 23 | 19                                               | 210  | 0,8                              | 242             | 1,9                                 | —    | —                                   | —    |                  |      |                         |      |                  |      |                         |      |                  |      |
| Ай-Петрі                  | —                                                                            | —    | —    | —    | —    | 20,0 | 22,7 | 21,8 | 16,7 | 10,7 | 5,7 | 1,6  | 10,6                    | -27 | -25 | -23 | -21 | 29 | 26                                               | 157  | 2,2                              | 177             | 3,1                                 | 70   | 22,3                                | —    |                  |      |                         |      |                  |      |                         |      |                  |      |
| Клепінине                 | -1,0                                                                         | -0,2 | 3,4  | 10,0 | 15,7 | 20,0 | 22,7 | 21,8 | 16,7 | 10,7 | 5,7 | 1,6  | 10,6                    | -27 | -25 | -23 | -21 | 29 | 26                                               | 157  | 2,2                              | 177             | 3,1                                 | 70   | 22,3                                | —    |                  |      |                         |      |                  |      |                         |      |                  |      |
| Сімферополь               | -0,3                                                                         | 0,4  | 3,7  | 10,1 | 15,1 | 19,2 | 21,8 | 21,3 | 16,7 | 11,0 | 6,1 | 2,1  | 10,6                    | -22 | -20 | -18 | -15 | 28 | 25                                               | 154  | 2,6                              | 175             | 3,5                                 | 61   | 21,8                                | —    |                  |      |                         |      |                  |      |                         |      |                  |      |
| Феодосія                  | 7,1                                                                          | 7,3  | 9,0  | 10,8 | 11,3 | 11,4 | 11,3 | 11,9 | 11,3 | 9,9  | 7,8 | 6,5  | 12,0                    | -22 | -20 | -17 | -15 | 30 | 26                                               | 142  | 3,6                              | 163             | 4,3                                 | 83   | 23,3                                | —    |                  |      |                         |      |                  |      |                         |      |                  |      |
| Ялта                      | 1,2                                                                          | 1,6  | 4,6  | 10,6 | 16,1 | 20,8 | 23,2 | 23,1 | 18,4 | 12,6 | 7,6 | 3,8  | 12,0                    | -22 | -19 | -17 | -15 | 30 | 26                                               | 142  | 3,6                              | 163             | 4,3                                 | 83   | 23,3                                | —    |                  |      |                         |      |                  |      |                         |      |                  |      |
| Вінницька область         | —                                                                            | —    | —    | —    | —    | 19,8 | 23,6 | 23,2 | 19,0 | 13,6 | 9,5 | 6,1  | 13,0                    | -10 | -8  | -7  | -6  | 31 | 26                                               | 126  | 5,3                              | 152             | 6,1                                 | 83   | 23,0                                | —    |                  |      |                         |      |                  |      |                         |      |                  |      |
| Вінниця                   | -5,1                                                                         | -3,8 | 0,5  | 8,1  | 14,2 | 17,2 | 18,7 | 18,0 | 13,3 | 7,6  | 1,8 | -2,9 | 7,3                     | -29 | -26 | -25 | -21 | 27 | 23                                               | 182  | -0,2                             | 202             | 0,6                                 | —    | —                                   | —    |                  |      |                         |      |                  |      |                         |      |                  |      |
|                           | 6,2                                                                          | 6,1  | 7,1  | 9,7  | 11,2 | 10,9 | 10,8 | 11,2 | 10,6 | 8,7  | 5,5 | 5,0  | 7,3                     | -29 | -26 | -25 | -21 | 27 | 23                                               | 182  | -0,2                             | 202             | 0,6                                 | —    | —                                   | —    |                  |      |                         |      |                  |      |                         |      |                  |      |



Продовження таблиці 2

| 1                         | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19 | 20 | 21  | 22   | 23  | 24  | 25 | 26   |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|------|-----|-----|----|------|
| Волинська область         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |    |    |     |      |     |     |    |      |
| Ковель                    | -3,9 | -2,7 | 1,3  | 8,1  | 13,9 | 16,9 | 18,2 | 17,6 | 13,0 | 7,9  | 2,5  | -1,9 | 7,6 | -28 | -25 | -23 | -21 | 27 | 23 | 177 | 0,4  | 199 | 1,2 | —  | —    |
| Луцьк                     | -4,2 | -3,0 | 1,1  | 8,1  | 13,9 | 16,9 | 18,4 | 17,7 | 13,2 | 7,9  | 2,4  | -2,4 | 7,5 | -27 | -24 | -22 | -20 | 27 | 23 | 180 | 0,3  | 201 | 1,1 | —  | —    |
| Дніпро-петровська область |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |    |    |     |      |     |     |    |      |
| Дніпро-петровськ          | -4,7 | -3,8 | 1,1  | 9,6  | 16,0 | 19,6 | 21,6 | 20,7 | 15,4 | 8,6  | 2,2  | -2,5 | 8,7 | -29 | -27 | -26 | -24 | 30 | 26 | 172 | -0,2 | 188 | 0,6 | 57 | 21,6 |
| Комісарівка               | -4,9 | -3,8 | 1,0  | 9,3  | 15,5 | 19,0 | 20,9 | 20,0 | 14,7 | 8,2  | 2,2  | -2,4 | 8,3 | -27 | -25 | -22 | -20 | 29 | 25 | 175 | -0,2 | 192 | 0,6 | 43 | 21,0 |
| Кривий Ріг                | -4,3 | -3,3 | 1,6  | 9,6  | 15,8 | 19,4 | 21,5 | 20,7 | 15,5 | 8,9  | 2,7  | -2,0 | 8,8 | -26 | -23 | -18 | -17 | 30 | 25 | 171 | 0,2  | 188 | 1,0 | 55 | 21,5 |
| Донецька область          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |    |    |     |      |     |     |    |      |
| Донецьк                   | -5,2 | -4,4 | 0,7  | 9,4  | 15,4 | 19,0 | 21,2 | 19,8 | 14,9 | 8,0  | 1,8  | -2,9 | 8,1 | -29 | -27 | -24 | -22 | 30 | 26 | 176 | -0,5 | 192 | 0,3 | 47 | 21,3 |
| Житомирська область       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |    |    |     |      |     |     |    |      |
| Житомир                   | -5,1 | -4,0 | 0,4  | 7,9  | 14,0 | 17,1 | 18,5 | 17,7 | 13,0 | 7,4  | 1,7  | -2,8 | 7,2 | -29 | -25 | -24 | -22 | 27 | 23 | 184 | -0,2 | 203 | 0,5 | —  | —    |
| Овруч                     | -5,1 | -4,1 | 0,3  | 7,9  | 14,1 | 17,1 | 18,5 | 17,6 | 12,8 | 7,1  | 1,5  | -3,1 | 7,1 | -29 | -26 | -23 | -21 | 27 | 22 | 186 | -0,3 | 205 | 0,4 | —  | —    |
| Закарпатська область      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |    |    |     |      |     |     |    |      |
| Берегове                  | -2,7 | 0,1  | 5,0  | 10,9 | 15,9 | 18,7 | 20,2 | 19,6 | 15,7 | 10,3 | 4,8  | -0,2 | 9,9 | -22 | -18 | -18 | -15 | —  | —  | 152 | 2,1  | 168 | 2,8 | —  | —    |
| Міжгір'я                  | -5,0 | -2,6 | 1,4  | 7,2  | 12,3 | 15,0 | 16,4 | 15,8 | 12,3 | 7,4  | 2,5  | 2,4  | 6,7 | -22 | -21 | -17 | -15 | —  | —  | 178 | 0,9  | 186 | 1,2 | —  | —    |
| Ішай                      | -6,3 | -6,0 | -2,9 | 1,9  | 7,6  | 9,9  | 11,4 | 11,5 | 7,7  | 3,6  | -1,4 | -5,1 | 2,7 | -26 | -24 | -22 | -20 | 20 | 15 | 245 | -1,1 | 290 | 0,6 | —  | —    |



Продовження таблиці 2

| 1                         | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19 | 20 | 21  | 22   | 23  | 24  | 25 | 26   |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|------|-----|-----|----|------|
| Рахів                     | -4,3 | -1,7 | 2,3  | 8,0  | 13,0 | 15,6 | 17,0 | 16,4 | 12,9 | 7,8  | 2,8  | -1,8 | 7,3 | -23 | -20 | -18 | -15 | —  | —  | 175 | 1,0  | 188 | 1,4 | —  | —    |
| Ужгород                   | -2,4 | -0,2 | 4,7  | 10,8 | 15,8 | 18,7 | 20,3 | 19,8 | 15,5 | 10,2 | 4,7  | -0,5 | 9,8 | -25 | -23 | -21 | -18 | 30 | 27 | 154 | 1,4  | 175 | 2,5 | 28 | 20,7 |
| Хуст                      | -4,3 | -1,3 | 3,8  | 10,1 | 15,1 | 17,8 | 19,2 | 18,5 | 14,5 | 8,9  | 3,7  | -1,3 | 8,7 | -27 | -22 | -20 | -16 | —  | —  | 165 | 1,7  | 177 | 2,1 | —  | —    |
| Запорізька область        | 6,6  | 7,3  | 8,9  | 10,5 | 11,1 | 10,9 | 11,3 | 11,4 | 10,8 | 9,8  | 6,5  | 5,6  | —   | —   | —   | —   | —   | —  | —  | —   | —    | —   | —   | —  | —    |
| Гуляйполе                 | -4,1 | -3,4 | 1,5  | 9,6  | 15,5 | 19,4 | 21,6 | 20,5 | 15,1 | 8,4  | 2,5  | -1,9 | 8,7 | -28 | -25 | -23 | -21 | 30 | 26 | 173 | 0,3  | 189 | 0,9 | 55 | 21,4 |
| Запоріжжя                 | -3,5 | -2,6 | 2,0  | 10,1 | 16,4 | 20,2 | 22,4 | 21,4 | 16,2 | 9,6  | 3,5  | -1,1 | 9,6 | -27 | -24 | -23 | -21 | 30 | 26 | 166 | 0,6  | 182 | 1,4 | 69 | 22,0 |
| Кирилівка                 | -4,4 | -3,8 | 1,0  | 9,1  | 15,0 | 18,8 | 20,6 | 20,1 | 14,9 | 8,1  | 2,3  | -2,2 | 8,3 | -28 | -25 | -23 | -22 | 29 | 26 | 175 | -0,1 | 192 | 0,7 | 45 | 21,1 |
| Івано-Франківська область | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —   | —   | —   | —   | —   | —  | —  | —   | —    | —   | —   | —  | —    |
| Івано-Франківськ          | -4,3 | -2,6 | 1,7  | 8,1  | 13,6 | 16,7 | 18,3 | 17,7 | 13,4 | 8,0  | 2,5  | -2,4 | 7,6 | -26 | -24 | -22 | -20 | 27 | 22 | 179 | 0,4  | 200 | 1,2 | —  | —    |
| Пожожевська               | 7,8  | 7,7  | 8,8  | 10,8 | 11,4 | 11,0 | 11,0 | 11,4 | 11,2 | 10,4 | 7,2  | 6,7  | 7,6 | -26 | -24 | -22 | -20 | 20 | 15 | 250 | -0,9 | 284 | 0,5 | —  | —    |
| Кіровоградська область    | -6,2 | -6,0 | -2,3 | 1,8  | 7,2  | 10,1 | 11,7 | 11,8 | 8,0  | 4,1  | -0,7 | -4,9 | 2,8 | -26 | -24 | -22 | -20 | —  | —  | —   | —    | —   | —   | —  | —    |
| Гайворон                  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —   | —   | —   | —   | —   | —  | —  | —   | —    | —   | —   | —  | —    |
| Знам'янка                 | -4,3 | -3,0 | 1,6  | 9,4  | 15,3 | 18,4 | 20,0 | 19,2 | 14,4 | 8,4  | 2,7  | -1,9 | 8,4 | -29 | -26 | -25 | -22 | 28 | 24 | 174 | 0,3  | 191 | 1,1 | 14 | 20,5 |
| Кіровоград                | -5,3 | -4,2 | 0,7  | 8,8  | 15,1 | 18,5 | 20,3 | 19,5 | 14,4 | 7,9  | 2,0  | -2,8 | 7,9 | -29 | -27 | -25 | -22 | 29 | 24 | 178 | -0,4 | 194 | 0,4 | 26 | 20,7 |
| Кіровоградська область    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —   | —   | —   | —   | —   | —  | —  | —   | —    | —   | —   | —  | —    |
| Київ                      | -4,9 | -3,9 | 0,8  | 9,1  | 15,2 | 18,6 | 20,4 | 19,7 | 14,7 | 8,2  | 2,1  | -2,6 | 8,1 | -30 | -26 | -25 | -22 | 29 | 25 | 175 | -0,3 | 192 | 0,5 | 32 | 20,8 |
| Миронівка                 | 6,4  | 6,2  | 7,4  | 10,7 | 11,9 | 11,6 | 11,6 | 12,1 | 11,6 | 9,7  | 6,0  | 5,4  | —   | —   | —   | —   | —   | —  | —  | —   | —    | —   | —   | —  | —    |
| Київська область          | -4,7 | -3,6 | 1,0  | 9,0  | 15,2 | 18,3 | 19,8 | 19,0 | 13,9 | 8,1  | 1,9  | -2,5 | 8,0 | -29 | -26 | -25 | -22 | 28 | 23 | 176 | -0,1 | 195 | 0,7 | —  | —    |
| Миронівка                 | 5,5  | 5,7  | 6,6  | 8,8  | 9,8  | 9,6  | 9,4  | 9,6  | 9,1  | 7,5  | 4,7  | 4,7  | 7,8 | -29 | -26 | -25 | -22 | 28 | 23 | 178 | -0,3 | 195 | 0,4 | —  | —    |
| Миронівка                 | -5,0 | -4,4 | 0,8  | 8,8  | 15,0 | 18,0 | 19,8 | 19,0 | 14,1 | 8,0  | 1,8  | -2,7 | 7,8 | -29 | -26 | -25 | -22 | 28 | 23 | 178 | -0,3 | 195 | 0,4 | —  | —    |



МІНІСТЕРСТВО З ПИТАНЬ ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОГО  
ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

## НАКАЗ

02.02.2009 № 12

Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23 лютого 2009 року за № 172/16188

**484** Про затвердження Порядку  
розрахунку нормативних витрат електроенергії  
підприємствами теплоенергетики при виробництві,  
транспортуванні та постачанні (розподілі)  
теплової енергії

Відповідно до статті 11 Закону України «Про тепlopостачання»

## НАКАЗУЮ:

1. Затвердити Порядок розрахунку нормативних витрат електроенергії підприємствами теплоенергетики при виробництві, транспортуванні та постачанні (розподілі) теплової енергії (далі — Порядок), що додається.

2. Управлінню теплоенергетики (О. М. Малежик) разом з Юридичним відділом (І. І. Крилова) подати цей наказ до Міністерства юстиції України на державну реєстрацію в установленому порядку.

3. Керівникам Міністерства житлово-комунального господарства Автономної Республіки Крим, структурних підрозділів з питань житлово-комунального господарства обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій довести цей Порядок до відома підприємств теплоенергетики.

4. Контроль за виконанням цього наказу покласти на першого заступника Міністра О. Б. Лотоцького.

Міністр  
О. Ю. КУЧЕРЕНКО

## ПОГОДЖЕНО:

Голова Державного комітету України  
з питань регуляторної політики  
та підприємництва  
К. ВАЩЕНКОПерший заступник голови  
Антимонопольного комітету України  
Ю. Г. КРАВЧЕНКОГолова Національного агентства України  
з питань забезпечення ефективного  
використання енергетичних ресурсів  
І. Ю. ЧЕРКАШИНПерший заступник  
Міністра економіки України  
С. А. РОМАНЮК



схеми теплопостачання, температурні графіки регулювання систем теплопостачання, розрахункові температури зовнішнього повітря згідно зі СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика», термін роботи систем та обладнання, вид палива та його питомі витрати на виробництво теплової енергії кожним котлом, тип, марка, встановлена електрична потужність технологічного обладнання, яке споживає електричну енергію, паспортні або експлуатаційні аеродинамічні або гідравлічні характеристики обладнання.

Розраховані індивідуальні нормативні витрати слід порівнювати з фактичними витратами (за даними приладів обліку за попередні роки). При великих відхиленнях (більше 10 %) розрахункових нормативних витрат від фактичних слід робити аналіз причин, що викликають ці відхилення, та вживати організаційно-технічні заходи щодо їх усунення.

1.2. На базі індивідуальних нормативних витрат розраховуються групові нормативні витрати по району котельних та теплових мереж, ПТ.

1.3. При проведенні перерахунків за результатами опалювального періоду звітного півріччя проводяться перерахунки нормативних витрат електроенергії відповідно до фактичних температур зовнішнього повітря, режимів роботи та інших факторів впливу.

1.4. Індивідуальні нормативні витрати, розраховані для кожної котельної, є основою при розрахунку індивідуальних питомих норм для цих котельень, планового показника для різних періодів роботи, а також для розрахунку планових групових норм питомих витрат електроенергії по ПТ в цілому.

2. Нормативні витрати електроенергії (індивідуальні та групові) за різні періоди роботи розраховуються виходячи з метеорологічних умов, усереднених для періоду, протягом якого ці нормативні витрати визначаються.

3. Нормативні витрати електроенергії на потреби ПТ визначаються за формулою

$$W_{\text{заг.}} = W_{\text{вир.}} + W_{\text{тр.}} + W_{\text{розп.}} + \Delta W + W_{\text{дод.}}, \text{ кВт} \cdot \text{год.} \quad (3.1)$$

де  $W_{\text{вир.}}$  — нормативні витрати на технологічні процеси для обладнання, яке виробляє теплову енергію (згідно з главою 4);

$W_{\text{тр.}}$  — нормативні витрати для обладнання, що транспортує теплоносії від котельні до ЦТП або до індивідуальних теплових пунктів (далі — ПТП) споживачів (згідно з главою 5);

$W_{\text{розп.}}$  — нормативні витрати для обладнання ЦТП (згідно з главою 6);

$\Delta W$  — нормативні втрати електроенергії при її транспортуванні і трансформації (згідно з главою 7);

$W_{\text{дод.}}$  — нормативні витрати електроенергії на допоміжні (загальновиробничі) потреби (згідно з главою 8).

4. Індивідуальні нормативні витрати електроенергії на потреби  $i$ -котельні за розрахунковий період  $W_i$  (кВт · год) визначаються за формулою

$$W_i = \sum_j W_{ij} \quad (3.2)$$

де  $W_{ij}$  — нормативні витрати електроенергії  $j$ -м типом обладнання  $i$ -ї котельні за розрахунковий період (кВт · год).

5. У загальному вигляді нормативні витрати електроенергії  $j$ -м типом обладнання  $i$ -ї котельні за розрахунковий період визначаються за формулою (кВт · год)

$$W_{ij} = P_{ij} \cdot T_{ij} \quad (3.3)$$

де  $P_{ij}$  — середня споживана електродвигою потужність  $j$ -го типу обладнання, яке працює в межах дії  $i$ -ї котельні, кВт;

$T_{ij}$  — термін роботи цього обладнання протягом розрахункового періоду, год.

6. Групові нормативні витрати електроенергії по ПТ за розрахунковий період визначається за формулою (кВт · год)

$$W = \sum_{i=1}^m W_i \quad (3.4)$$

де  $m$  — кількість котельень, що входять у дане ПТ.

7. Індивідуальна норма питомих витрат електроенергії на потреби  $i$ -котельні  $\omega_i$  (кВт · год/Гкал) розраховується окремо на виробництво та відпуск теплової енергії і визначається за формулами

$$\omega_i^{\text{вир.}} = \frac{W_i}{Q_i^{\text{вир.}}} \quad (3.5)$$



**НОРМАТИВНІ АКТИ МІНІСТЕРСТВ ТА ІНШИХ ЦЕНТРАЛЬНИХ ОРГАНІВ ВИКОНАВЧОЇ ВЛАДИ,  
ЗАРЕЄСТРОВАНІ МІНІСТЕРСТВОМ ЮСТИЦІЇ УКРАЇНИ**

$$\omega_i^{\text{відп.}} = \frac{W_i}{Q_i^{\text{відп.}}}, \quad (3.6)$$

де  $Q_i^{\text{вир.}}$ ,  $Q_i^{\text{відп.}}$  — кількість відповідно виробленої і відпущеної теплової енергії  $i$ -котельнею (Гкал). Розраховується згідно з КТМ 204 Україна 246-99 «Галузева методика нормування витрат палива на виробництво та відпуск теплової енергії котельнями теплового господарства».

8. Групова норма питомих витрат електроенергії по ПТ встановлюється на базі групових нормативних витрат електроенергії по ПТ і визначається окремо на виробництво та відпуск теплової енергії за формулами

$$\omega^{\text{вир.}} = \frac{W}{\sum_i Q_i^{\text{вир.}}}, \quad (3.7)$$

$$\omega^{\text{відп.}} = \frac{W}{\sum_i Q_i^{\text{відп.}}}. \quad (3.8)$$

9. У загальному вигляді залежність потужності, споживаної електродвигуном відцентрового нагнітача (насоса, вентилятора, димососа), від його робочих характеристик виражається формулою

$$P = k \frac{L \cdot H}{\eta_n \cdot \eta_e \cdot \eta_m}, \quad (3.9)$$

де  $L$  — продуктивність нагнітача;

$H$  — тиск нагнітача;

$k$  — коефіцієнт, який враховує одиниці виміру;

$\eta_n$  — коефіцієнт корисної дії (далі — ККД) на валу нагнітача — 60–84 %;

$\eta_e$  — ККД електродвигуна — 85–92 % (при навантаженні > 60 %);

$\eta_m$  — ККД механічної передачі — 93–98 %.

10. При регулюванні роботи нагнітача дроселюванням за його гідравлічною або аеродинамічною характеристикою для даної розрахункової продуктивності беруть повний тиск ( $H$ ), ККД ( $\eta_n$ ) або споживану потужність на валу нагнітача. За відсутності цієї характеристики необхідний тиск приймається як розрахунковий для даної гідравлічної або аеродинамічної системи.

При паралельній роботі на одну систему двох однакових нагнітачів продуктивність кожного становить 0,5 загальної продуктивності, трьох — 0,34 загальної продуктивності. При паралельній роботі різних нагнітачів на одну систему продуктивність кожного визначається за графіком їх сумісної роботи.

11. ККД асинхронного електродвигуна залежно від його завантаження визначається згідно з таблицею:

| $\eta_e, \%$ | $P/P_{\text{ном}}$ |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
|--------------|--------------------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
|              | 1                  | 0,9 | 0,85 | 0,8 | 0,75 | 0,7 | 0,65 | 0,6 | 0,55 | 0,5 |
|              | 92                 | 92  | 90   | 89  | 87   | 87  | 86   | 85  | 83   | 82  |

12. Розподіл нормативних витрат електроенергії основним обладнанням ПТ та доля нормативних витрат при виробництві, транспортуванні, розподілі та трансформації теплової енергії наведені в додатку 2. Ці дані наведені як довідкові і не можуть бути використані замість розрахунків.

#### 4. Розрахунок нормативних витрат електроенергії на виробництво теплової енергії

##### 1. Загальні дані щодо розрахунку нормативних витрат електроенергії на виробництво теплової енергії

Нормативні витрати електроенергії електродвигавами технологічного обладнання котельні при виробництві теплової енергії змінюються в основному пропорційно до об'ємів виробленої теплової енергії.

##### 2. Розрахунок нормативних витрат електроенергії тягодутьовим обладнанням

2.1. Кожна котельня установка продуктивністю вище ніж 1,5 Гкал/год обладнана індивідуальним тягодутьовим обладнанням з регулюванням продуктивності направляючими апаратами та



**НОРМАТИВНІ АКТИ МІНІСТЕРСТВ ТА ІНШИХ ЦЕНТРАЛЬНИХ ОРГАНІВ ВИКОНАВЧОЇ ВЛАДИ,  
ЗАРЕЄСТРОВАНІ МІНІСТЕРСТВОМ ЮСТИЦІЇ УКРАЇНИ**

$\eta_{\text{пасп. ном.}}$  — номінальний коефіцієнт корисної дії нагнітача;

$K_{\text{експ.}}$  — експлуатаційний коефіцієнт, який визначається залежно від відношення розрахункової продуктивності нагнітача до номінальної,  $V_{\text{расч.}}/V_{\text{ном.}}$ . Величина  $K_{\text{експ.}}$  визначається згідно з таблицею:

|                                    |      |      |     |      |      |      |      |      |     |      |      |      |     |
|------------------------------------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-----|
| $V_{\text{расч.}}/V_{\text{ном.}}$ | 0,4  | 0,45 | 0,5 | 0,55 | 0,6  | 0,65 | 0,7  | 0,75 | 0,8 | 0,85 | 0,9  | 0,95 | 1   |
| $K_{\text{експ.}}$                 | 0,43 | 0,46 | 0,5 | 0,53 | 0,58 | 0,63 | 0,68 | 0,74 | 0,8 | 0,86 | 0,91 | 0,97 | 1,1 |

$k$  — коефіцієнт запасу, який визначається згідно з формулою (4.1).

Орієнтовні максимальні витрати електроенергії на перекачування 1000 м<sup>3</sup> повітря або димових газів наведені у додатку 3.

2.6. Для котлів та тягодуттєвого обладнання реконструйованого, працюючого понад встановлений термін, нестандартних марок тощо треба користуватися даними режимних випробувань цього обладнання.

### 3. Розрахунок нормативних витрат електроенергії насосами

3.1. У діючих котельнях в основному встановлені відцентрові крильчасті насоси різних модифікацій та марок. Загальнокотельні насосні агрегати одного призначення встановлюються в кількості 2–4 агрегати, з них 1–3 — робочі.

3.2. Загальна споживана електроенергія двигуном насоса визначається за формулою (3.9).

3.3. Споживана електродвигуном насоса потужність визначається за формулою (кВт)

$$P = \frac{G H 10^3}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_{\text{н}} \cdot \eta_{\text{в}} \cdot \eta_{\text{м}}}, \quad (4.8)$$

де  $G$  — середня продуктивність насоса, т/год;

$H$  — повний тиск насоса згідно з гідравлічною характеристикою для даної продуктивності, м в.ст.;

$\eta_{\text{н}}$  — ККД на валу насоса (визначається за гідравлічною паспортною або експлуатаційною характеристикою).

ККД у режимах, близьких до номінальних, визначений за паспортною характеристикою, коригується за формулою

$$\eta_{\text{н}} = \eta_{\text{пасп.}} - \eta_{\text{кр.}} - \eta_{\text{извр.}}, \quad (4.9)$$

де  $\eta_{\text{пасп.}}$  — паспортний ККД насоса, %;

$\eta_{\text{кр.}} = 1,5 \cdot (n - 3)$ , %, значення ККД після  $n \geq 3$  капітальних ремонтів насоса. Необхідна кількість капітальних ремонтів визначається залежно від терміну напруження насоса за рік:

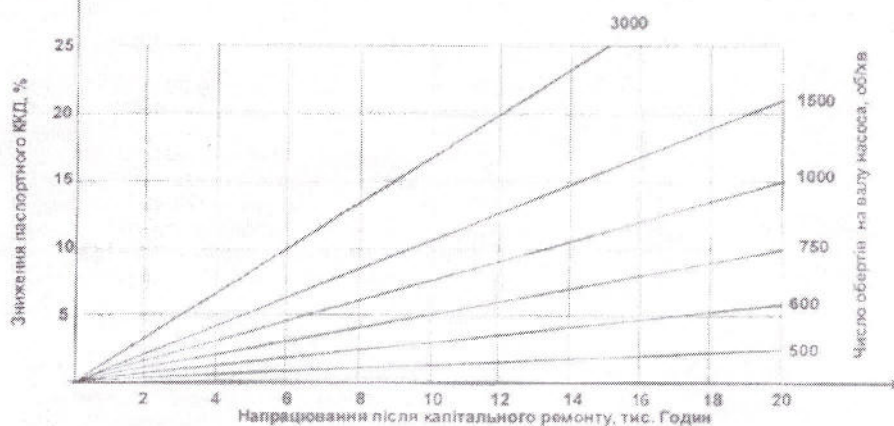
8000 год/рік — міжремонтний термін — 2 роки;

5000 год/рік — міжремонтний термін — 3 роки;

4000 год/рік — міжремонтний термін — 4 роки;

$\eta_{\text{извр.}}$  — зниження ККД внаслідок тривалої експлуатації.

Визначається за графіком:





**НОРМАТИВНІ АКТИ МІНІСТЕРСТВ ТА ІНШИХ ЦЕНТРАЛЬНИХ ОРГАНІВ ВИКОНАВЧОЇ ВЛАДИ,  
ЗАРЕЄСТРОВАНІ МІНІСТЕРСТВОМ ЮСТИЦІЇ УКРАЇНИ**

$\eta_e$  — ККД електродвигуна;

$\eta_m$  — коефіцієнт корисної дії, який враховує втрати в підшипниках,  $\eta_m = 0,98$ .

Для визначення витрат електроенергії насосами нестандартними або реконструйованими у формулі (4.8) застосовуються фактичні значення величин  $H$ ,  $G$ ,  $\eta_e$ ,  $\eta_m$  згідно з даними режимних випробувань цього обладнання.

3.4. Для електродвигуна, обладнаного частотним регулятором, враховується ККД регулятора 0,98 та втрати електроенергії при зміні частоти струму — 0,02 за формулою

$$P = \frac{G_1 \cdot H_1 \cdot 10^3 \cdot 102}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_m \cdot \eta_e \cdot \eta_m \cdot 0,96}, \quad (4.10)$$

де  $G_1$  та  $H_1$  — продуктивність, т/год, та тиск в мережі, м в.ст., при зміненому навантаженні мережі;

$\eta_m$  — номінальний ККД насоса;

$\eta_e$  — номінальний ККД двигуна.

**4. Розрахунок нормативних витрат електроенергії насосами живлення (парові котельні)**

4.1. На насоси живлення витрачається до 20–30 % від загальних витрат електроенергії на технологічні потреби при виробництві теплової енергії, тому ці витрати розраховуються детально. Нормативна витрата електроенергії визначається за формулами (3.3) та (4.8).

4.2. Загальна середньозважена розрахункова продуктивність насоса в котельні визначається за формулою

$$G_{\text{жвч}} = D \cdot (1 + p_{\text{пр}}), \quad (4.11)$$

де  $D$  — середня за розрахунковий період паропроductивність котельні, т/год;

$p_{\text{пр}}$  — величина безперервної продувки котлів. Для котлів продуктивністю до 10 т/год  $p_{\text{пр}}$  становить 0,1, понад 10 т/год — 0,05.

4.3. Тиск, який утворює насос, його ККД або споживана потужність на валу визначаються за гідрравлічною характеристикою. За відсутності такої потрібний тиск дорівнює:

для котлів з номінальним надлишковим тиском до 13 кгс/см<sup>2</sup>:

$$H = (P_{\text{роб}} + 0,3) \cdot 10, \text{ м в.ст.};$$

для котлів з номінальним надлишковим тиском 13 + 60 кгс/см<sup>2</sup>:

$$H = (P_{\text{роб}} + 1,05) \cdot 10, \text{ м в.ст.},$$

де  $P_{\text{роб}}$  — робочий тиск пари на виході з котла, кгс/см<sup>2</sup>.

ККД відцентрового насоса в номінальному режимі — 0,7, поршневого — 0,9.

**5. Розрахунок нормативних витрат електроенергії насосами рециркуляційними (котли водоогрійні сталеві)**

5.1. Витрата електроенергії насосами рециркуляційними розраховується за формулами (3.3) та (4.8).

5.2. Середня загальна продуктивність рециркуляційного насоса  $G_{\text{рецир. заг.}}$  визначається за формулою

$$G_{\text{рецир. заг.}} = G_m \frac{t_{\text{вх. min}} - t_2}{t_{\text{вх.}} - t_{\text{вх. min}}} \left( 1 - \frac{t_{\text{вх.}} - t_1}{t_{\text{вх.}} - t_2} \right), \quad (4.12)$$

де  $G_m$  — витрата мережевої води, т/год (згідно з пунктом 5.3);

$t_{\text{вх. min}}$  — мінімальна допустима температура води на вході в сталевий котел за умов недопущення корозії, °C;

при роботі на газоподібному паливі  $t_{\text{вх. min}} = 70$  °C;

при роботі на малосірчистому мазуті та твердому паливі  $t_{\text{вх. min}} = 90$  °C;

при роботі на сірчистому мазуті  $t_{\text{вх. min}} = 100 + 110$  °C;

$t_1$ ,  $t_2$  — середня за розрахунковий період роботи котла температура відповідно в подавальному та зворотному трубопроводах теплової мережі, °C;

$t_{\text{вх.}}$  — температура води на виході з котла, °C.

$$t_{\text{вх.}} = \frac{\Delta t_{\text{вх.}} \cdot Q_{\text{вх.}}}{Q_{\text{вх.}}} + t_{\text{вх. min}}, \quad (4.13)$$

де  $\Delta t_{\text{вх.}}$  — номінальний перепад температур води на виході та вході в котел, °C;

$Q_{\text{вх.}}$  — середня продуктивність котла, Гкал/год;

$Q_{\text{вх.}}$  — номінальна продуктивність котла, Гкал/год.



5.3. Тиск та ККД насоса визначаються за гідравлічною характеристикою відповідно до продуктивності.

При відсутності гідравлічної характеристики насоса величина тиску ( $H$ ) орієнтовно становить:

15 + 25 м в.ст. — для котлів продуктивністю до 10 Гкал/год;

25 + 35 м в.ст. — для котлів продуктивністю від 10 до 50 Гкал/год.

5.4. Час роботи насоса ( $T$ ) дорівнює часу роботи котла, коли температура  $t_2$  менша за температуру  $t_{к, \min}$ .

#### 6. Розрахунок нормативних витрат електроенергії для насосів сирій води

6.1. Нормативні витрати електроенергії для насосів сирій води визначаються за формулами (3.3) та (4.8).

6.2. Для розрахункової продуктивності за гідравлічною характеристикою визначаються загальний тиск та ККД насоса ( $\eta_n$ ). За відсутності характеристики величину тиску насоса  $H$  приймаємо в межах 25 + 30 м в.ст., ККД насоса  $\eta_n = 0,7$ .

6.3. Середня продуктивність насоса визначається:

для парових котелень:

$$G_{ср} = 1,25G_{хво} = 1,25(\Delta G_k + G_{пр} + G_{підж} + D_{вип})G_{пр,1} \quad (4.14)$$

де 1,25 — коефіцієнт, який враховує втрати сирій води на технічні потреби хімводообробки (далі — ХВО);

$G_{хво}$  — продуктивність системи ХВО, т/год;

$\Delta G_k$  — втрати конденсату, т/год, що визначається за формулою

$$\Delta G_k = \frac{Q_{відп} \cdot 10^3 \cdot \Delta k}{540}, \quad (4.15)$$

де  $Q_{відп}$  — теплота, відпущена споживачам, Гкал/год;

$\Delta k$  — доля неповернення конденсату відпущеної пари за наявності теплообмінника,  $\Delta k = 0,05$ ;

$G_{пр}$  — втрати води з безперервною продувкою котлів, т/год (за наявності сепаратора продувки для котлів з тиском пари 1,4 МПа  $G_{пр} = 0,15G_{пр}$ , для котлів без сепаратора продувки  $G_{пр} = G_{пр}$ );

$G_{підж}$  — втрати води на підживлення зовнішніх мереж та систем, т/год (визначаються за формулою (5.1));

$D_{вип}$  — втрати пари з випаром деаератора, т/год, які визначаються за формулою

$$D_{вип} = 0,004G_d = 0,004(G_{жив} + G_{підж}), \quad (4.16)$$

де  $G_d$  — продуктивність деаератора, т/год;

для котелень зі сталевими водогрійними котлами:

$$G_{с.в.} = 1,2(G_{підж} + kG_{т.м.}), \quad (4.17)$$

де 1,2 — коефіцієнт, який враховує втрати води на технічні потреби ХВО;

$G_{т.м.}$  — витрати мережевої води, т/год (розраховуються за формулами (5.2)–(5.4));

$k$  — коефіцієнт, який враховує втрати сирій води на внутрішні потреби,  $k = 1 + 2\%$ .

#### 7. Розрахунок нормативних витрат електроенергії насосами хімводообробки та іншими нагнітачами

Для розрахунку споживання електроенергії насосами ХВО та іншими нагнітачами використовується формула

$$W = \sum_{i=1}^n P_{уст} \cdot K_n \cdot T_m, \quad (4.18)$$

де  $P_{уст}$  — установлена потужність (паспортна) електроприймача, кВт;

$K_n$  — коефіцієнт використання електричної потужності, визначається згідно з таблицею.

| Обладнання                     | Коефіцієнт використання |
|--------------------------------|-------------------------|
| Насоси ХВО та насоси різні     | 0,7 + 0,8               |
| Вакуум-насоси, насоси ежектора | 0,7 + 0,9               |
| Вентилятори паливників         | 0,95                    |
| Сантехвентилятори              | 0,65 + 0,75             |



2.3. Тиск конкретного встановленого насоса визначається за його гідравлічною характеристикою при середній продуктивності насоса. Розрахунковий тиск при виборі насоса встановлюється п'єзометричним графіком тиску для даної тепломережі і знаходиться в межах від 10 до 40 м в.ст.

Якщо статичний тиск у системі опалення (котельні з навантаженням  $Q_{оп.} < 5$  Гкал/год та ЦТП) підтримується рівнем води у відкритому баку-розширювачі, насос підживлення працює епізодично, середня продуктивність насоса становить  $0,1V$  (де  $V$  — об'єм бака-розширювача), а тиск — необхідний для заповнення бака.

**3. Розрахунок нормативних витрат електроенергії мережевими насосами систем теплопостачання (двотрубна схема теплопостачання) з сумісним подаванням теплової енергії на опалення та гаряче водопостачання**

3.1. Нормативна витрата електроенергії визначається за формулами (3.3) та (4.8), де  $G = 1,05G_{оп.} + G_{подж.}$  — середня продуктивність насоса, яка визначається за даними режимних випробувань тепломережі або розрахунком.

Для найбільш поширених в Україні закритих централізованих систем теплопостачання з якісним регулюванням за опалювальним температурним графіком з неавтоматизованими тепловими витрата мережевої води дорівнює максимальній витраті і може визначатись згідно із СНиП 2.04.07-86 «Тепловые сети».

3.2. Витрата теплоносія (води) в мережі в опалювальний період становить:

для котельні із загальною тепловою потужністю  $> 100$  МВт при щодобовому постачанні гарячої води

$$G_m = G_{оп.} + G_{вент.} + G_{гнт.} \quad (5.2)$$

для котельні з тепловою потужністю від 10 до 100 МВт

$$G_m = G_{оп.} + G_{вент.} + 1,2G_{гнт.} \quad (5.3)$$

для котельні з тепловою потужністю до 10 МВт (включно)

$$G_m = G_{оп.} + G_{вент.} + G_{гнт.макс.} \quad (5.4)$$

3.3. Витрата мережевої води на опалення та вентиляцію (при залежному приєднанні до тепломережі) розраховується за формулою

$$G_{оп.}(G_{вент.}) = \frac{\sum Q_{оп.}(\sum Q_{вент.}) \cdot 10^3}{(\tau_1 - \tau_2) \cdot c} \quad (5.5)$$

3.4. Витрата мережевої води на гаряче водопостачання розраховується за формулами: двоступенева змішана схема підключення теплообмінників ГВП: в опалювальний період

$$G_{гнт} = \frac{\sum Q_{гнт}}{(\tau_1 - \tau_2) \cdot c} \left( \frac{55 - t'}{55 - t_c} + 0,2 \right) 10^3, \quad (5.6)$$

$$G_{гнт.макс} = \frac{0,55Q_{гнт.макс}}{(\tau_1 - \tau_2)} 10^3; \quad (5.7)$$

за паралельною схемою підключення: в опалювальний період

$$G_{гнт}(G_{гнт.макс}) = \frac{\sum Q_{гнт}(Q_{гнт.макс})}{(\tau_1 - 30^\circ) \cdot c} 10^3, \quad (5.8)$$

в неопалювальний період для всіх схем підключення

$$G_{гнт.макс}^S = \frac{Q_{гнт.макс}^S}{(\tau_1 - 30^\circ) \cdot c} 10^3, \quad (5.9)$$

де  $G_{оп.}$ ,  $G_{вент.}$ ,  $G_{гнт}$ ,  $G_{гнт.макс}$ ,  $G_{гнт.макс}^S$  — витрати мережевої води відповідно на опалення, вентиляцію, гаряче водопостачання при середньогодинному та максимальногодинному навантаженні на ГВП в опалювальний та неопалювальний періоди, т/год;

$\sum Q_{оп.}$ ,  $\sum Q_{вент.}$ ,  $Q_{гнт.макс}$ ,  $Q_{гнт.макс}^S$  — сумарне максимальне теплове договірне навантаження на опалення, вентиляцію, максимальне навантаження на ГВП в опалювальний та неопалювальний періоди приєднаних до котельні споживачів з урахуванням тепловтрат у тепломережах, Гкал/год.



**НОРМАТИВНІ АКТИ МІНІСТЕРСТВ ТА ІНШИХ ЦЕНТРАЛЬНИХ ОРГАНІВ ВИКОНАВЧОЇ ВЛАДИ,  
ЗАРЕЄСТРОВАНІ МІНІСТЕРСТВОМ ЮСТИЦІЇ УКРАЇНИ**

$\Sigma Q_{\text{от}}$  — сумарне середнє навантаження на ГВП в опалювальний період з урахуванням коефіцієнта 1,2, що враховує втрати теплової енергії у внутрішніх системах ГВП, Гкал/год;

$t_1, t_2$  — температура теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах тепломережі при розрахунковій для опалення температурі зовнішнього повітря, °C.

Для розрахунку  $G_{\text{оп}}$  з незалежним приєднанням до зовнішніх мереж до значення  $t_2$  додається приблизно  $5 + 10$  °C;

$t_1, t_2$  — температура теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах у «точці зламу» температурного графіка, °C;

$t_1^0$  — температура теплоносія в подавальному трубопроводі влітку (в основному  $t_1^0 = 70$  °C);

$t'$  — температура нагрітої води після першого ступеня підігріву, на 7 °C менша за  $t_2$ , °C;

$t_c$  — розрахункова температура холодної води з джерела водопостачання, °C (за відсутності даних: в опалювальний період  $t_c = +5$  °C; в неопалювальний період  $t_c = +15$  °C);

$c$  — теплоємність води,  $c = 1$  ккал/(кг · °C).

3.5. Для котельень з двотрубною схемою тепломереж з періодичним відключенням систем ГВП, коли середньодобова годинна витрата теплової енергії збільшується (згідно з КТМ 204 України 244-94 «Норми та вказівки по нормуванню витрат палива та теплової енергії на опалення житлових та громадських споруд, а також на господарсько-побутові потреби в Україні»), розглядаються два гідравлічні режими роботи системи: з теплонавантаженням на ГВП та без нього, і відповідно розраховуються споживання електроенергії.

3.6. Для котельень, які мають чотиритрубну схему теплових мереж та окремих котел на виробництво ГВП, витрата мережевої води дорівнює тільки витратам води на системи опалення та вентиляції з урахуванням тепловтрат у мережах:

$$G_m = G_{\text{оп}} + G_{\text{вент.}} \quad (5.10)$$

Витрати мережевої води  $G_{\text{оп}}$  та  $G_{\text{вент.}}$  визначаються за формулою (5.5).

Якщо всі котли працюють на загальний колектор, то витрата мережевої води  $G_m$  в опалювальний період розраховується за формулами (5.2)–(5.8).

3.7. Тиск мережевих насосів дорівнює сумі втрат тиску на джерелі теплопостачання, в подавальному та зворотному трубопроводах тепломереж, втрат тиску в ЦТП або ІТП і перебуває в межах від 15 до 150 м в. ст.

Для існуючих конкретних мережевих насосів, які забезпечують необхідний розрахунковий гідравлічний режим мереж, тиск насоса, його ККД або споживана потужність при регулюванні дроселюванням визначається за гідравлічною характеристикою насоса.

3.8. За наявності в системах теплопостачання автоматичних регуляторів та технічної можливості на джерелі теплопостачання зменшувати витрати теплоносія в системі розрахована згідно із СНиП 2.04.07-86 «Тепловые сети» кількість теплоносія може бути зменшена:

— в теплових пунктах з регуляторами витрат теплоносія на опалення — на 10 + 15 %, в основному в періоди стояння температур зовнішнього повітря, вищих за відповідну температуру «зламу» графіка регулювання;

— при відключенні від теплопостачання в нічні години систем вентиляції — відповідне зменшення витрат теплоносія на вентиляцію;

— при оснащенні ЦТП або ІТП регуляторами стабільності температури гарячої води та регуляторами обмеження максимальної витрати теплоносія на ввіді тепломереж у ЦТП, ІТП та інші витрати на ГВП, розраховані згідно із СНиП 2.04.07-86 «Тепловые сети», коригуються згідно з наведеним у таблиці:

| Загальна потужність котельні | Опалювальний період                                                                          |               |                                                                                               |                                            | Міжопалювальний період                                                                                                                                                                         |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | з температурою зовнішнього повітря, вищою за відповідну «точку зламу» температурного графіка |               | з температурою зовнішнього повітря, нижчою за відповідну «точку зламу» температурного графіка |                                            |                                                                                                                                                                                                |
|                              | Схема приєднання теплообмінників ГВП в теплових пунктах                                      |               |                                                                                               |                                            |                                                                                                                                                                                                |
|                              | двоступенева                                                                                 | паралельна    | двоступенева                                                                                  | паралельна                                 |                                                                                                                                                                                                |
| > 100 МВт                    | За СНиП 2.04.07-86 «Тепловые сети»                                                           |               |                                                                                               |                                            | Формула (5.9), де $Q_{\text{от,тп}}$ замінено на $1,1(1,14) \times \Sigma Q_{\text{от,тп}}$ у денні години або на $0,3 \Sigma Q_{\text{от,тп}}$ — у нічні години за наявності циркуляції у ЦТП |
| Від 10 до 100 МВт            | Формула (5.6)                                                                                | Формула (5.8) | Формула (5.6), де $(t_1 - t_2)$ замінено на $(t_1' - t_2)$                                    | Формула (5.8), де $t_1'$ замінено на $t_1$ |                                                                                                                                                                                                |



**Державний комітет України  
по житлово-комунальному господарству**

**НОРМИ ТА ВКАЗІВКИ ПО НОРМУВАННЮ  
ВИТРАТ ПАЛИВА ТА ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ  
НА ОПАЛЕННЯ ЖИТЛОВИХ  
ТА ГРОМАДСЬКИХ СПОРУД,  
А ТАКОЖ НА ГОСПОДАРСЬКО-ПОБУТОВІ  
ПОТРЕБИ В УКРАЇНІ**

**КТМ 204 Україна 244-94**

[www.janko.front.ru](http://www.janko.front.ru)

**Київ — 2001**



де  $Q_{\text{пз}}^{\text{нз}}$ ,  $Q_{\text{пз}}^{\text{нз}}$ ,  $Q_{\text{нз}}^{\text{нз}}$  — середньорічні нормативні втрати відповідно в підземних та надземних прямих та зворотних трубопроводах, установлені на підставі теплових випробувань мережі (при середніх за рік температурах води в подавальному та зворотному трубопроводах мережі та навколишнього середовища), ГДж [Гкал].

3.1.8. При неможливості визначення втрат теплоти в теплових мережах на підставі випробувань, тимчасово до їх проведення допускається приймати величину згаданих втрат в частках від відпущеної теплоти, а саме:

- при протяжності теплотраси до 300 м — 1% на кожні 100 м теплотраси;
- при протяжності теплотраси до 500 м — 2,9% на всю протяжність теплотраси;
- при протяжності теплотраси до 1000 м — 4,8% на всю протяжність теплотраси;
- при протяжності теплотраси понад 1000 м — 0,6% на кожні 100 м теплотраси після 1000 м, але не більше 13% на всю довжину.

Протяжність теплових мереж від будівель до котельні або бойлерної приймається за даними проектів теплових мереж або вимірюється в натурі.

Таблиця 3.2  
Питомий об'єм води для наповнення  
внутрішніх систем теплопостачання

| Устаткування системи                | Питомий об'єм води на разове наповнення систем опалення, $\frac{\text{ГДж/год}}{\text{м}^3}$ , при перепаді температур води в системі теплопостачання, °С |                |                |                |                |                |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                     | 95-70                                                                                                                                                     | 110-70         | 130-70         | 140-70         | 150-70         | 180-70         |
| Система опалення радіатори висотою: |                                                                                                                                                           |                |                |                |                |                |
| 500 мм                              | 4,56<br>(19,5)                                                                                                                                            | 4,20<br>(17,6) | 3,61<br>(15,1) | 3,49<br>(14,6) | 3,18<br>(13,3) | 2,65<br>(11,1) |
| 1000 мм                             | 7,40<br>(31)                                                                                                                                              | 6,74<br>(28,2) | 5,78<br>(24,2) | 5,54<br>(23,2) | 5,16<br>(21,6) | 4,35<br>(18,2) |
| ребристі труби                      | 3,39<br>(14,2)                                                                                                                                            | 2,99<br>(12,5) | 2,53<br>(10,8) | 2,48<br>(10,3) | 2,20<br>(9,2)  | 1,91<br>(8)    |
| плітунісні конвектори               | 1,34<br>(5,6)                                                                                                                                             | 1,19<br>(5,0)  | 1,03<br>(4,3)  | 0,98<br>(4,1)  | 0,88<br>(3,7)  | 0,76<br>(3,2)  |
| регістри з гладких труб             | 8,84<br>(37)                                                                                                                                              | 7,64<br>(32)   | 6,45<br>(27)   | 6,21<br>(26)   | 5,73<br>(24)   | 5,25<br>(22)   |

Гейдер,  $G_{\text{г.д.}}$  — сумарна витрата води на гаряче водопостачання споживачів за звітний період при безпосередньому водозборі з мережі, т.

3.1.5. Величина середньорічного витoku води не повинна перевищувати 0,25 % в годину від об'єму, тобто 2,5 л/год на 1 м<sup>3</sup> об'єму теплових мереж від місцевих систем, відповідно зі СНиП 2.04.07-86 «Тепловые сети» та «Правилами учета отпусла тепловой энергии» визначається за формулою

$$G_{\text{вит.}} = 0,0025 V_{\text{т.м.}} \rho \text{ п } 10^{-3}, \quad (3.4)$$

де  $V_{\text{т.м.}}$  — об'єм води в теплових мережах, м<sup>3</sup>;

0,0025 — допустима величина витoku;

$\rho$  — щільність води, кг/м<sup>3</sup>;

п — кількість годин роботи в запланований період, год. 3.1.6. Об'єми води для наповнення трубопроводів теплових мереж визначають в залежності від площі їх перетину протяжності та згідно з питомими об'ємами води на 1 км трубопроводів різних діаметрів відповідно до даних табл. 3.1. Кількість наповнень визначається графіком роботи по ремонту та випробуванням теплових мереж.

Об'єм внутрішніх систем теплопостачання визначається за даними проекту, а за їх відсутності за формулою

$$V_{\text{сист.}} = Q_{\text{р}} V_{\text{пит}}$$

де  $V_{\text{сист.}}$  — об'єм внутрішніх систем теплопостачання, м<sup>3</sup>.

$Q_{\text{р}}$  — розрахункове теплове навантаження систем теплопостачання, ГДж/год [Гкал/год];

$V_{\text{пит}}$  — питомий об'єм води, що визначається в залежності від характеристик системи та розрахункового графіка температур за даними табл. 3.2.

$$\frac{\text{м}^3}{\text{ГДж/год}} \left[ \frac{\text{м}^3}{\text{Гкал/год}} \right]$$





## Комерційна пропозиція № 1985 від 29 квітня 2021 р.

### Шановні партнери!

Ми щиро вдячні Вам за інтерес до обладнання WILO.

Нижче вказане обладнання, яке ми можемо запропонувати згідно Вашого запиту.

**ВІД:** ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ВІЛО УКРАЇНА"  
вул. Антонова, буд. №4, Чайки, Київська обл. 08130, тел.: +38 (044) 393-73-80

**КОМУ:** Тепловые Сети (Запорожье)

| № | Артикул | Товар                                                                                                                        | Кількість |    | Ціна без ПДВ | Сума без ПДВ |
|---|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|--------------|--------------|
| 1 | 6065000 | SCP насос одноступінчастий з одним вхідним робочим колесом для системи опалення та водопостачання (300/380HA-132/4-T4-R1/E1) | 1         | шт | 913 818,64   | 913 818,64   |

Разом: 913 818,64  
Сума ПДВ: 182 763,73  
Усього з ПДВ: 1 096 582,37

Всього найменувань 1, загальна кількість 1, на суму 1 096 582,37 ГРН.

Один мільйон дев'яносто шість тисяч п'ятсот вісімдесят дві гривні 37 копійок

У т.ч. ПДВ: Сто вісімдесят дві тисячі сімсот шістдесят три гривні 73 копійки

Пропозиція дійсна до: 29.04.2021

Вказані ціни є звичайними базисними і являють собою основу для власної цінової політики торговельних партнерів ТОВ «ВІЛО УКРАЇНА» в залежності від умов конкурентного середовища, кон'юнктури ринку, інших глобальних і локальних чинників.

Для укладання договору на поставку, замовлення товарів, визначення фактичних цін і строків поставки необхідно звернутися до торгових партнерів ТОВ «ВІЛО УКРАЇНА» у своєму регіоні.

Виконавець \_\_\_\_\_ Парфенюк Ю.Л.      Замовник \_\_\_\_\_ Данилкін Сергій Володимирович





ПП "ТермоТехніка"  
49069 Україна, м. Дніпро, вул. Січових Стрільців 56/2  
тел/факс: (0562) 362-862, (067)/(066) 632-42-92  
www.termotekhnika.dp.ua  
e-mail: tta56@ukr.net

## Комерційна пропозиція № 1985 від 04 червня 2021 р.

ВІД: ПП "Термотехніка"  
КОМУ: КОНЦЕРН "МТМ" м.Запоріжжя

| № | Артикул | Товар                                                                                                                         | Кількість |    | Ціна без ПДВ | Сума без ПДВ |
|---|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|--------------|--------------|
| 1 | 6065000 | SCP насос одноступінчастий з одним вхідним робочим колесом для системи опалення та водопостачання (300/380HA-132/4-T4-R1/E1 ) | 1         | шт | 1 290 860,00 | 1 290 860,00 |

Разом: 1 290 860,00  
Сума ПДВ: 258 172,00  
Усього з ПДВ: 1 549 032,00

Всього найменувань 1, загальна кількість 1, на суму 1 549 032,00 ГРН.

Один мільйон п'ятсот сорок дев'ять тисяч тридцять дві гривні 00 копійок  
У т.ч. ПДВ: Двісті п'ятдесят вісім тисяч сто сімдесят дві гривні 00 копійок

Директор

Копаниця І. О.



Ответственный  
E-Mail  
Телефон  
Телефакс  
Клиент

Имя проекта

Проект без имени 2021-04-27 14:47:46.933

Номер проекта

Ответственный  
E-Mail  
Телефон

Дата 27.04.21

| Поз. | К-во | Наименование | PG | Цена / EUR | Цена / EUR |
|------|------|--------------|----|------------|------------|
|------|------|--------------|----|------------|------------|

## Наименование: Насос с сухим ротором - с аксиально раздел. корп.

1 SCP 300/380 HA-132/4

По запр.

По запр.

Одно- или двухступенчатый нормальновсасывающий центробежный насос с аксиально разделенным корпусом насоса. Корпус насоса спиральной формы, состоит из двух литых частей, соединенных болтами вдоль оси насоса. Герметичность между фланцами обеих частей корпуса насоса обеспечивается с помощью бумажной прокладки. Поставка осуществляется по выбору

- комплексный агрегат, состоящий из насоса с полупружной муфтой, защитного кожуха муфты и электродвигателя на общей фундаментной раме
- насос с полупружной муфтой, защитный кожух муфты на общей фундаментной раме
- насос со свободным концом вала, без фундаментной рамы

### Применение

К основным областям применения насосов двустороннего входа относятся водоснабжение, водооборот, обратное нагнетание воды, брызгальные бассейны-охладители, кондиционирование, водоподготовка, системы пожаротушения, капельное орошение, пожаротушение и т. д.

### Особенности/преимущества продукции

- Производительная гидравлическая часть для больших расходов до 17 000 м³/ч
- Низкое значение допускаемого кавитационного запаса благодаря рабочему колесу двустороннего всасывания
- Высокая технологическая надежность и простое техническое обслуживание без отсоединения напорных и всасывающих трубопроводов
- Сниженный уровень шума и вибраций
- Опции: Допуск для питьевой воды (KTW, ACS), инновационное покрытие Ceram CT

### Материалы

Корпус насоса:  
Рабочее колесо:  
Фонарь:  
Вал:  
Уплотнение вала:

### Эксплуатационные параметры

Перекачиваемая жидкость: Вода 100 %  
Т перекачиваемой жидкости: 70,00 °C  
Температура перекачиваемой жидкости: 100,00 %  
Расход: 931,60 м³/h  
Напор: 41,00 m  
Макс. Т перекачиваемой жидкости: 120 °C  
Т перекачиваемой жидкости: -20 °C  
Макс. температура окружающей среды: 40 °C  
Макс. рабочее давление: 16 bar

### Данные электродвигателя

Подключение к сети: 3~400V/50 Hz  
Допуск на колебание напряжения: ±10 %  
Класс эффективности электродвигателя: IE3  
Номинальная мощность P2: 132 kW





## Текст заявки

Ответственный  
E-Mail  
Телефон  
Телефакс  
Клиент

Имя проекта Проект без имени 2021-04-27 14:47:46,933

Номер проекта

Ответственный  
E-Mail  
Телефон

Дата 27.04.21

| Поз. | К-во | Наименование | PG | Цена / EUR | Цена / EUR |
|------|------|--------------|----|------------|------------|
|------|------|--------------|----|------------|------------|

Номинальная частота вращения: 1450 1/min  
Номинальный ток: 230 A  
Коэффициент мощности: 0,87  
КПД электродвигателя  $\eta_{100\%}$ : 95,2 %  
КПД электродвигателя  $\eta_{75\%}$ : 95,2 %  
КПД электродвигателя  $\eta_{50\%}$ : 94,6 %  
Класс защиты: IP 55  
Защита электродвигателя:

### Установочные размеры

Патрубок на всас. стороне DN: DN 350, PN 16  
Патрубок на напорн. стороне DN: DN 300, PN 16

### Информация о размещении заказа

Масса нетто прибл.: 2874 kg  
Изделие: Wilo  
Обозначение изделия: SCP 300/380 HA-132/4  
Артикульный номер: По запросу

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Общая цена               | По запр.        |
| плюс 20% НДС             | По запр.        |
| <b>Общая брутто цена</b> | <b>По запр.</b> |



## Технические данные

Насос с сухим ротором - с аксиально раздел. корп.  
SCP 300/380 HA-132/4

Имя проекта

Проект без имени 2021-04-27 14:47:46.933

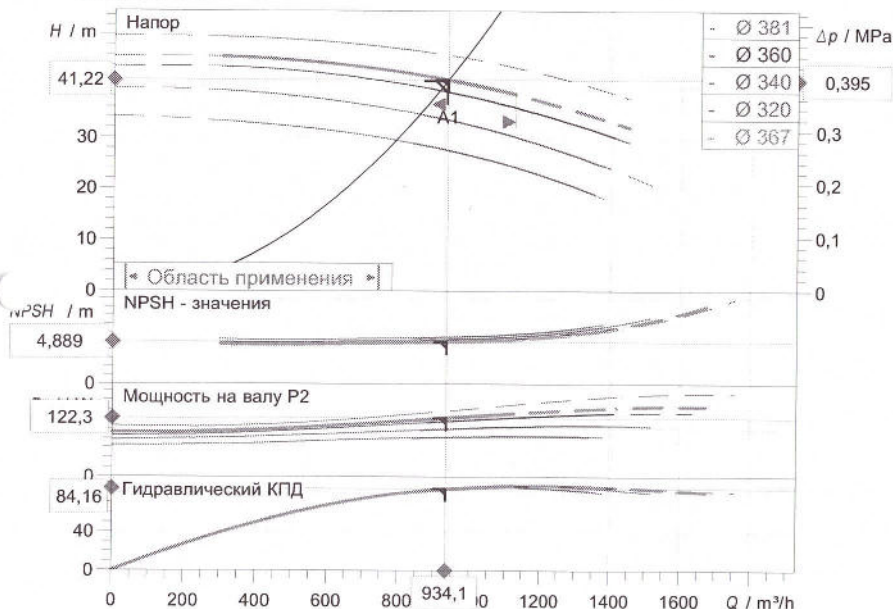
Номер проекта

Место установки

Номер позиции клиента

Дата 27.04.21

### Рабочее поле



### Задать рабочие параметры

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| Производительность      | 931,60 m³/h  |
| Напор                   | 41,00 m      |
| Перекачиваемая жидкость | Вода 100 %   |
| Т перекач. жидкости     | 70,00 °C     |
| Плотность               | 977,70 kg/m³ |
| Кинематич. вязкость     | 0,41 mm²/s   |

### Гидравлические данные (Рабочая точка)

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| Производительность      | 934,09 m³/h |
| Напор                   | 41,22 m     |
| Мощность на валу P2     | 122,29 kW   |
| Гидравлический КПД      | 84,16 %     |
| NPSH                    | 4,89 m      |
| Диаметр рабочего колеса | 367         |

### Данные продукта

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Насос с сухим ротором - с аксиально раздел. корп. |                    |
| SCP 300/380 HA-132/4                              |                    |
| Мак. рабочее давление                             | 1,6 MPa            |
| Т перекач. жидкости                               | -20 °C ... +120 °C |
| Макс. Температура окр. Среды                      | 40 °C              |
| Min индекс эффект. (MEI)                          |                    |

### Данные мотора

|                                                     |                  |
|-----------------------------------------------------|------------------|
| Класс эффективности мотора                          | IE3              |
| Подключение к сети                                  | 3~ 400 V / 50 Hz |
| Допустимый перепад напряж. макс. частотой вращения; | ±10 %            |
| 1450 1/min                                          |                  |
| Ном. Мощность P2                                    | 132,00 kW        |
| Номинальный ток                                     | 230,00 A         |
| Коэффициент мощности                                | 0,87             |
| КПД                                                 |                  |
| 50% / 75% / 100%                                    | 94,6/95,2/95,2%  |
| Степень защиты                                      | IP 55            |
| Класс нагревостойкости изоляции                     | F                |
| Защита электродвигателя                             |                  |

### Присоединительные размеры

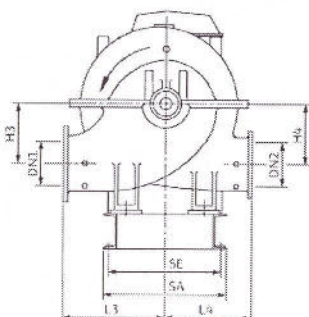
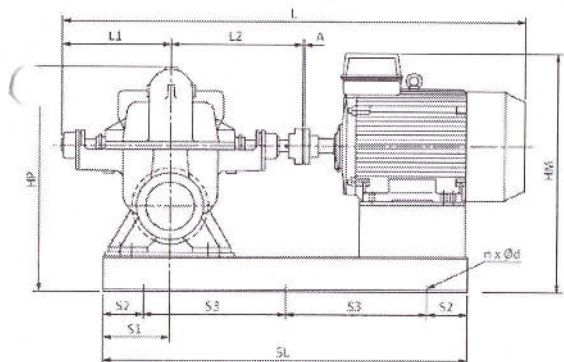
|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| Патрубок на стороне всас.       | DN 350, PN 16 |
| Патрубок на напорн. стороне DND | DN 300, PN 16 |
| Габаритная длина                |               |

### Материалы

|                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| Корпус насоса         | EN-GJL-250                |
| Рабочее колесо        | G-CuSn10                  |
| Разделительные кольца | G-CuSn10                  |
| Вал насоса            | X12Cr13                   |
| СТУ                   | Carbon/silicon carbide/EF |

### Данные для заказа

|               |         |
|---------------|---------|
| Вес, прим.    | 2424 kg |
| Номер позиции |         |



### Размеры

mm

|    |      |    |       |         |      |    |      |
|----|------|----|-------|---------|------|----|------|
| A  | 4    | L  | 2567  | n x Ø d | 6x24 | S5 | 54   |
| H1 | 546  | L1 | 525   | S1      | 340  | SL | 2250 |
| H2 | 370  | L2 | 612   | S2      | 225  |    |      |
| HM | 1253 | L3 | 559   | S3      | 10   |    |      |
| HP | 1098 | L4 | 390,5 | S4      | 16   |    |      |



### Рабочие параметры

Число оборотов  
**0 1/min**

Частота  
**50 Hz**

Рабочая точка

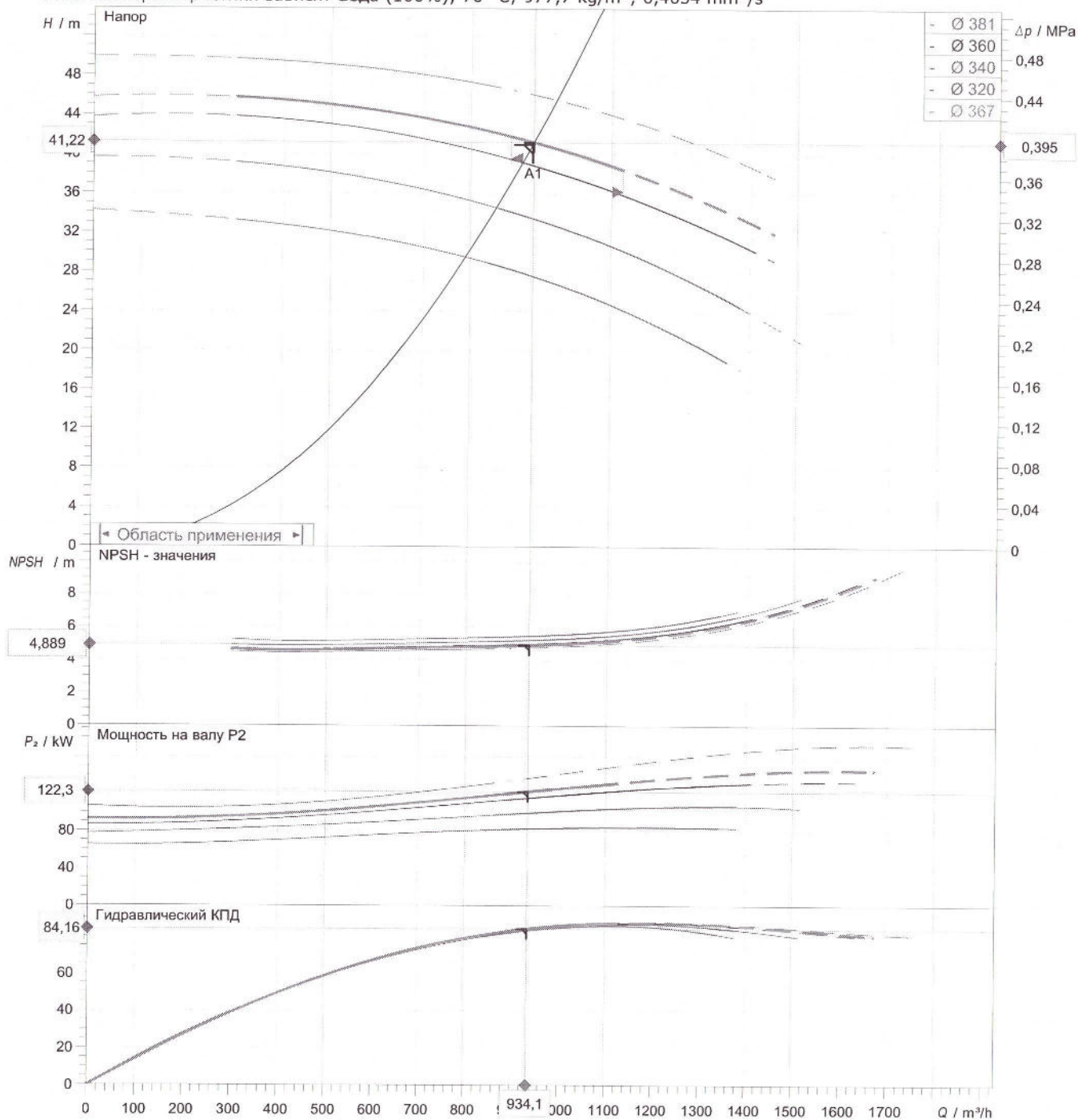
**Q = 931,60 m³/h**

**H = 41,00 m**

Всас.патрубок  
**DN 350**

Напорн.патрубок  
**DN 300**

Рабочие характеристики зависят от: вода (100%); 70 °C; 977,7 kg/m³; 0,4054 mm²/s





## Размеры

Насос с сухим ротором - с аксиально раздел. корп.  
SCP 300/380 HA-132/4

Имя проекта

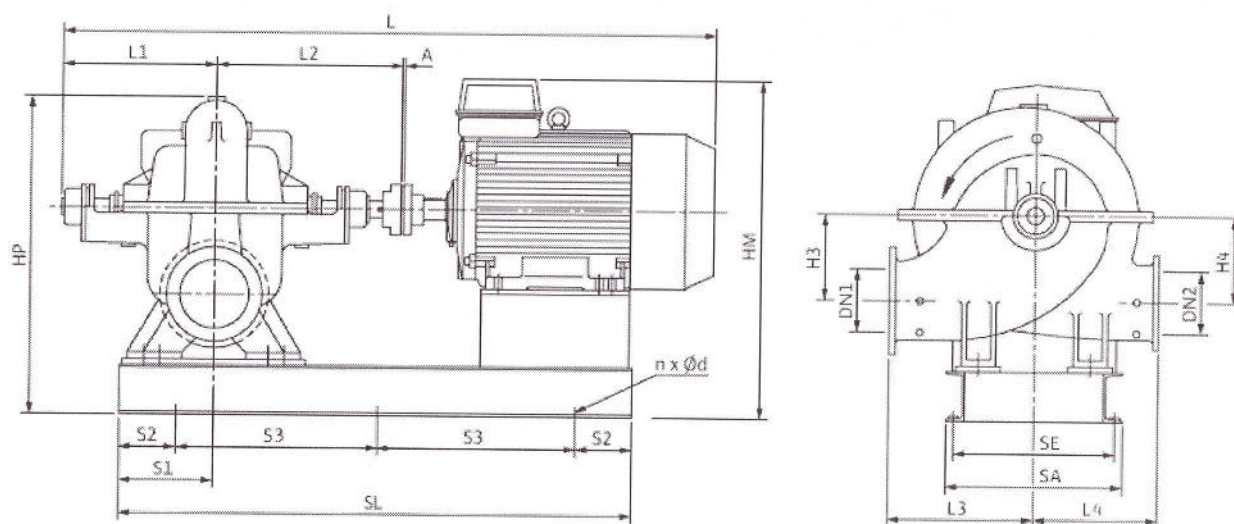
Проект без имени 2021-04-27 14:47:46.933

Номер проекта

Место установки

Номер позиции клиента

Дата 27.04.21



стандартное

Сторона всасывания DN 350, PN 16

Напорная сторона DN 300, PN 16

**Размеры** mm

| Наименование | Значение | Наименование | Значение | Наименование | Значение | Наименование | Значение |
|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|
| A            | 4        | L2           | 612      | S4           | 16       |              |          |
| H1           | 546      | L3           | 559      | S5           | 54       |              |          |
| H2           | 370      | L4           | 390,5    | SL           | 2250     |              |          |
| HM           | 1253     | n x Ø d      | 6x24     |              |          |              |          |
| HP           | 1098     | S1           | 340      |              |          |              |          |
| L            | 2567     | S2           | 225      |              |          |              |          |
| L1           | 525      | S3           | 10       |              |          |              |          |



Отримувач  
Концерн МІСЬКІ ТЕПЛОВІ МЕРЕЖІ  
Запоріжжя

**Пропозиція**

Номер UA21 311-EU \*  
Дата 29.04.2021

**\*Будь-ласка, вкажіть при повторному зверненні**

тел. 0  
факс 0  
Контактна особа 0  
Проект 0

Відділ Насоси для виробництва  
Ім'я Євгеній Торгачов  
Тел. +38 044 496 25 39  
Мобільний +38 (095) 273 09 92  
E-mail evgeny.torgachev@ksb.ua

Дякуємо за Ваш запит. Ми раді запропонувати обладнання на таких умовах:

Умови поставки: Самовивезення зі складу в м. Києві - DDP м. Київ (згідно ІНКОТЕРМС 2010)  
Умови оплати: гривні, в перерахунку за курсом для продажу євро в безготівковій формі до гривні, встановлений НБУ на дату оплати +2%; на підставі виставленого рахунку в день готовності до оплати товару; 100% - передплата.  
**Строк дії до: 29.05.2021**  
Строк поставки: 21 робочих тижнів (\*уточнюється під час розміщення замовлення). Строк поставки вказаний без урахування неробочих і святкових днів в Україні та в Німеччині.  
Виробник - KSB. Гарантія на насоси і запірну арматуру: 24 календарних місяців з дати продажу.  
Умови забезпечення гарантії: монтаж обладнання і введення в експлуатацію та експлуатація насосних агрегатів відповідно вимог "Інструкції по монтажу та експлуатації", а також технічного паспорту насосів KSB.  
По факту монтажу обладнання і введення в експлуатацію обов'язково складати відповідний акт.  
Рекомендуємо Вам замовляти послугу введення в експлуатацію в ТОВ "КСБ Україна".  
Введення обладнання в експлуатацію кваліфікованими сервісними спеціалістами КСБ є платною послугою. Її вартість надається окремою комерційною пропозицією.

| п/п  | Опис                      | Строк поставки | Кількість, шт | Ціна за шт, грн., без ПДВ | Сумма, грн., без ПДВ |
|------|---------------------------|----------------|---------------|---------------------------|----------------------|
| 1000 | Omega 250-480 B GC G F HW | 15 тижнів      | 1             | 2 765 798,00              | 2 765 798,00         |
| 2000 | Omega 250-370 A GC G F HW | 21 тижнів      | 1             | 2 167 046,00              | 2 167 046,00         |
|      |                           |                |               | Всього, без ПДВ           | 4 932 844,00         |
|      |                           |                |               | ПДВ, 20%                  | 986 568,80           |
|      |                           |                |               | <b>РАЗОМ</b>              | <b>5 919 412,80</b>  |

З повагою,

Євгеній Торгачов

**ТОВ «КСБ Україна»**

м. Київ, Україна, 04112, вул. Ризька, 8-А, офіс 309

код ЄДРПОУ 38092240

тел.: +380 44 496 2539, +380 44 440 66 11

e-mail: sales@ksb.ua

Наші сайти: www.ksb.com ; www.ksb.ua



## Технический паспорт



Позиция запроса заказчика: 931-41  
Дата заказа:  
№ документа: Quick quote  
Количество: 1

Число: ES 8001 132609  
№ поз.: 100  
Дата: 29.04.2021  
Страница: 1 / 19

### Omega 250-480 B GC G F HW

Версия №: 1

#### Рабочие параметры

|                                                                     |                                                                                                                                                                                     |                                                                   |                      |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Запрашиваемая подача                                                | 931,00 m³/h                                                                                                                                                                         | Подача                                                            | 931,02 m³/h          |
| Эксплуатационные параметры определяются для макс. входного давления |                                                                                                                                                                                     | Напор                                                             | 41,00 m              |
| Запрашиваемый напор                                                 | 41,00 m                                                                                                                                                                             | КПД                                                               | 82,3 %               |
| Перекачиваемая среда                                                | Вода, вода системы отопления<br>Вода системы отопления до макс. 100°C, по VDI 2035<br>Не содержит химических и механических субстанций, оказывающих негативное влияние на материалы | Потребляемая мощность                                             | 121,08 kW            |
|                                                                     |                                                                                                                                                                                     | Частота вращения насоса                                           | 1493 rpm             |
|                                                                     |                                                                                                                                                                                     | NPSH насоса                                                       | 3,60 m               |
|                                                                     |                                                                                                                                                                                     | NPSH 3%                                                           | 3,13 m               |
|                                                                     |                                                                                                                                                                                     | Давление на выходе                                                | 6,35 bar.r           |
| Максимальная температура окружающего воздуха                        | 20,0 °C                                                                                                                                                                             |                                                                   |                      |
| Минимальная температура окружающего воздуха                         | 20,0 °C                                                                                                                                                                             |                                                                   |                      |
| Температура перекачиваемой среды                                    | 100,0 °C                                                                                                                                                                            | Рабочее давление (для указанных тяжелых условий эксплуатации)     | 8,60 bar.r           |
| Плотность перекачиваемой среды                                      | 958 kg/m³                                                                                                                                                                           | Максимальная мощность на кривой рабочей характеристики            | 145,45 kW            |
| Вязкость перекачиваемой среды                                       | 0,30 mm²/s                                                                                                                                                                          | Мин. допустимая подача для стабильной непрерывной работы          | 278,85 m³/h          |
| Давление на входе макс.                                             | 2,50 bar.r                                                                                                                                                                          | Мин. допустимый массовый расход для стабильной непрерывной работы | 74,21 kg/s           |
| Мин. давление на входе                                              | 2,50 bar.r                                                                                                                                                                          | Напор в точке нулевой подачи                                      | 64,90 m              |
| Кавитационный запас установки (NPSH avail.)                         | 26,47 m                                                                                                                                                                             | Максимально допустимый массовый расход                            | 787,32 kg/s          |
| Массовый расход                                                     | 247,76 kg/s                                                                                                                                                                         | Конструкция                                                       | Один насос 1 x 100 % |



Позиция запроса заказчика: 931-41

Дата заказа:

№ документа: Quick quote

Количество: 1

Число: ES 8001132609

№ поз.: 100

Дата: 29.04.2021

Страница: 3 / 19

**Omega 250-480 B GC G F HW**

Версия №: 1

### Привод, принадлежности

|                                                                                     |                                                                       |                                                 |                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Изготовитель                                                                        | Flender                                                               | Класс эффективности                             | Класс эффективности IE3 согласно IEC60034-30-1 |
| Тип муфты                                                                           | Arpex NAN                                                             | Частота вращения двигателя                      | 1493 rpm                                       |
| Номинальный размер                                                                  | 176                                                                   | Частота                                         | 50 Hz                                          |
| Длина проставка                                                                     | 140,0 mm                                                              | Номинальное напряжение                          | 400 V                                          |
| Тип защиты муфты                                                                    | Легкий, без защиты от перемещения                                     | Расчетная мощность P2                           | 160,00 kW                                      |
| Размер защитного ограждения муфты                                                   | A350                                                                  | Доступный резерв                                | 32,14 %                                        |
| Материал защитного ограждения муфты                                                 | Сталь                                                                 | Номинальный ток                                 | 275,0 A                                        |
| Тип опорной плиты                                                                   | Насос и двигатель на общей фундаментной раме (3E) – легкое исполнение | Соотношение пускового и номинального тока IA/IN | 7,3                                            |
| Размер фундаментной рамы                                                            | OM3E12-S                                                              | Класс изоляции                                  | F по IEC 34-1                                  |
| Признаки : фундаментная рама не подходит для транспортировки агрегата / без поддона |                                                                       | Категория защиты двигателя                      | IP55                                           |
| Поставка : насос, двигатель и фундаментная рама отдельно                            |                                                                       | Cos "фи" при нагрузке 4/4                       | 0,87                                           |
| Объем установочных компонентов:                                                     |                                                                       | КПД двигателя при нагрузке 4/4                  | 95,8 %                                         |
| - Фундаментная рама для насосного агрегата (входит в комплект поставки)             |                                                                       | Датчик температуры                              | 3 PTC терморезисторы                           |
| - Вклеиваемый фундаментный болт M20x260                                             |                                                                       | Положение клеммной коробки                      | 0°/360° (наверху)                              |
| Двигатель                                                                           | Электромотор                                                          | Обмотка двигателя                               | Вид со стороны двигателя 400 / 690 V           |
| Привод стандартный механический                                                     | Международная электротехническая комиссия МЭК                         | Число полюсов двигателя                         | 4                                              |
| Модель изделия                                                                      | Siemens                                                               | Вид соединения                                  | Треугольник                                    |
| Поставлены двигатели                                                                | Стандартный двигатель: поставляет КСБ - монтирует Заказчик            | Способ охлаждения двигателя                     | Охлаждение поверхности                         |
| Конструктивное исполнение двигателя                                                 | B3                                                                    | Материал двигателя                              | Серый чугун GG / чугун                         |
| Типоразмер двигателя                                                                | 315L                                                                  | Уровень громкости звука двигателя               | 73 dBA                                         |

### Материалы GC

|                                                                              |                                              |                         |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------|
| Примечания                                                                   | Уплотнительное кольцо круглого сечения (412) | EPDM                    |
| Unalloyed cast iron components: pH = 9 to 10.5 and O2 content <= 0.02 mg/kg. | Корпус для уплотнения (441)                  | Серый чугун EN-GJL-250  |
| Спиральный корпус (102)                                                      | ГОРЛОВОЕ КОЛЬЦО (457.2)                      | Дуплексная сталь 1.4462 |
| Вал насоса (211)                                                             | Щелевое уплотнение корпуса (502)             | 1.4470                  |
| Рабочее колесо с двойным входом (234)                                        | Защитная втулка вала (524.1)                 | GX120CRMO29-2 1.4138    |
| Корпус подшипника (350.1)                                                    |                                              |                         |



Позиция запроса заказчика: 931-41

Дата заказа:

№ документа: Quick quote

Количество: 1

Число: ES 8001132609

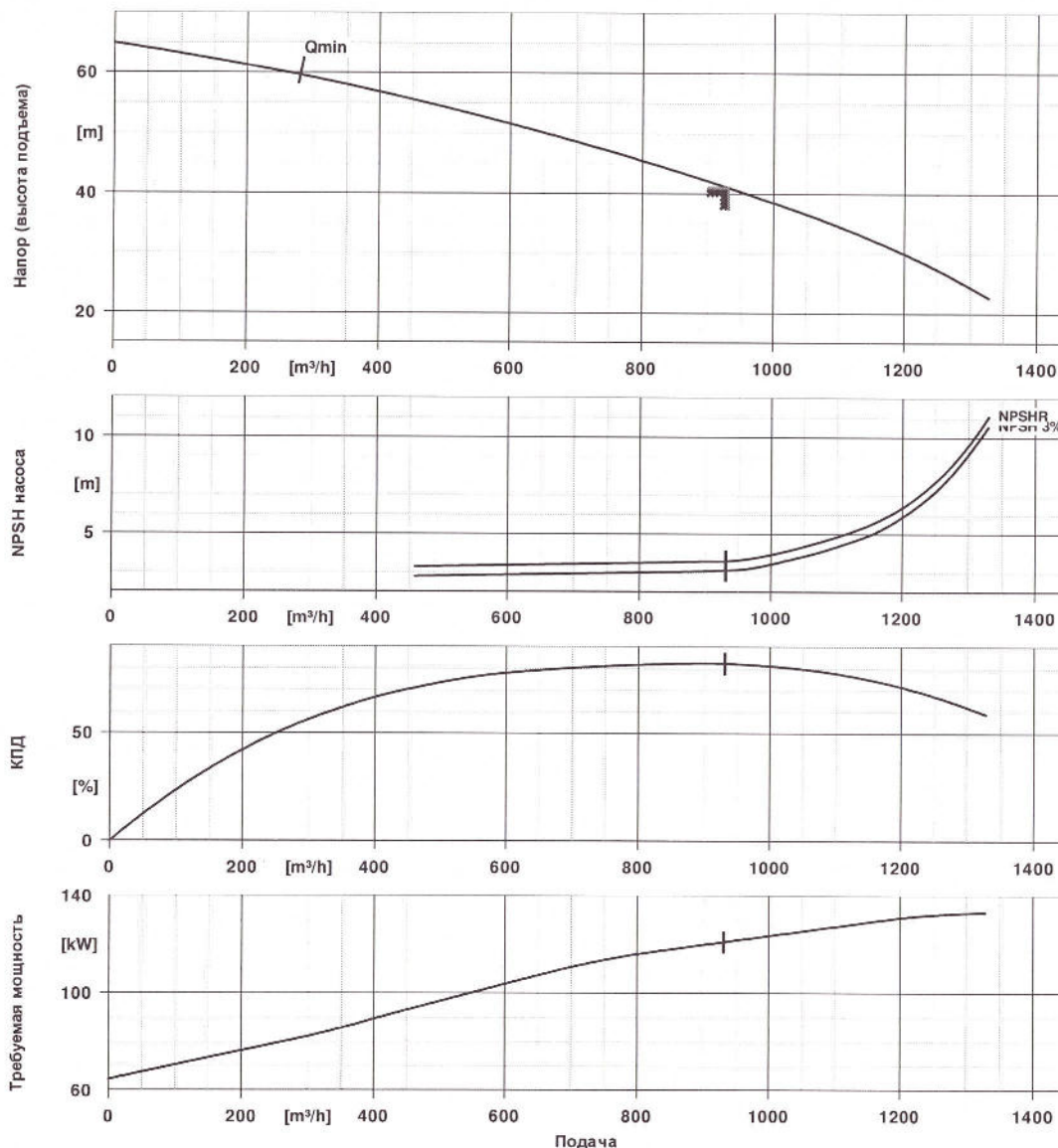
№ поз.: 100

Дата: 29.04.2021

Страница: 6 / 19

**Omega 250-480 B GC G F HW**

Версия №: 1



#### Данные характеристики

Частота вращения 1493 rpm  
 Плотность 958 kg/m³  
 перекачиваемой среды  
 Вязкость 0,30 mm²/s  
 Подача 931,00 m³/h  
 Запрашиваемая подача 931,00 m³/h  
 Напор (высота подъема) 41,00 m  
 Запрашиваемый напор 41,00 m

КПД 82,3 %  
 Потребляемая мощность 121,08 kW  
 NPSH насоса 3,60 m  
 Требуемый кавитационный запас 3 % 3,13 m  
 Номер характеристики : K42829/2  
 Эффективный диаметр рабочего колеса 403,0 mm  
 Стандарт приемочных испытаний без, допуски согласно ISO 9906 Класс 2B



## План установки



Позиция запроса заказчика: 931-41

Дата заказа:

№ документа: Quick quote

Количество: 1

Число: ES 8001132609

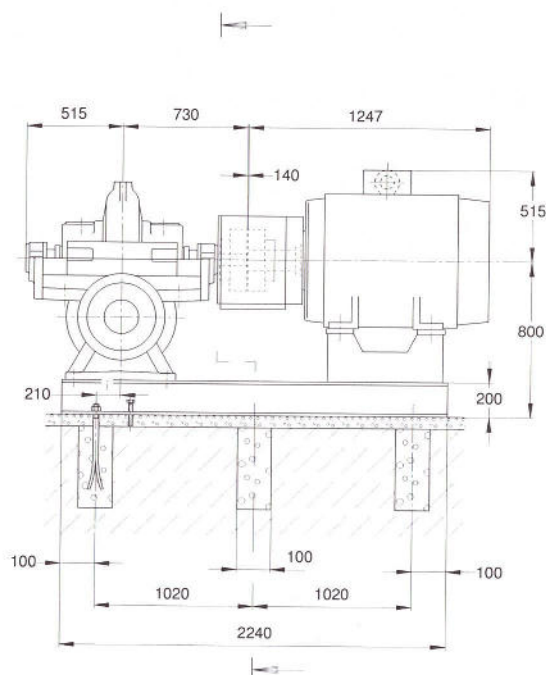
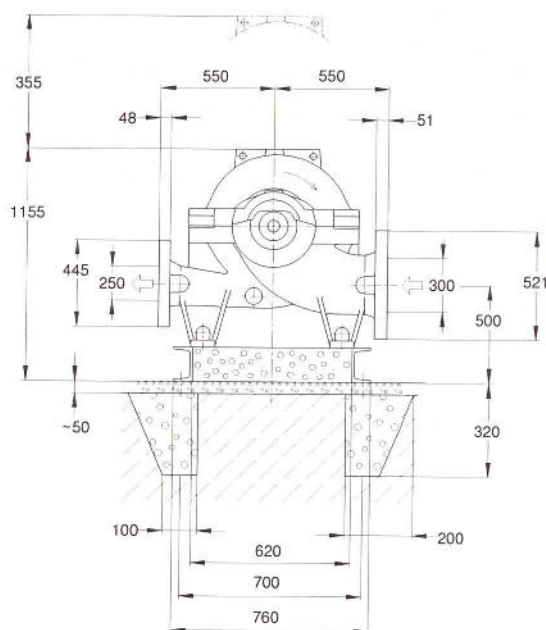
№ поз.: 100

Дата: 29.04.2021

Страница: 7 / 19

**Omega 250-480 B GC G F HW**

Версия №: 1



Немасштабный чертеж

Размеры в мм

### Двигатель

Изготовитель двигателя Siemens  
Типоразмер двигателя 315L  
Мощность двигателя 160,00 kW  
Число полюсов двигателя 4  
Частота вращения 1493 rpm

### Опорная плита

Конструкция Насос и двигатель на общей фундаментной раме (3E) – легкое исполнение  
Размер OM3E12-S  
Материал S235JR  
Спуск жидкости с фундаментной плиты (8V) Rp1, Без  
Фундаментные болты Клеевой анкерный болт M20x260

### Подсоединения

Всасывающий фланец (ACA) EN 1092-2 / DN 300 / PN 10  
схема 21A / FF  
сверления+уплотняющая поверхность согласно  
Напорный фланец (ПО) EN 1092-2 / DN 250 / PN 10  
схема сверления 21A / FF  
+уплотняющая поверхность согласно

### Муфта

Изготовитель муфт Flender  
Тип муфты Arpex NAN  
Размер муфт 176  
Сборочный узел 140,0 mm

### Вес нетто

Насос 910 kg  
Опорная плита 301 kg  
Муфта 12 kg  
Защита муфты 8 kg  
Двигатель 990 kg  
Всего 2221 kg



## Технический паспорт



Позиция запроса заказчика: 1000-40

Дата заказа:

№ документа: Quick quote

Количество: 1

Число: ES 8001132609

№ поз.: 200

Дата: 29.04.2021

Страница: 10 / 19

**Omega 250-370 A GC G F HW**

Версия №: 1

### Рабочие параметры

Запрашиваемая подача 1000,00 m<sup>3</sup>/h

Эксплуатационные параметры определяются для макс. входного давления

Запрашиваемый напор 40,00 m

Перекачиваемая среда  
Вода, вода системы отопления  
Вода системы отопления до макс. 100°C, по VDI 2035  
Не содержит химических и механических субстанций, оказывающих негативное влияние на материалы

Максимальная температура окружающего воздуха 20,0 °C

Минимальная температура окружающего воздуха 20,0 °C

Температура 100,0 °C

перекачиваемой среды

Плотность перекачиваемой среды 958 kg/m<sup>3</sup>

Вязкость перекачиваемой среды 0,30 mm<sup>2</sup>/s

Давление на входе макс. 2,50 bar.r

Мин. давление на входе 2,50 bar.r

Кавитационный запас 26,47 m

установки (NPSH avail.)

Массовый расход 266,20 kg/s

Подача 1000,35 m<sup>3</sup>/h

Напор 40,03 m

КПД 88,2 %

Потребляемая мощность 118,45 kW

Частота вращения насоса 1491 rpm

NPSH насоса 5,20 m

NPSH 3% 4,69 m

Давление на выходе 6,26 bar.r

Рабочее давление (для 7,49 bar.r

указанных тяжелых условий эксплуатации)

Максимальная мощность на 120,00 kW

кривой рабочей

характеристики

Мин. допустимая подача 303,81 m<sup>3</sup>/h

для стабильной

непрерывной работы

Мин. допустимый массовый 80,85 kg/s

расход для стабильной

непрерывной работы

Напор в точке нулевой 53,09 m

подачи

Максимально допустимый 278,58 kg/s

массовый расход

Конструкция Один насос 1 x 100 %



Позиция запроса заказчика: 1000-40

Дата заказа:

№ документа: Quick quote

Количество: 1

Число: ES 8001132609

№ поз.: 200

Дата: 29.04.2021

Страница: 12 / 19

**Omega 250-370 A GC G F HW**

Версия №: 1

## Привод, принадлежности

|                                                                                     |                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Изготовитель                                                                        | Flender                                                               |
| Тип муфты                                                                           | Arpex NAN                                                             |
| Номинальный размер                                                                  | 176                                                                   |
| Длина проставка                                                                     | 140,0 mm                                                              |
| Тип защиты муфты                                                                    | Легкий, без защиты от перемещения                                     |
| Размер защитного ограждения муфты                                                   | A301                                                                  |
| Материал защитного ограждения муфты                                                 | Сталь                                                                 |
| Тип опорной плиты                                                                   | Насос и двигатель на общей фундаментной раме (3E) – легкое исполнение |
| Размер фундаментной рамы                                                            | OM3E08-S                                                              |
| Признаки : фундаментная рама не подходит для транспортировки агрегата / без поддона |                                                                       |
| Поставка : насос, двигатель и фундаментная рама отдельно                            |                                                                       |
| Объем установочных компонентов:                                                     |                                                                       |
| - Фундаментная рама для насосного агрегата (входит в комплект поставки)             |                                                                       |
| - Вклеиваемый фундаментный болт M20x260                                             |                                                                       |
| Двигатель                                                                           | Электромотор                                                          |
| Привод стандартный механический                                                     | Международная электротехническая комиссия МЭК                         |
| Модель изделия                                                                      | Siemens                                                               |
| Поставлены двигатели                                                                | Стандартный двигатель: поставляет КСБ - монтирует Заказчик            |
| Конструктивное исполнение двигателя                                                 | B3                                                                    |
| Типоразмер двигателя                                                                | 315M                                                                  |

|                                                 |                                                |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Класс эффективности                             | Класс эффективности IE3 согласно IEC60034-30-1 |
| Частота вращения двигателя                      | 1491 rpm                                       |
| Частота                                         | 50 Hz                                          |
| Номинальное напряжение                          | 400 V                                          |
| Расчетная мощность P2                           | 132,00 kW                                      |
| Доступный резерв                                | 11,44 %                                        |
| Номинальный ток                                 | 230,0 A                                        |
| Соотношение пускового и номинального тока IA/IN | 7,3                                            |
| Класс изоляции                                  | F по IEC 34-1                                  |
| Категория защиты двигателя                      | IP55                                           |
| Cos "фи" при нагрузке 4/4                       | 0,87                                           |
| КПД двигателя при нагрузке 4/4                  | 95,6 %                                         |
| Датчик температуры                              | 3 PTC терморезисторы                           |
| Положение клеммной коробки                      | 0°/360° (наверху)                              |
| Обмотка двигателя                               | Вид со стороны двигателя 400 / 690 V           |
| Число полюсов двигателя                         | 4                                              |
| Вид соединения                                  | Треугольник                                    |
| Способ охлаждения двигателя                     | Охлаждение поверхности                         |
| Материал двигателя                              | Серый чугун GG / чугун                         |
| Уровень громкости звука двигателя               | 73 dBa                                         |

## Материалы GC

|                                                                              |                              |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Примечания                                                                   |                              |
| Unalloyed cast iron components: pH = 9 to 10.5 and O2 content <= 0.02 mg/kg. |                              |
| Спиральный корпус (102)                                                      | Серый чугун EN-GJL-250       |
| Вал насоса (211)                                                             | Хромистая сталь 1.4021+QT800 |
| Рабочее колесо с двойным входом (234)                                        | Сталь CrNi 1.4408            |
| Корпус подшипника (350.1)                                                    | Серый чугун EN-GJL-250       |

|                                              |                         |
|----------------------------------------------|-------------------------|
| Уплотнительное кольцо круглого сечения (412) | EPDM                    |
| Корпус для уплотнения (441)                  | Серый чугун EN-GJL-250  |
| ГОРЛОВОЕ КОЛЬЦО (457.2)                      | Дуплексная сталь 1.4462 |
| Щелевое уплотнение корпуса (502)             | 1.4470                  |
| Защитная втулка вала (524.1)                 | GX120CRMO29-2 1.4138    |



Позиция запроса заказчика: 1000-40

Дата заказа:

№ документа: Quick quote

Количество: 1

Число: ES 8001132609

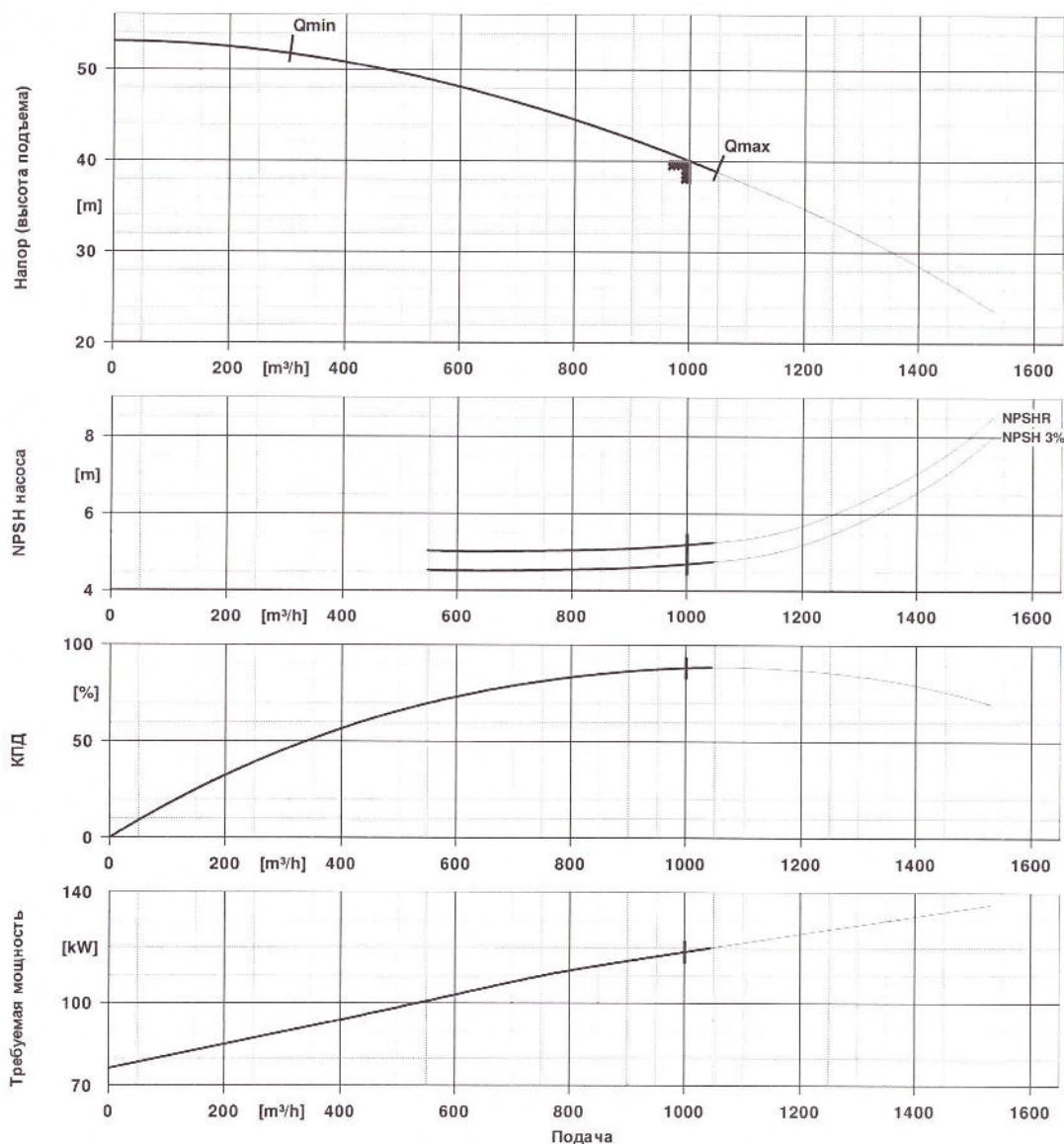
№ поз.: 200

Дата: 29.04.2021

Страница: 15 / 19

**Omega 250-370 A GC G F HW**

Версия №: 1



### Данные характеристики

Частота вращения 1491 rpm  
 Плотность 958 kg/m³  
 перекачиваемой среды  
 Вязкость 0,30 mm²/s  
 Подача 1000,00 m³/h  
 Запрашиваемая подача 1000,00 m³/h  
 Напор (высота подъема) 40,00 m  
 Запрашиваемый напор 40,00 m

КПД 88,2 %  
 Потребляемая мощность 118,45 kW  
 NPSH насоса 5,20 m  
 Требуемый кавитационный запас 3 % 4,69 m  
 Номер характеристики : K42794/0  
 Эффективный диаметр рабочего колеса 378,0 mm  
 Стандарт приемных испытаний без, допуски согласно ISO 9906 Класс 2B



## План установки



Позиция запроса заказчика: 1000-40

Дата заказа:

№ документа: Quick quote

Количество: 1

Число: ES 8001132609

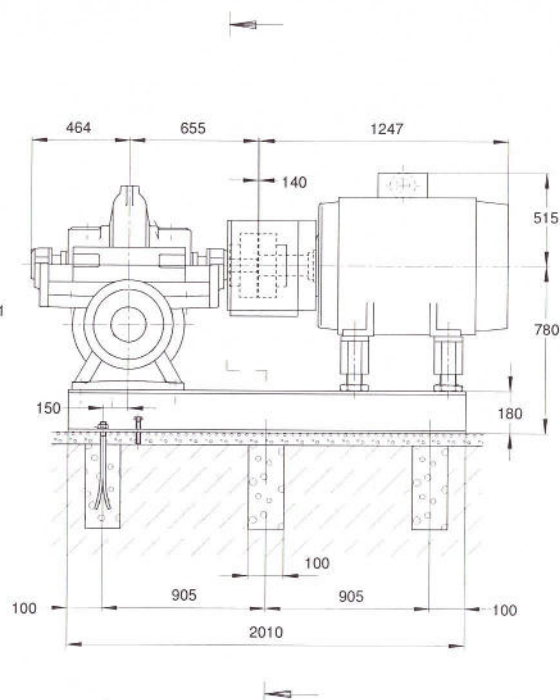
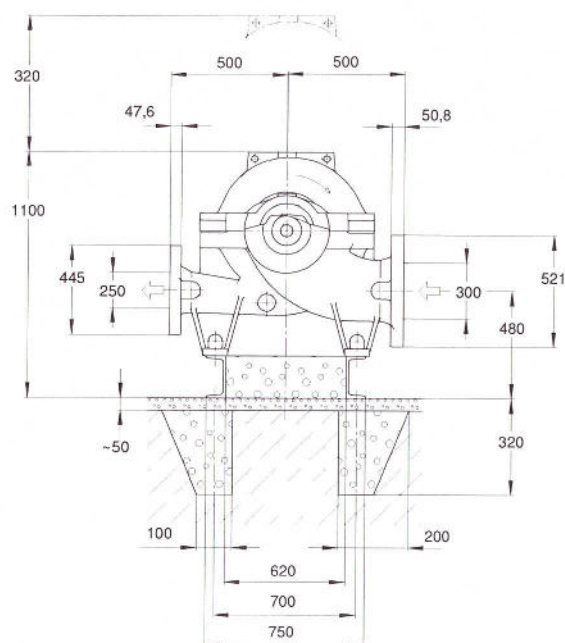
№ поз.: 200

Дата: 29.04.2021

Страница: 16 / 19

**Omega 250-370 A GC G F HW**

Версия №: 1



Немасштабный чертеж

Размеры в мм



Позиция запроса заказчика: 1000-40

Дата заказа:

№ документа: Quick quote

Количество: 1

Число: ES 8001132609

№ поз.: 200

Дата: 29.04.2021

Страница: 17 / 19

**Omega 250-370 A GC G F HW**

Версия №: 1

**Двигатель**

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| Изготовитель двигателя  | Siemens   |
| Типоразмер двигателя    | 315M      |
| Мощность двигателя      | 132,00 kW |
| Число полюсов двигателя | 4         |
| Частота вращения        | 1491 rpm  |

**Опорная плита**

|                                          |                                                                       |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Конструкция                              | Насос и двигатель на общей фундаментной раме (3E) – легкое исполнение |
| Размер                                   | OM3E08-S                                                              |
| Материал                                 | S235JR                                                                |
| Спуск жидкости с фундаментной плиты (8B) | Rp1, Без                                                              |
| Фундаментные болты                       | Клеевой анкерный болт M20x260                                         |

**Подсоединения**

|                                                                           |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Всасывающий фланец (ACA) схема сверления+уплотняющая поверхность согласно | EN 1092-2 / DN 300 / PN 10 21A / FF |
| Напорный фланец (ПО) схема сверления +уплотняющая поверхность согласно    | EN 1092-2 / DN 250 / PN 10 21A / FF |

**Муфта**

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| Изготовитель муфт | Flender   |
| Тип муфты         | Arpex NAN |
| Размер муфт       | 176       |
| Сборочный узел    | 140,0 mm  |

**Вес нетто**

|               |         |
|---------------|---------|
| Насос         | 665 kg  |
| Опорная плита | 245 kg  |
| Муфта         | 12 kg   |
| Защита муфты  | 7 kg    |
| Двигатель     | 960 kg  |
| Всего         | 1889 kg |

**Трубопроводы подключать без натяжения и напряжения!**

Указания к типоразмерам:

Чертеж внемасштабный.

Размеры без указания допусков: ISO 2768 CK

Размеры без указания допусков – высота вала: DIN 747

Размеры без указания допусков – сварные детали: ISO 13920 – B/F

Размеры без указания допусков – отливки: ISO 8062-3 - DCTG 13

Размеры без указания допусков – позиция фланцев: ISO 8062-3 - DCTG 11

Размеры без допусков – фланцы: согласно стандартам фланцев

Размеры без указания допусков – паз призматической шпонки и призматическая шпонка к муфте: DIN 6885 – Лист 1

Размеры без указания допусков – диаметр вала к муфте: DIN 7155 - h6

**План для дополнительных подключений - см. отдельные чертежи**

**Общие указания:**

Трубопроводы должны быть присоединены без внутренних напряжений. Насос не должен использоваться в качестве опоры трубопроводов (насос не должен применяться в качестве места закрепления трубопроводной обвязки).

Трубопровод должны быть закреплен таким образом, чтобы на насосы не подвергались воздействию сил, вибрации или веса трубопровода. Необходимо учитывать ограничения или силы и моменты, действующие на всасывающий и нагнетательный патрубки. Присоединение через компенсаторы в ненапряженном состоянии не допускается!!

Все отверстия для блоков основания необходимо полностью залить безусадочным бетоном. Достаточная прочность на сжатие в соответствии с классом бетона C25/30 в классе условной эксплуатации бетона XC1 в соответствии с EN 206-1.





# ТОВ «НАСОС-ЕНЕРГО ТЕХНІКА»

**НАСОСИ ЕЛЕКТРОДВИГУНИ РЕДУКТОРИ ФІЛЬТРИ**

Україна, 69005 м. Запоріжжя, вул. Незалежної України 84«б»/37  
р/р UA75 313399 00000 26005055899145 у Запорожском РУ ПриватБанк МФО 313399  
код ЄДРПОУ 34155866 ІПН 341558608295 Св. платника ПДВ № 11861190

**тел. +38 (061) 221-00-72,**

**тел./факс +38 (061) 221-00-73**



**+38 (050) 322-88-30,**



**+38 (097) 345-04-64**



**e-mail: [nasosenergo@ukr.net](mailto:nasosenergo@ukr.net)**

**<http://nasosenergo.com.ua>**

вих. № 069 від 29.04.2021 г.

Концерн "Міські теплові мережі"

м. Запоріжжя

067 612-33-67

Сергій Володимирович

[obkteploseti@gmail.com](mailto:obkteploseti@gmail.com)

## КОМЕРЦІЙНА ПРОПОЗИЦІЯ

Згідно Вашого запиту від 29.04.2021р. підтверджуємо можливість постачання на Вашу адресу насосу типу 2Д 1600-90 у кількості 1 (одна) штука за ціною 596 840,00 грн (з ПДВ)

Технічні характеристики:

Продуктивність – 1000 м3/час

Напор – 40м

Потужність – 160кВт (380В)

Кількість обертів – 1000 об/хв

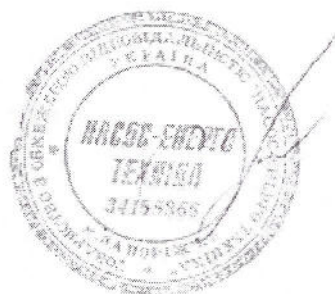
Температура – до 85°C

⇒ Гарантія – 12 місяців

⇒ Сервісне обслуговування та постачання запчастин

⇒ Комерційна пропозиція дійсна до 01.06.2021р.

Директор



(І.В. Тарасенко)