КОНЦЕРН «МІСЬКІ ТЕПЛОВІ МЕРЕЖІ»

м.Запоріжжя

Техніко-економічні обґрунтування необхідності та доцільності впровадження заходів Інвестиційної програми на 2019 рік

(номери техніко-економічних обґрунтувань наведені згідно з фінансовим планом використання коштів)

ТОМ 1

Техніко-економічне обґрунтування
необхідності та доцільності впровадження заходу:

1.1.1 Реконструкція теплових мереж від котельних по вул.Святого Миколая, 79а та вул.Базарна, 15, м.Запоріжжя

Підстава впровадження:

Стратегічною програмою Концерну «Міські теплові мережі» є укрупнення централізованого теплопостачання міста Запоріжжя та закриття малоефективних нерентабельних котелень з перепідключенням теплових мереж і споживачів на центральні районні котельні, робота за якою розпочалась з 2017 року. Першим етапом стало будівництво теплових мереж до котельні по вул. Глісерна,14 від котельні по вул. Святого Миколая,79а м.Запоріжжя. Цей захід виконується у рамках Інвестиційної програми Концерну «Міські теплові мережі» на 2017 рік, яка погоджена рішенням виконавчого комітету Запорізької міської ради від 07.09.2017 №522 та схвалена Постановою Національної комісії, що здійснює державне регулювання в сферах енергетики та комунальних послуг від 28.12.2017 №1556.

До інвестиційної програми Концерну «Міські теплові мережі» 2018 року увійшов захід з розробки проектно-кошторисної документації «Реконструкція

перебування обслуговуючого персоналу на об'єкті, що дозволить зменшити фонд заробітної плати підприємства.

Впровадження заходу виконується з метою укрупнення району що дозволить збільшити корисну інтенсивність використання існуючого обладнання котельні по вул.Святого Миколая, 79а, знизити споживання газу та електроенергії, які використовуються для роботи котельного обладнання.

Опис заходу: У зв'язку з закриттям котельної по вул. Базарна,15 передбачається прокладання теплової мережі з попередньоізольованих сталевих труб діаметром 219 мм в каналі протяжністю 580 м в однотрубному вимірі від ТК-59 до ТК-59а та попередньоізольованих труб СМІТФЛЕКС діаметром 144/250 мм безканальної прокладки протяжністю 160 м в однотрубному вимірі від ТК 59а до котельні по вул. Базарна,15. Попередньоізольовані труби СМІТФЛЕКС застосовуються у зв'язку з труднощами укладання нових лотків та попередньоізольованих сталевих труб діаметром 219 мм та обмеженістю простору для їх прокладання. В приміщенні котельні планується влаштування центрального теплового пункта, працюючого без обслуговуючого персоналу. Також встановлення сучасних водопідігрівників, влаштування регуляторів температури та перепаду тиску, заміна насосної групи, опалення та підвищувальних насосів.

Вартість виконання робіт (без ПДВ) складає – 6199,31 тис.грн.
Вартість природного газу – 6,45 тис.грн/ тис.м^3 (Додаток 10, код рядка 270, стовпчик 2)
Вартість електроенергії – 2,14 тис.грн/кВт*год
Кількість операторів на існуючій котельні по вул.Базарна, 15 – 5 осіб

Розрахунок економії газу
Вихідні дані:
Питомі витрати палива на котельних у 2018 році:
Котельня по вул.Базарна, 15 ($ПВП_1$) – 162,99 кг.у.п/Гкал (Додаток 1)
Котельня по вул.Святого Миколая, 79а ($ПВП_2$) – 157,11 кг.у.п/Гкал (Додаток 1)
Відпуск з колекторів котельні по вул.Базарна, 15 ($Q_{кол}$) – 16195,44 Гкал (Додаток 1)
Економія палива (природного газу), згідно КТМ 204 України 244-94 розділу 5, складає:

Витрата палива котельні, що планується до закриття:
$G_{палива\ закрит.} = ПВП_1 \cdot Q_{кол} * 10^{-3} = 162,99 * 16195,44 * 10^{-3} = 2639,69$ т.у.п

Перерахунок умовного палива в натуральне виконують згідно КТМ 204 України 244-94 за формулою 5.2:
2639,69 т.у.п./(8206/7000) = 2252,29 тис.м^3,
8206- середньорічна нижча теплота згорання натурального палива (природного газу) за 2018 рік, ккал/кг (Додаток 2);
7000 - теплота згорання умовного палива.

Витрата палива котельні, яка буде задіяна після реалізації проекту:

$G_{палива} = ПВП_2 * Q_{кол.} * 10^{-3} = 157,11 * 16195,44 * 10^{-3} = 2544,46$ т.у.п.

Перерахунок умовного палива в натуральне виконують згідно КТМ 204 України 244-94 за формулою 5.2:

2544,46 т.у.п./(8206/7000) = 2171,04 тис.$м^3$,

де 2535,72– витрата умовного палива котельні, яка буде задіяна після реалізації проекту, т у.п.;

8206-середньорічна нижча теплота згорання натурального палива (природного газу) за 2018 рік (Додаток 2), ккал/кг;

7000 - теплота згорання умовного палива.

Витрати палива на втрати при транспортуванні теплової енергії мережею що будується у рамках проекту:

Вихідні дані для розрахунку трубопроводу Ø219/315 довжиною 580м із попередньоізольованих труб:

Зовнішній діаметр трубопроводу – 219 мм.

Товщина стінки труби – 6,0 мм

Довжина трубопроводу в однотрубному вимірі – 580 м.

Зовнішній діаметр трубопроводу з ППУ ізоляцією - 315мм (Додаток 3).

Температура зворотного трубопроводу згідно температурного графіка (Додаток 4) - 43,75 °С.

Температура подавального трубопроводу згідно температурного графіка (Додаток 4) - 76,90 °С.

Температура зовнішнього повітря (згідно ДСТУ Н Б В.1.1-27-2010 Будівельна кліматологія) - 0,6 °С.

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

Кількість діб роботи на рік (згідно ДСТУ Н Б В.1.1-27-2010 Будівельна кліматологія) – 0.

Кількість годин подачі теплоносія в міжопалювальний період - 0.

Коефіцієнт теплопровідності теплової ізоляції із ППУ (Расчетные технические характеристики теплоизоляционных материалов и изделий, Приложение 1, СНиП 2.04.14-88) (Додаток 5) - 0,035.

Коефіцієнт теплопровідності сталі ("Теплофизические свойства материалов (справочное руководство)", ГИФМЛ, Москва, 1959 г., табл. 314, с. 257) – 50.

Розрахунок теплових втрат проводимо згідно формули (Норми та вказівки по нормуванню витрат палива та теплової енергії на опалення житлових та громадських споруд, а також на господарські потреби в Україні, КТМ 204 України 244-94,Київ 2001 р., с. 354):

$$Q=b \cdot l \cdot q$$

де, Q – теплові втрати мережі, Вт

b – коефіцієнт, який враховує втрату теплоти опорами, фланцевими з'єднаннями, арматурою та компенсаторами (Додаток 5, СНиП 2.04.014, табл.4, с.7) для стальних трубопроводів dy>=150мм b= 1,15;

l – довжина ділянки, м;

q – теплові втрати з одного метра за одну годину, Вт/м. ("Расчет и проектирование тепловых сетей", Киев: Будівельник, 1981, виходячи з формули (202), с. 106):

$$q = k \cdot 3,14 \cdot (tв - tc)$$

tв – температура води в трубопроводі, °С;
tс – температура зовнішнього повітря, °С;
k -лінійний коефіцієнт теплопровідності, Вт/м°С ("Расчет и проектирование тепловых сетей", Киев: Будівельник, 1981, виходячи з формул (202), (203) та (204), с.106):

$$k = \frac{1}{\frac{1}{2\lambda_T} \cdot \ln\left(\frac{d_{нт}}{d_{вт}}\right) + \frac{1}{2\lambda_I} \cdot \ln\left(\frac{d_{нi}}{d_{вi}}\right) + \frac{1}{\alpha_н \cdot d_{нi}}}$$

λт – коефіцієнт теплопровідності матеріалу труби, Вт/м²°С;
λі – коефіцієнт теплопровідності теплової ізоляції, Вт/м²°С;
dнт – зовнішній діаметр труби без ізоляції, м;
dвт– внутрішній діаметр труб без ізоляції, м;
dні –зовнішній діаметр ізоляції, м;
dві – внутрішній діаметр ізоляції, м;
αн – коефіцієнт тепловіддачі на зовнішній поверхні теплової ізоляції,αн=8 Вт/м^{2o}С, (СНиП 2.04.14, дод.9, с.24)

Лінійний коефіцієнт теплопровідності для ППУ

$$\text{kппу} = \frac{1}{\frac{1}{2 \cdot 50} \cdot \ln\left(\frac{0{,}219}{0{,}207}\right) + \frac{1}{2 \cdot 0{,}035} \cdot \ln\left(\frac{0{,}315}{0{,}219}\right) + \frac{1}{8 \cdot 0{,}315}} = 0{,}18$$

Теплові втрати з одного метра за одну годину для подавального та зворотного трубопроводів з ізоляцією в ППУ:

$q_{ППУ\ под.} = 0{,}18 \cdot 3{,}14 \cdot (76{,}90\text{-}0{,}6) = 43{,}12$ Вт/м
$q_{ППУ\ звор.} = 0{,}18 \cdot 3{,}14 \cdot (43{,}75\text{-}0{,}6) = 24{,}39$ Вт/м

Теплові втрати з загальної протяжності теплової мережі для подавального та зворотного трубопроводів з ізоляцією ППУ:

$Q_{ППУпод.} = 1{,}15 \cdot 290 \cdot 43{,}12 = 14380{,}52$ Вт
$Q_{ППУзвор.} = 1{,}15 \cdot 290 \cdot 24{,}39 = 8134{,}07$ Вт

Річні теплові втрати з загальної протяжності теплової мережі для подавального та зворотного трубопроводів з ізоляцією ППУ:

$Q_{ППУпод.рік} = 14380{,}52 \cdot 0{,}86 \cdot 166 \cdot 24 \cdot 10^{-6} = 49{,}27$ Гкал
$Q_{ППУзвор.рік} = 8134{,}07 \cdot 0{,}86 \cdot 166 \cdot 24 \cdot 10^{-6} = 27{,}87$ Гкал

Планове річне зменшення втрат тепла після проведеної реконструкції:

$$\Delta Q1 = Q_{ППУ\ под.\ рік} + Q_{ППУ\ звор.\ рік}$$
$$\Delta Q1 = 49{,}27+27{,}87 = 77{,}14 \text{ Гкал}$$

Вихідні дані для розрахунку трубопроводу Ø144 довжиною 160м із труб Смитфлекс:
Зовнішній діаметр трубопроводу – 144 мм.
Товщина стінки труби – 0,9 мм.
Довжина трубопроводу в однотрубному вимірі – 160 м.

Зовнішній діаметр трубопроводу з ППУ ізоляцією - 250 мм (Додаток 6).
Температура зворотного трубопроводу згідно температурного графіка (Додаток 4) - 43,75 °С.
Температура подавального трубопроводу згідно температурного графіка (Додаток 4) - 76,90 °С.
Температура зовнішнього повітря (згідно ДСТУ Н Б В.1.1-27-2010 Будівельна кліматологія) - 0,6 °С.
Кількість опалювальних діб (згідно ДСТУ Н Б В.1.1-27-2010 Будівельна кліматологія) – 166 діб.
Кількість діб роботи на рік (згідно ДСТУ Н Б В.1.1-27-2010 Будівельна кліматологія) – 0.
Кількість годин подачі теплоносія в міжопалювальний період - 0.
Коефіцієнт теплопровідності теплової ізоляції із ППУ (Трубы стальные, предварительно термоизолированные пенополиуретаном, СТБ 2252-2012) (Додаток 13) - 0,033.
Коефіцієнт теплопровідності сталі ("Теплофизические свойства материалов (справочное руководство)", ГИФМЛ, Москва, 1959 г., табл. 314, с. 257) – 50.
Розрахунок теплових втрат проводимо згідно формули (Норми та вказівки по нормуванню витрат палива та теплової енергії на опалення житлових та громадських споруд, а також на господарські потреби в Україні, КТМ 204 України 244-94,Київ 2001 р., с. 354):

$$Q=b\cdot l\cdot q$$

де, Q – теплові втрати мережі, Вт
b – коефіцієнт, який враховує втрату теплоти при безканальній прокладці b= 1,15 (Додаток 5, СНиП 2.04.014, табл.4, с.7);
l – довжина ділянки, м;
q – теплові втрати з одного метра за одну годину, Вт/м. ("Расчет и проектирование тепловых сетей", Киев: Будівельник, 1981, виходячи з формули (202), с. 106):

$$q = k\cdot 3,14\cdot(tв - tc)$$

tв – температура води в трубопроводі, °С;
tc – температура зовнішнього повітря, °С;
k – лінійний коефіцієнт теплопровідності, Вт/м°С ("Расчет и проектирование тепловых сетей", Киев: Будівельник, 1981, виходячи з формул (202), (203) та (204), с.106):

$$k = \frac{1}{\frac{1}{2\lambda_T}\cdot\ln\left(\frac{d_{нт}}{d_{вт}}\right)+\frac{1}{2\lambda_I}\cdot\ln\left(\frac{d_{нi}}{d_{вi}}\right)+\frac{1}{\alpha_н\cdot d_{нi}}}$$

λт – коефіцієнт теплопровідності матеріалу труби, Вт/м²°С;
λі – коефіцієнт теплопровідності теплової ізоляції, Вт/м²°С;
dнт – зовнішній діаметр труби без ізоляції, м;
dвт– внутрішній діаметр труб без ізоляції, м;
dні –зовнішній діаметр ізоляції, м;
dві – внутрішній діаметр ізоляції, м;
αн – коефіцієнт тепловіддачі на зовнішній поверхні теплової ізоляції,αн=10 Вт/м^{2o}С, (Додаток 8)

Лінійний коефіцієнт теплопровідності

$$k = \frac{1}{\frac{1}{2 \cdot 50} \cdot \ln\left(\frac{0,156}{0,144}\right) + \frac{1}{2 \cdot 0,033} \cdot \ln\left(\frac{0,250}{0,156}\right) + \frac{1}{10 \cdot 0,250}} = 0,13$$

Теплові втрати з одного метра за одну годину для подавального та зворотного трубопроводів:

$$q_{под.} = 0,13 \cdot 3,14 \cdot (76,90-0,6) = 31,15 \text{ Вт/м}$$
$$q_{звор.} = 0,13 \cdot 3,14 \cdot (43,75-0,6) = 17,61 \text{ Вт/м}$$

Теплові втрати з загальної протяжності теплової мережі для подавального та зворотного трубопроводів:

$$Q_{под.} = 1,15 \cdot 80 \cdot 31,15 = 2865,80 \text{ Вт}$$
$$Q_{звор.} = 1,15 \cdot 80 \cdot 17,61 = 1620,12 \text{ Вт}$$

Річні теплові втрати з загальної протяжності теплової мережі для подавального та зворотного трубопроводів:

$$Q_{под.рік} = 2865,80 \cdot 0,86 \cdot 166 \cdot 24 \cdot 10^{-6} = 9,82 \text{ Гкал}$$
$$Q_{звор.рік} = 1620,12 \cdot 0,86 \cdot 166 \cdot 24 \cdot 10^{-6} = 5,55 \text{ Гкал}$$

Планове річне зменшення втрат тепла після проведеної реконструкції:

$$\Delta Q2 = Q_{под.\ рік} + Q_{звор.\ рік}$$
$$\Delta Q2 = 9,82+5,55 = 15,37 \text{ Гкал}$$

Загальне планове річне зменшення втрат тепла після проведеної реконструкції:

$$\Delta Q = \Delta Q1 + \Delta Q2$$
$$\Delta Q = 77,14+15,37 = 92,51 \text{ Гкал}$$

Втрати теплової енергії крізь ізоляцію трубопроводу який передбачається прокласти згідно даного проекту ($\Delta Q_{.}$) = 92,51 Гкал;

$G_{палива\ на\ втрати} = ПВП_2 * Q_{втрат} * 10^{-3} = 157,11*92,51*10^{-3} = 14,53$ т. у.п

Перерахунок умовного палива в натуральне виконують згідно КТМ 204 України 244-94 за формулою 5.2:

14,53 т.у.п./(8206/7000) = 12,40 тис.м^3,

8206- середньорічна нижча теплота згорання натурального палива (природного газу) за 2018 рік (довідка додається), ккал/кг;

7000 - теплота згорання умовного палива.

Економія палива складає:

в умовному паливі

$\Delta G_{палива} = G_{палива\ закрит.} - G_{палива} - G_{палива\ на\ втрати}$

$\Delta G_{палива} = 2639,69 – 2544,46– 14,53 = 80,70$ т.у.п

$G_{палива\ закрит}$ - витрата палива котельні, що планується до закриття (дані з виробничої програми);

$G_{палива}$ - витрата палива котельні, яка буде задіяна після реалізації проекту;

$G_{палива\ на\ втрати}$ - витрати палива на втрати при транспортуванні теплової енергії мережею що будується у рамках проекту.

Що в натуральному паливі складає:
$\Delta G_{палива}$ = 2252,29– 2171,04-12,40=68,85 тис.м^3.

Економія електроенергії складає:
Витрата електроенергії котельні, що планується до закриття (Додаток 1):
83,544 тис.кВт*год (83,544 * 1/8,141 = 10,26 т.у.п (Додаток 11))

Загальна економія паливно-енергетичних ресурсів:
80,70+10,26 = 90,96 т.у.п

Економічний ефект від впровадження заходу складає:
68,85 тис.м^3 * 6,45 = 444,08 тис.грн,
83,544 тис.кВт/год * 2,14 = 178,78 тис.грн,

6,45 - ціна природного газу вказана відповідно до форми № 1-НКРЕКП-тепло за 2018 рік (код рядка 270, стовпчик 2).

2,14 - вартість електроенергії вказана за останній звітний місяць без ПДВ, грн/кВт-год. Роздрібні тарифи на електроенергію для споживачів (крім населення) формуються щоквартально ПАТ «Запоріжжяобленерго» відповідно до Порядку розрахунку роздрібних тарифів на електричну енергію, тарифів на розподіл електричної енергії (передачу електричної енергії місцевим (локальним) електромережам), тарифів на постачання електричної енергії за регульованим тарифом, затвердженого постановою НКРЕКП від 13 квітня 2017 року № 512 із змінами (постанова НКРЕКП №1418 від 27.12.2017 р.).

Планова економія заробітної плати на 2019 рік складає:
544,34 тис.грн. (Додаток 9)

Загальний економічний ефект:
444,08 +178,78 + 544,34 = 1167,2 тис.грн,

Термін окупності – 5,31 років (63,72 місяців).

Начальник технічного відділу Н.Г.Занкова

Техніко-економічне обґрунтування
Аналіз технічного рішення

Для визначення правильності прийняття технічного рішення для прикладу розрахуємо та порівняємо обсяги втрат теплової енергії для теплової мережі з ізоляцією з мінеральної вати.

Вихідні дані для розрахунку

Зовнішній діаметр трубопроводу – 219 мм.

Товщина стінки труби – 6,0 мм

Довжина трубопроводу в однотрубному вимірі – 580 м.

Зовнішній діаметр трубопроводу з ізоляції з мінеральної вати - 339мм (Додаток).

Температура зворотного трубопроводу згідно температурного графіка (Додаток 4) - 43,75 °С.

Температура подавального трубопроводу згідно температурного графіка (Додаток 4) - 76,90 °С.

Температура зовнішнього повітря (згідно ДСТУ Н Б В.1.1-27-2010 Будівельна кліматологія) - 0,6 °С.

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

Кількість діб роботи на рік (згідно ДСТУ Н Б В.1.1-27-2010 Будівельна кліматологія) – 0.

Кількість годин подачі теплоносія в міжопалювальний період - 0.

Коефіцієнт теплопровідності теплової ізоляції мінеральної вати (Расчетные технические характеристики теплоизоляционных материалов и изделий, Приложение 1, СНиП 2.04.14-88) (Додаток 5) - 0,045.

Коефіцієнт теплопровідності сталі ("Теплофизические свойства материалов (справочное руководство)", ГИФМЛ, Москва, 1959 г., табл. 314, с. 257) – 50.

Розрахунок теплових втрат проводимо згідно формули (Норми та вказівки по нормуванню витрат палива та теплової енергії на опалення житлових та громадських споруд, а також на господарські потреби в Україні, КТМ 204 України 244-94,Київ 2001 р., с. 354):

$$Q=b\cdot l\cdot q$$

де, Q – теплові втрати мережі, Вт

b – коефіцієнт, який враховує втрату теплоти опорами, фланцевими з'єднаннями, арматурою та компенсаторами (Додаток 5, СНиП 2.04.014, табл.4, с.7) для стальних трубопроводів dy>=150мм b= 1,15;

l – довжина ділянки, м;

q – теплові втрати з одного метра за одну годину, Вт/м. ("Расчет и проектирование тепловых сетей", Киев: Будівельник, 1981, виходячи з формули (202), с. 106):

$$q = k\cdot 3,14\cdot(tв - tc)$$

tв – температура води в трубопроводі, °С;

tc – температура зовнішнього повітря, °С;

k – лінійний коефіцієнт теплопровідності, Вт/м°С ("Расчет и проектирование тепловых сетей", Киев: Будівельник, 1981, виходячи з формул (202), (203) та (204), с.106):

λт – коефіцієнт теплопровідності матеріалу труби, Вт/м²°С;
λі – коефіцієнт теплопровідності теплової ізоляції, Вт/м²°С;
dнт – зовнішній діаметр труби без ізоляції, м;
dвт– внутрішній діаметр труб без ізоляції, м;
dні –зовнішній діаметр ізоляції, м;
dві – внутрішній діаметр ізоляції, м;
αн – коефіцієнт тепловіддачі на зовнішній поверхні теплової ізоляції,αн=8 Вт/м^{2}°С, (СНиП 2.04.14, дод.9, с.24)

Лінійний коефіцієнт теплопровідності для мінеральної вати

$$k_{мінвата} = \frac{1}{\frac{1}{2 \cdot 50} \cdot \ln\left(\frac{0,219}{0,207}\right) + \frac{1}{2 \cdot 0,045} \cdot \ln\left(\frac{0,339}{0,219}\right) + \frac{1}{8 \cdot 0,339}} = 0,19$$

Теплові втрати з одного метра за одну годину для подавального та зворотного трубопроводів з ізоляцією з мін.вати:

$$Q_{мін.вати\ под.} = 0,19 \cdot 3,14 \cdot (76,90-0,6) = 45,52 \text{ Вт/м}$$
$$Q_{мін.вати\ звор.} = 0,19 \cdot 3,14 \cdot (43,75-0,6) = 25,74 \text{ Вт/м}$$

Теплові втрати з загальної протяжності теплової мережі для подавального та зворотного трубопроводів з ізоляцією з мін.вати:

$$Q_{мін.вати\ под.} = 1,15 \cdot 290 \cdot 45,52 = 15180,92 \text{ Вт}$$
$$Q_{мін.вати\ звор.} = 1,15 \cdot 290 \cdot 25,74 = 8584,29 \text{ Вт}$$

Річні теплові втрати з загальної протяжності теплової мережі для подавального та зворотного трубопроводів з ізоляцією з мін.вати:

$$Q_{мін.вата\ под.рік} = 15180,92 \cdot 0,86 \cdot 166 \cdot 24 \cdot 10^{-6} = 52,01 \text{ Гкал}$$
$$Q_{мін.вата\ звор.рік} = 8584,29 \cdot 0,86 \cdot 166 \cdot 24 \cdot 10^{-6} = 29,41 \text{ Гкал}$$

Планове річне зменшення втрат тепла після проведеної реконструкції:

$$\Delta Q1 = Q_{мін.вата\ под.\ рік} + Q_{мін.вата\ звор.\ рік}$$
$$\Delta Q1 = 52,01+29,41 = 81,42 \text{ Гкал}$$

Втрати теплової енергії крізь ізоляцію трубопроводу з ізоляцією з мінеральної вати, який передбачається прокласти згідно даного проекту ($\Delta Q1$) = 81,42 Гкал;

Аналіз технічного рішення показує, що економічно вигіднішим буде використання попередньоізольованих трубопроводів із пінополіуретановою ізоляцією, аніж сталевих трубопроводів з мінеральною ватою.

Втрати теплової енергії крізь ізоляцію трубопроводу який передбачається прокласти складають:

- для труб з ізоляцією ППУ (ΔQ) = 77,14 Гкал;
-для труб з ізоляцією з мінеральної вати (ΔQ) = 81,42 Гкал.

Незважаючи на те, що віртість попередньоізольованих трубопроводів вище ніж у сталевих трубопроводів з ізоляцією з мінеральної вати, їх характеристики набагато краще та повністю окуплюються в середньому за 4-5 років в залежності від діаметра теплової мережі.

Пінополіуретан, використаний в попередньоізольованих трубопроводах на сьогоднішній день є найбільш ефективним теплоізолятором теплових мереж. Також він захищає трубу від зовнішньої корозії та хімічно агресивних середовищ, що істотно подовжує термін служби теплової мережі. Так, максимальний термін експлуатації трубопроводів зі сталевих труб в мінераловатній ізоляції складає близько 25 років, а попередньо ізольованих - близько 50 років.

Дуже вагомим аргументом на користь попередньоізольованих трубопроводів є те, що за час експлуатації теплова мінераловатна ізоляція сталевих трубопроводів за рахунок пошкоджень, а також під впливом природних умов з часом втрачає свої теплоізолюючі властивості і тепловтрати з часом будуть зростати, тоді як технологія виготовлення попередньоізольованих трубопроводів унеможливлює негативний вплив природних умов експлуатації на теплову ізоляцію.

Попередньоізольовані трубопроводи вирізняються надійністю, довговічністю та низьким показником теплових втрат.

Виходячи з вищенаведеного можна зробити висновок, що правильність прийняття технічного рішення підтверджена.

Начальник технічного відділу Н.Г.Занкова

Техніко-економічне обґрунтування
Аналіз технічного рішення

Для визначення правильності прийняття технічного рішення використати попередньоізольовані труби СМІТФЛЕКС діаметром 144 мм з безканальною прокладкою протяжністю 160 м в однотрубному вимірі розрахуємо та порівняємо обсяги втрат теплової енергії для теплової мережі з попередньоізольованою сталевою трубою діаметром 219 мм.

Вихідні дані для розрахунку трубопроводу Ø219/315 довжиною 160м із попередньоізольованої сталевої труби:
Зовнішній діаметр трубопроводу – 219 мм.
Товщина стінки труби – 6,0 мм
Довжина трубопроводу в однотрубному вимірі – 160 м.
Зовнішній діаметр трубопроводу -315 мм (Додаток 3).
Температура зворотного трубопроводу згідно температурного графіка (Додаток 4) - 43,75 °С.
Температура подавального трубопроводу згідно температурного графіка (Додаток 4) - 76,90 °С.
Температура зовнішнього повітря (згідно ДСТУ Н Б В.1.1-27-2010 Будівельна кліматологія) - 0,6 °С.
Кількість опалювальних діб (згідно ДСТУ Н Б В.1.1-27-2010 Будівельна кліматологія) – 166 діб.
Кількість діб роботи на рік (згідно ДСТУ Н Б В.1.1-27-2010 Будівельна кліматологія) – 0.
Кількість годин подачі теплоносія в міжопалювальний період - 0.
Коефіцієнт теплопровідності теплової ізоляції із ППУ (Расчетные технические характеристики теплоизоляционных материалов и изделий, Приложение 1, СНиП 2.04.14-88) (Додаток 5) - 0,035.
Коефіцієнт теплопровідності сталі ("Теплофизические свойства материалов (справочное руководство)", ГИФМЛ, Москва, 1959 г., табл. 314, с. 257) – 50.
Розрахунок теплових втрат проводимо згідно формули (Норми та вказівки по нормуванню витрат палива та теплової енергії на опалення житлових та громадських споруд, а також на господарські потреби в Україні, КТМ 204 України 244-94,Київ 2001 р., с. 354):

$$Q=b\cdot l\cdot q$$

де, Q – теплові втрати мережі, Вт
b – коефіцієнт, який враховує теплові втрати через опори (СНиП 2.04.014, табл.4, с.7) для стальних трубопроводів, b= 1,15;
l – довжина ділянки, м;
q – теплові втрати з одного метра за одну годину, Вт/м. ("Расчет и проектирование тепловых сетей", Киев: Будівельник, 1981, виходячи з формули (202), с. 106):

$$q = k\cdot 3,14\cdot(tв - tc)$$

tв – температура води в трубопроводі, °С;
tc – температура зовнішнього повітря, °С;

k -лінійний коефіцієнт теплопровідності, Вт/м°С ("Расчет и проектирование тепловых сетей", Киев: Будівельник, 1981, виходячи з формул (202), (203) та (204), с.106):

$$k = \frac{1}{\frac{1}{2\lambda_T} \cdot \ln\left(\frac{d_{нт}}{d_{вт}}\right) + \frac{1}{2\lambda_I} \cdot \ln\left(\frac{d_{ні}}{d_{ві}}\right) + \frac{1}{\alpha_н \cdot d_{ні}}}$$

λт – коефіцієнт теплопровідності матеріалу труби, Вт/м²°С;
λі – коефіцієнт теплопровідності теплової ізоляції, Вт/м²°С;
dнт – зовнішній діаметр труби без ізоляції, м;
dвт– внутрішній діаметр труб без ізоляції, м;
dні –зовнішній діаметр ізоляції, м;
dві – внутрішній діаметр ізоляції, м;
αн – коефіцієнт тепловіддачі на зовнішній поверхні теплової ізоляції,αн=10 Вт/м^{2o}С, (Додаток 8)

Лінійний коефіцієнт теплопровідності

$$k = \frac{1}{\frac{1}{2 \cdot 50} \cdot \ln\left(\frac{0{,}219}{0{,}207}\right) + \frac{1}{2 \cdot 0{,}035} \cdot \ln\left(\frac{0{,}315}{0{,}219}\right) + \frac{1}{10 \cdot 0{,}315}} = 0{,}18$$

Теплові втрати з одного метра за одну годину для подавального та зворотного трубопроводів:

$$q_{ППУ\ под.} = 0{,}18 \cdot 3{,}14 \cdot (76{,}90-0{,}6) = 43{,}12 \text{ Вт/м}$$
$$q_{ППУ\ звор.} = 0{,}18 \cdot 3{,}14 \cdot (43{,}75-0{,}6) = 24{,}39 \text{ Вт/м}$$

Теплові втрати з загальної протяжності теплової мережі для подавального та зворотного трубопроводів:

$$Q_{под.} = 1{,}15 \cdot 80 \cdot 43{,}12 = 3967{,}04 \text{ Вт}$$
$$Q_{звор.} = 1{,}15 \cdot 80 \cdot 24{,}39 = 2243{,}88 \text{ Вт}$$

Річні теплові втрати з загальної протяжності теплової мережі для подавального та зворотного трубопроводів:

$$Q_{под.рік} = 3967{,}04 \cdot 0{,}86 \cdot 166 \cdot 24 \cdot 10^{-6} = 13{,}59 \text{ Гкал}$$
$$Q_{звор.рік} = 2243{,}88 \cdot 0{,}86 \cdot 166 \cdot 24 \cdot 10^{-6} = 7{,}69 \text{ Гкал}$$

Планове річне зменшення втрат тепла після проведеної реконструкції:

$$\Delta Q2 = Q_{под.\ рік} + Q_{звор.\ рік}$$
$$\Delta Q2 = 13{,}59+7{,}69 = 21{,}28 \text{ Гкал}$$

Аналіз технічного рішення показує, що економічно вигіднішим буде використання попередньоізольованої труби СМІТФЛЕКС.

Втрати теплової енергії крізь ізоляцію трубопроводу який передбачається прокласти складають:

- для труб СМІТФЛЕКС (ΔQ) = 15,37 Гкал;

- для попередньоізольованої сталевої труби (ΔQ) = 21,28 Гкал.

Крім того, що втрати теплової енергії крізь ізоляцію трубопроводу у труб СМІТФЛЕКС є меншим ніж у попередньоізольованої сталевої труби, використання труб СМІТФЛЕКС обумовлено технічною необхідністю.

Прокладка труб СМІТФЛЕКС прийнята на ділянці від нерухомої опори Н10 до нерухомої опори Н11 в зв'язку із слідуючим:

- мала відстань між існуючими будівлями в місці прокладення теплової мережі на території існуючої котельні по вул. Базарна,15;

- місце проходження теплової мережі на території котельні по вул.Базарна,15 є єдиним протипожежним проїздом; монтаж теплової мережі трубами СМІТФЛЕКС можливо виконати впродовж одної робочої зміни, що дає достатню економію в коштах та заробітній платі.

- Прокладка труб СМІТФЛЕКС передбачає перетин з газопроводом середнього тиску. Прокладка труб СМІТФЛЕКС виконується без проведення зварювальних робіт, що є безпечним.

Виходячи з вищенаведеного можна зробити висновок, що правильність прийняття технічного рішення підтверджена.

Начальник технічного відділу Н.Г.Занкова

Техніко-економічне обґрунтування
Аналіз технічного рішення

Для визначення правильності прийняття технічного рішення заміни існуючих насосів на котельні по вул.Базарна,15 на 3 нові Grundfos TPE на улаштованому тепловому пункті розрахуємо економію електроенергії.

1.Вихідні дані.

На котельні по вул.Базарна,15 встановлено 3 мережеві насоси:

Марка насосу	4КВ-12	MN 65-160A1	MN 65-160A1
Номінальна продуктивність, м.куб/год	90	110	110
Номінальний утворюваний тиск, м.в.ст.	35	32,5	32,5
Потужність двигуна, кВт	13	15	15

Планується встановити 3 мережеві насоси на улаштованому тепловому пункті:

Марка насосу	Grundfos TPE 80-240/2	Grundfos TPE 80-240/2	Grundfos TPE 80-240/2
Номінальна продуктивність, м.куб/год	60	60	60
Номінальний утворюваний тиск, м.в.ст.	25	25	25
Потужність двигуна, кВт	5,5	5,5	5,5

Тривалість роботи насоса становить 166 днів на рік (опалювальний сезон).

Мета впровадження:

Метою впровадження даного заходу є забезпечення сталого теплопостачання споживачів району та зниження нормативних витрат електроенергії. Потреба заміни мережевих насосів викликана тим, що після реконструкції котельні зменшиться гідравлічний опір (за рахунок котлів). Встановлення мережевих насосів марки Grundfos TPE 80-240/2 дозволить забезпечити постійне плавне регулювання частоти обертів електродвигуна, а

також можливість коригування робочих характеристик відповідно до заданих вимог за рахунок електродвигуна з частотним регулюванням.

Розрахунок річної витрати електричної енергії існуючими мережними насосами:

Вихідні дані для розрахунку:

Котельня по вул. Базарна,15.

Сумарне максимальне приведене теплове навантаження всіх споживачів від котельні по вул. Базарна,15 становить 3,764 Гкал/год (з перспективою підключення) (Додаток 1).

Для забезпечення витрати теплоносія відповідно до максимального приведеного навантаження на опалення на котельні у опалювальний сезон працює 2 мережних насоси: насос марки 4КВ-12 та насос марки MN 65-160A1.

Відповідно до цього витрата теплоносія, а відповідно і теплове навантаження, розподіляється між мережними насосами пропорційно їх продуктивності, а саме на насос марки 4КВ-12 приходиться 45% від загального сумарного приведеного навантаження, на насос марки MN 65-160A1– 55%.

Виходячи з цього сумарне максимальне приведене теплове навантаження на мережний насос марки 4КВ-12 становить 1,69 Гкал/год, на насос марки MN 65-160A1 – 2,074 Гкал/год

Максимальна температура прямого трубопроводу згідно температурного графіка роботи котельні t_1 - 95°С. (Додаток 4).

Максимальна температура зворотного трубопроводу згідно температурного графіка роботи котельні t_2 - 70°С. (Додаток 4).

Кількість опалювальних діб (згідно ДСТУ Н.Б.В.1.1-27-2010 Будівельна кліматологія) – 166 діб. (Додаток 15).

Середня температура зовнішнього повітря в опалювальний період (згідно ДСТУ Н.Б.В.1.1-27-2010 Будівельна кліматологія) – 0,6°С.(Додаток 15).

Температура у подавальному трубопроводі тепломережі «точка зламу» 65 °С. (Додаток 4).

Теплоємність води С – 1 ккал/(кг*°С).

Кількість годин подачі теплоносія в опалювальний період – 24 год.

Річна витрата електроенергії за розрахунковий період визначається за формулою ((3.3), с.7) згідно 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,(3.3),с.7), кВт-год (Додаток 16):

$$W = P \times T$$

де Р - споживана потужність двигуна , кВт.

Т - час роботи насосу в розрахунковий період, годин.

Споживна потужність електродвигуном мережевого насоса 4КВ-12 №1 визначається за формулою (Порядок,(4.8),с.15) (Додаток 16):

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

, де G – розрахункова продуктивність насосу, м.куб/год;

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

$\eta_{\text{н}}$ – ККД на валу насоса (паспорт насоса);

$\eta_{\text{е}}$ – ККД електродвигуна (паспорт насоса);

$\eta_{\text{м}}$ - коефіцієнт корисної дії,який враховує втрати в підшипниках.

$$G = 1.05 \times G_{\text{м}} + G_{\text{підж}}$$

, де $G_{\text{м}}$ - витрата теплоносія в мережі в опалювальний період. Визначається за формулою (Порядок,(5.3),с.23) (Додаток 16):

$$G_{\text{м}} = G_{\text{оп}} + 1{,}2 \times G_{\text{гвп}}$$

, де $G_{\text{оп}}$ – витрата мережевої води на опалення, м³/год. Визначається за формулою (Порядок,(5.5),с.24) (Додаток 16):

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

де, $\Sigma Q_{\text{оп}}$ - сумарне приведене теплове навантаження на опалення, Гкал/год. (Додаток 1);

τ_1 - максимальна температура прямого трубопроводу згідно температурного графіка роботи котельні, °С;

τ_2 - максимальна температура зворотного трубопроводу згідно температурного графіка роботи котельні, °С;

С - теплоємність води, ккал/(кг*°С).

$$G_{\text{оп}} = \frac{1{,}69 \times 10^3}{(95 - 70) \times 1} = 67{,}6$$

$G_{\text{підж}}$ – середньорічний виток води, м³/год. Визначається за формулою КТМ 204 Україна 244-94 (Додаток 12):

$$G_{\text{підж}} = 0.0025 \times Q_{\text{оп}} \times 2 \times 19{,}5$$

0,0025 – величина середньорічного витоку води не повинна перевищувати 0,25% в годину від об'єму системи (Додаток 12)

2 – кількість заповнення внутрішніх систем на рік.

19,5 – питомий об'єм води для наповнення внутрішніх систем теплопостачання для радіаторів висотою 500мм, $\frac{м^3}{Гкал/год}$ (Додаток 12, таблиця 3.2).

$$G_{підж} = 0.0025 \times 1{,}69 \times 2 \times 19.5 = 0{,}164$$

Отже, витрата теплоносія в мережі в опалювальний період становить, м^3/год:

$$G = 1.05 \times 67{,}6 + 0{,}164 = 71{,}14$$

Споживна потужність електродвигуном мережевого насоса 4КВ-12 №1 становить, кВт:

$$P = \frac{71{,}14 \times 90 \times 10^3}{3600 \times 102 \times 0{,}77 \times 0{,}88 \times 0{,}98} = 26{,}26$$

Річна витрата електроенергії для мережевого насоса 4КВ-12 №1 за розрахунковий період становить, кВт*год:

$$W = 26{,}26 \times 3984 = 104\,619{,}84$$

Споживна потужність електродвигуном мережевого насоса MN 65-160A1 визначається за формулою (Порядок,(4.8),с.15) (Додаток 16):

$$P_{мер} = \frac{G \times H_{мер} \times 10^3}{3600 \times 102 \times \eta_н \times \eta_е \times \eta_м}$$

, де G – розрахункова продуктивність насосу, м.куб/год;

Нмер - створюваний тиск, відповідно до витрати теплоносія, м.вод.ст.

$\eta_н$ – ККД на валу насоса (паспорт насоса);

$\eta_е$ – ККД електродвигуна (паспорт насоса);

$\eta_м$ - коефіцієнт корисної дії,який враховує втрати в підшипниках.

$$G = 1.05 \times G_м + G_{підж}$$

, де $G_м$ - витрата теплоносія в мережі в опалювальний період. Визначається за формулою (Порядок,(5.3),с.23) (Додаток 16):

$$G_м = G_{оп} + 1{,}2 \times G_{гвп}$$

, де $G_{оп}$ – витрата мережевої води на опалення, м^3/год. Визначається за формулою (Порядок,(5.5),с.24) (Додаток 16):

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

де, $\Sigma Q_{оп}$ - сумарне приведене теплове навантаження на опалення, Гкал/год. (Додаток_1);

τ_1 - максимальна температура прямого трубопроводу згідно температурного графіка роботи котельні, °С;

τ_2 - максимальна температура зворотного трубопроводу згідно температурного графіка роботи котельні, °С;

С - теплоємність води, ккал/(кг*°С).

$$G_{оп} = \frac{2{,}074 \times 10^3}{(95 - 70) \times 1} = 82{,}96$$

$G_{підж}$ – середньорічний виток води, м^3/год. Визначається за формулою КТМ 204 Україна 244-94 (Додаток 12):

$$G_{підж} = 0.0025 \times Q_{оп} \times 2 \times 19{,}5$$

0,0025 – величина середньорічного витоку води не повинна перевищувати 0,25% в годину від об'єму системи (Додаток 12)

2 – кількість заповнення внутрішніх систем на рік.

19,5 – питомий об'єм води для наповнення внутрішніх систем теплопостачання для радіаторів висотою 500мм, $\frac{м^3}{Гкал/год}$ (Додаток 12, таблиця 3.2).

$$G_{підж} = 0.0025 \times 2{,}074 \times 2 \times 19.5 = 0{,}20$$

Отже, витрата теплоносія в мережі в опалювальний період становить, м^3/год:

$$G = 1.05 \times 82{,}96 + 0{,}2 = 87{,}31$$

Споживна потужність електродвигуном мережевого насоса MN 65-160A1 становить, кВт:

$$P = \frac{87{,}31 \times 32{,}5 \times 10^3}{3600 \times 102 \times 0{,}8 \times 0{,}96 \times 0{,}98} = 10{,}27$$

Річна витрата електроенергії для мережевого насоса MN 65-160A1 за розрахунковий період становить, кВт*год:

$$W = 10{,}27 \times 3984 = 40\,915{,}68$$

Сумарне споживання електричної енергії за період мережевими насосами становить 145 535,52 кВт*год.

Після заміни мережевих насосів споживання електричної енергії становитиме:

Вихідні дані:

Відповідно до однакової продуктивності встановлених насосів витрати теплоносія, а відповідно і теплове навантаження, розподіляється між мережними насосами однаково і становитимуть 1,882 Гкал/год на кожен мережевий насос.

Споживна потужність електродвигуном мережевого насоса Grundfos TPE 80-240/2 визначається за формулою (Порядок,(4.10),с.16) (Додаток 16):

$$P_{\text{мер}} = \frac{G \times H_{\text{мер}} \times 10^3 \times 1{,}02}{3600 \times 102 \times \eta_{\text{н}} \times \eta_{\text{е}} \times \eta_{\text{м}} \times 0{,}96}$$

, де де G – розрахункова продуктивність насосу, м.куб/год;

Нмер - створюваний тиск, відповідно до витрати теплоносія, м.вод.ст.

ηн – ККД на валу насоса (паспорт насоса);

ηе – ККД електродвигуна (паспорт насоса);

ηм - коефіцієнт корисної дії,який враховує втрати в підшипниках.

$$G = 1.05 \times G_{\text{м}} + G_{\text{підж}}$$

, де $G_{\text{м}}$ - витрата теплоносія в мережі в опалювальний період. Визначається за формулою (Порядок,(5.3),с.23) (Додаток 16):

$$G_{\text{м}} = G_{\text{оп}} + 1{,}2 \times G_{\text{гвп}}$$

, де $G_{\text{оп}}$ – витрата мережевої води на опалення, м³/год. Визначається за формулою (Порядок,(5.5),с.24) (Додаток 16):

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

де, $\Sigma Q_{\text{оп}}$ - сумарне приведене теплове навантаження на опалення, Гкал/год. (Додаток_1);

τ_1 - максимальна температура прямого трубопроводу згідно температурного графіка роботи котельні, °С;

τ_2 - максимальна температура зворотного трубопроводу згідно температурного графіка роботи котельні, °С;

С - теплоємність води, ккал/(кг*°С).

$$G_{\text{оп}} = \frac{1{,}882 \times 10^3}{(95 - 70) \times 1} = 75{,}28$$

$G_{\text{підж}}$ – середньорічний виток води, м³/год. Визначається за формулою КТМ 204 Україна 244-94 (Додаток 12):

$$G_{\text{підж}} = 0.0025 \times Q_{\text{оп}} \times 2 \times 19{,}5$$

0,0025 – величина середньорічного витоку води не повинна перевищувати 0,25% в годину від об'єму системи (Додаток 12)

2 – кількість заповнення внутрішніх систем на рік.

19,5 – питомий об'єм води для наповнення внутрішніх систем теплопостачання для радіаторів висотою 500мм, $\frac{\text{м}^3}{\text{Гкал}/\text{год}}$ (Додаток 12, таблиця 3.2).

$$G_{\text{підж}} = 0.0025 \times 1{,}882 \times 2 \times 19.5 = 0{,}18$$

Отже, витрата теплоносія в мережі в опалювальний період становить, м^3/год:

$$G = 1.05 \times 75{,}28 + 0{,}18 = 79{,}22$$

Споживна потужність електродвигуном мережевого насоса MN 65-160A1 становить, кВт:

$$\text{P} = \frac{79{,}22 \times 25 \times 10^3 \times 1{,}02}{3600 \times 102 \times 0{,}73 \times 0{,}84 \times 0{,}98 \times 0{,}96} = 9{,}54$$

Річна витрата електроенергії для мережевого насоса Grundfos TPE 80-240/2 за розрахунковий період становить, кВт*год:

$$W = 9{,}54 \times 3984 = 38\,007{,}36$$

Сумарне споживання електричної енергії за період 2 мережевими насосами марки Grundfos TPE 80-240/2 становить 76 014,72 кВт*год.

2.Розрахунок річної економії електроенергії.

Результати розрахунку свідчать, що загальна річна економія електроенергії від заміни мережевих насосів становить 69 520,8 кВт.

3. Розрахунок економічного ефекту.

Загальна економія електроенергії від встановлення нових насосів за опалювальний період становить, грн.:

$$\text{E} = W_{\text{рік}} \times \text{C}_{\text{ее}} = 69\,520{,}8 \times 2{,}14 = 148\,774{,}51$$

,де:

E – загальна річна економія електроенергії, грн.;

Wрік – річна економія електроенергії, кВт;

Сее - вартість електроенергії за останній звітний місяць без ПДВ, грн/кВт*год. Роздрібні тарифи на електроенергію для споживачів (крім населення) формуються щоквартально ПАТ «Запоріжжяобленерго»

відповідно до Порядку розрахунку роздрібних тарифів на електричну енергію, тарифів на розподіл електричної енергії (передачу електричної енергії місцевим (локальним) електромережам), тарифів на постачання електричної енергії за регульованим тарифом, затвердженого постановою НКРЕКП від 13 квітня 2017 року № 512 із змінами (постанова НКРЕКП №1418 від 27.12.2017 р.).

Загальна економія електроенергії за один день опалювального періоду становить:

$$Е_д = Е \div Т_{рік} = 148\,774{,}51 \div 166 = 896{,}23$$

де:
Ед - загальна економія електроенергії за один день;
Е – загальна річна економія електроенергії;
Трік – тривалість роботи насоса на рік (166 діб).

Період окупності насосів становить, діб:

$$Т_о = В_з \div Е_д = 333\,870 \div 896{,}23 = 372{,}53$$

де:
То – термін окупності, діб;
Вз – вартість затрат на насоси, грн. Вартість одного насосу,згідно ПКД та цінової пропозиції, складає 111 290 грн. За 3 насоси 111 290 * 3 = 333 870 грн.;
Ед - загальна економія електроенергії за один день.

Таким чином, виходячи з розрахунку економічного ефекту видно, що затрати на заміну мережевих насосів на тепловому пункті по вул.Базарна,15 окупляться протягом 372,53 дні опалювального сезону та принесе економію витрат на електроенергію в розмірі 148 774,51 грн.

Підживлення мережі опалення до реконструкції здійснюється двома підживлювальними насосами за наступними характеристиками:

Марка насосу	SAER KF4	К 20/30
Номінальна продуктивність, м.куб/год	3	20
Номінальний утворюваний тиск, м.в.ст.	76	30
Потужність двигуна, кВт	0,75	4

Об'єм системи від котельні по вул. Базарна,15 складає 76,68 м^3.

Після проведення реконструкції підживлення мереж від котельні Базарна,15, а також змонтованої мережі теплової мережі буде здійснюватися підживлювальними насосами встановленими на котельні по вул. Святого Миколая,79а.

Характеристики підживлювальних насосів на котельні Святого Миколая,79а

Марка насосу	3К-6	К80-50-200	Foras MN 50-200A1
Номінальна продуктивність, м.куб/год	45	50	50
Номінальний утворюваний тиск, м.в.ст.	56	50	52
Потужність двигуна, кВт	17	15	15

Об'єм системи від котельні по вул. Святого Миколая,79а складає 9813,12 м^3.

Розрахунок додаткового об'єму системи після реконструкції мереж.

Вихідні дані:
Трубопровід діаметром 219 протяжністю 580 м в однотрубному вимірі.
Трубопровід діаметром 144 протяжністю 160 м в однотрубному вимірі.
Об'єм змонтованих трубопроводів склад, м^3:

$$V_{\text{мер}} = \frac{\pi * D^2}{4} * l$$

π число пи, яке дорівнює 3,1415
D – умовний діаметр трубопроводу,м;
L – довжина трубопроводу,м

$$V_{\text{мер}} = \left(\frac{3.1415 * 0.2^2}{4} * 580\right) + \left(\frac{3.1415 * 0.127^2}{4} * 160\right) = 20.25$$

Сумарний додатковий об'єм мереж для підживлення від котельні по вул. Святого Миколая,79 склав 96,93 м^3

Після реконструкції об'єм теплових мереж складе 9910,05 м3

Gпідж – середньорічний виток води, м3/год. Визначається за формулою КТМ 204 Україна 244-94 (Додаток 12)

$$G_{\text{підж}} = 0{,}0025 * V_{\text{мер}}$$

0,0025 – величина середньорічного витоку води не повинна перевищувати 0,25% в годину від об'єму системи
Vмер - об'єм теплових мереж, м^3;

$$G_{\text{підж}} = 0{,}0025 * 9910{,}05 = 24{,}77$$

Нормативне підживлення від котельні по вул. Святого Миколая,79а після реконструкції становитиме 24,77 м^3/год. При цьому номінальна продуктивність підживлювальних насосів становить 45-50 м3/год. З розрахунку можна зробити висновок, що потужності та продуктивності встановлених підживлювальних насосів на котельні по вул. Святого Миколая,79а вистачить для забезпечення підживлення додаткової ділянки теплової мережі.

Начальник технічного відділу Н.Г.Занкова

ДОВІДКА

про споживання енергоносіїв котельних за адресою: вул.Святого Миколая, 79а та вул.Базарна, 15 філії Концерну «МТМ» Олександрівського району за 2018 рік

1. Питомі витрати палива на котельних у 2018 році:

-котельня по вул.Базарна, 15 – 162,99 кг.у.п/Гкал

-котельня по вул.Святого Миколая, 79а – 157,11 кг.у.п/Гкал

2. Відпуск з колекторів котельні по вул.Базарна, 15 – 16195,44 Гкал

3. Витрата електроенергії котельні по вул.Базарна, 15 – 83,544 тис.кВт*год.

4.Максимальне приведене теплове навантаження (з перспективою підключення) по котельні по вул.Базарна,15 – 3,764 Гкал/год.

5. Об'єм системи від котельні по вул.Базарна,15 – 76,68 $м^3$.

6. Об'єм системи від котельні по вул.Святого Миколая,79а – 9813,12 м3.

Генеральний директор О.С.Грек

Додаток 2

ЗАТВЕРДЖУЮ
Головний інженер
Концерну "Міські теплові мережі"
С.В.Астапенков
"" 2018р.

Довідка про середньозважену теплоту згоряння нижчу
згідно паспорта фізико-хімічних параметрів природного газу
2018рік

Місяць	Сумарна витрата газу, тис.м.куб	Теплота згоряння нижча, ккал/м.куб	Значення теплоти згоряння природного газу, ккал/м.куб
січень	65`931.964	8`179	8`206
лютий	55`214.011	8179	
березень	38`149.101	8228	
квітень	6`303.027	8226	
травень	4`027.735	8283	
червень	2`418.690	8265	
липень	2`961.755	8263	
серпень	2`417.619	8231	
вересень	3`205.119	8247	
жовтень	12`452.530	8200	
листопад	41`825.533	8230	
грудень	44`410.511	8217	
за 2017 рік	279`317.595		

$K = \frac{Qн.р}{7000}$ $K = \frac{8`206}{7000}$ $K = 1.172$

Додаток 3

ЕНЕРГОРЕСУРС-ІНВЕСТ

Типорозміри труб

Таблиця 1

Типорозмір dз/Dз	Провідна труба сталева		Захисна оболонка ПЕ	
	$d_з$, мм	S, мм	$D_з$, мм	S_1, мм
32/90	32	2,5	90	2,2
38/110	38		110	2,5
45/110	45		110	
57/125	57	3,5	125	
76/140	76		140	3,0
89/160	89		160	
108/200	108	4,0	200	3,2
133/225	133		225	3,5
159/250	159	4,5	250	3,9
219/315	219	6,0	315	4,9
273/400	273	7,0	400	6,3
325/450	325	8,0	450	7,0
377/500	377	9,0	500	7,8
426/560	426	7,0	560	8,8
530/710	530		710	11,1
630/800	630	8,0	800	12,5
720/900	720		900	13,5
820/1000	820	9,0	1000	15,9
920/1100	920	10,0	1100	13,8
1020/1200	1020	10,0	1200	14,6
1220/1400	1220	11,0	1400	15,0

Таблиця 2

Типорозмір dз/Dз	Провідна труба сталева оцинкована		Захисна оболонка ПЕ	
	$d_з$, мм	S, мм	$D_з$, мм	S_1, мм
Ц32/90	33,5	3,2	90	2,2
Ц42/110	42,3		110	2,5
Ц48/110	48,0	3,5	110	
Ц60/125	60,0		125	
Ц76/140	75,5	4,0	140	3,0
Ц89/160	88,5		160	
Ц108/200	108,0	4	200	3,2

Таблиця 3

Типорозмір dз/Dз	Провідна труба сталева емальована		Захисна оболонка ПЕ	
	$d_з$, мм	S, мм	$D_з$, мм	S_1, мм
Е57/125	57	3,5	125	2,5
Е76/140	76		140	3,0
Е89/160	89		160	
Е108/200	108	4,0	200	3,2
Е133/225	133		225	3,5
Е159/250	159	4,5	250	3,9
Е219/315	219	6,0	315	4,9
Е273/400	273	7,0	400	6,3
Е325/450	325	8,0	450	7,0

$d_з$ - зовнішній діаметр провідної сталевої труби

$D_з$ - зовнішній діаметр захисної поліетиленової оболонки

S - товщина стінки провідної труби

S_1 - товщина стінки захисної оболонки

Примітки:

1. Виробник залишає за собою право застосовувати оцинковані труби з типорозмірами згідно табл. 1.
2. Оцинковані труби виготовляються з типорозмірами згідно табл. 2 довжиною L=6м.
   Емальовані труби виготовляються з типорозмірами згідно табл. 3 довжиною L=9м.
3. Коефіцієнт теплопровідності ППУ λ =0.027Вт/м °С на основі циклопентанового спінювача

79035, м.Львів, вул. Зелена 131 тел. (032) 225-66-29, 225-54-37,
факс: (032) 225-54-38, 225-66-46, www.energoresurs.com

Додаток 4

СОГЛАСОВАНО:
Председатель
Районной администрации
Запорожского городского совета
по Александровскому району
_____ В.А.Мостовой
"03" января 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер
КОНЦЕРНА "ТТС"
_____ С. В. Астапенков
"03" января 2018 г.

ТЕМПЕРАТУРНИЙ ГРАФИК

тепловой сети от котельной по улице Св. Николая, 79-а
на отопительный сезон 2018 - 2019 гг.

Температура наружного воздуха, °С	Температура в подающем трубопроводе тепловой сети, °С	Температура в подающем трубопроводе сети отопления, °С	Температура в обратном трубопроводе тепловой сети, °С
10,0	70,0	56,3	46,0
9,0	70,0	56,1	45,7
8,0	70,0	56,0	45,5
7,0	70,0	55,8	45,2
6,0	70,0	55,7	45,0
5,0	70,0	55,5	44,7
4,0	70,0	55,4	44,5
3,0	70,6	54,3	42,0
2,0	73,2	55,8	42,7
1,0	75,7	57,2	43,4
0,0	78,1	58,6	44,1
-1,0	80,4	60,0	44,7
-2,0	82,7	61,4	45,4
-3,0	85,0	62,8	46,1
-4,0	87,1	64,1	46,8
-5,0	89,3	65,4	47,5
-6,0	91,3	66,6	48,1
-7,0	93,3	67,9	48,8
-8,0	95,2	69,1	49,5
-9,0	97,1	70,3	50,2
-10,0	98,9	71,5	50,9
-11,0	100,7	72,6	51,5
-12,0	102,0	73,5	52,2
-13,0	102,0	73,9	52,9
-14,0	102,0	74,3	53,6
-15,0	102,0	74,7	54,2
-16,0	102,0	75,1	54,9
-17,0	102,0	75,5	55,6
-18,0	102,0	75,9	56,3
-19,0	102,0	76,3	57,0
-20,0	102,0	76,6	57,6
-21,0	102,0	77,0	58,3

Главный инженер
Филиала КОНЦЕРНА "ТТС" Александровского района _____ В.Ю. Мельник

СОГЛАСОВАНО:
Председатель
Районной администрации
Запорожского городского совета
по Александровскому району
_____ В.А.Мостовой
"03" сентября 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер
КОНЦЕРНА "ГТС"
_____ С.В.Астапенков
"03" сентября 2018г.

ТЕМПЕРАТУРНИЙ ГРАФИК

тепловой сети от котельной по улице Базарна, 15
на отопительный сезон 2018 - 2019 гг.

Температура наружного воздуха, °С	Температура в подающем трубопроводе тепловой сети, °С	Температура в обратном трубопроводе тепловой сети, °С
10,0	55,0	49,9
9,0	55,0	49,2
8,0	55,0	48,6
7,0	55,0	47,9
6,0	55,0	47,3
5,0	55,0	46,7
4,0	55,0	46,0
3,0	55,0	45,4
2,0	55,9	45,9
1,0	56,6	45,7
0,0	58,5	47,0
-1,0	60,4	48,2
-2,0	62,2	49,4
-3,0	64,0	50,6
-4,0	65,8	51,7
-5,0	67,6	52,9
-6,0	69,4	54,0
-7,0	71,2	55,2
-8,0	73,0	56,3
-9,0	74,7	57,4
-10,0	76,5	58,5
-11,0	78,2	59,6
-12,0	79,9	60,7
-13,0	81,6	61,7
-14,0	83,3	62,8
-15,0	85,0	63,9
-16,0	86,7	64,9
-17,0	88,4	65,9
-18,0	90,0	67,0
-19,0	91,7	68,0
-20,0	93,4	69,0
-21,0	95,0	70,0

Главный инженер
филиала КОНЦЕРНА "ГТС" Александровского района *В.Ю. Мельник*

Додаток 5

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ

СНиП 2.04.14-88

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

БСТ №6

ТЕХ. БИБЛИОТЕКА
Заводской
Промышленный
№ 37166.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ СССР

Москва 1989

ностей с отрицательными температурами — по подп. 3.1а и 3.1и. В результате принимается большее значение толщины слоя.

3.11. При бесканальной прокладке теплопроводность основного слоя теплоизоляционной конструкции λ_k определяется по формуле

$$\lambda_k = \lambda K, \qquad (21)$$

где λ — теплопроводность сухого материала основного слоя, Вт/(м·°С), принимаемая по справочному приложению 2;

K — коэффициент увлажнения, учитывающий увеличение теплопроводности от увлажнения, принимаемый в зависимости от вида теплоизоляционного материала и типа грунта по табл. 3.

Таблица 3

Материал теплоизоляционного слоя	Коэффициент увлажнения K		
	Тип грунта по ГОСТ 25100—82		
	малоувлажный	влажный	насыщенный водой
Армопенобетон	1,15	1,25	1,4
Битумоперлит	1,1	1,15	1,3
Битумовермикулит	1,1	1,15	1,3
Битумокерамзит	1,1	1,15	1,25
Пенополиуретан	1,0	1,05	1,1
Полимербетон	1,05	1,1	1,15
Фенольный поропласт ФЛ	1,05	1,1	1,15

3.12. Тепловой поток через изолированные опоры труб, фланцевые соединения и арматуру следует учитывать коэффициентом к длине трубопровода K_{red}, принимаемым по табл. 4.

Таблица 4

Способ прокладки трубопроводов	Коэффициент K_{red}
На открытом воздухе, в непроходных каналах, тоннелях и помещениях:	
для стальных трубопроводов на подвижных опорах, условным проходом, мм:	
до 150	1,2
150 и более	1,15
для стальных трубопроводов на подвесных опорах	1,05
для неметаллических трубопроводов на подвижных и подвесных опорах	1,7
для неметаллических трубопроводов, изолируемых совместно с основанием	1,2
при групповой прокладке неметаллических трубопроводов на сплошном настиле	2,0
Бесканальный	1,15

Тепловой поток через опоры оборудования следует учитывать коэффициентом 1,1.

3.13. Значения коэффициента теплоотдачи от наружной поверхности покровного слоя и коэффициента теплоотдачи от воздуха в канале к стенке канала определяются расчетом. Допускается принимать эти коэффициенты по справочному приложению 9.

4. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

4.1. Расчетную толщину индустриальных теплоизоляционных конструкций из волокнистых материалов и изделий следует округлять до значений, кратных 20, и принимать согласно рекомендуемому приложению 11; для жестких, ячеистых материалов и пенопластов следует принимать ближайшую к расчетной толщине изделий по соответствующим государственным стандартам или техническим условиям.

4.2. Минимальную толщину теплоизоляционного слоя из неуплотняющихся материалов следует принимать:

при изоляции тканями, полотном холстопрошивным, шнурами — 30 мм;

при изоляции жесткоформованными изделиями — равной минимальной толщине, предусматриваемой государственными стандартами или техническими условиями;

при изоляции изделиями из волокнистых уплотняющихся материалов — 40 мм.

4.3. Предельная толщина теплоизоляционной конструкции при подземной прокладке в каналах и тоннелях приведена в рекомендуемом приложении 12.

4.4. Толщину и объем теплоизоляционных изделий из уплотняющихся материалов до установки на изолируемую поверхность следует определять по рекомендуемому приложению 13.

4.5. Для поверхностей с температурой выше 250 °С и ниже минус 60 °С не допускается применение однослойных конструкций. При многослойной конструкции последующие слои должны перекрывать швы предыдущего. При изоляции жесткоформованными изделиями следует предусматривать вставки из волокнистых материалов в местах устройства температурных швов.

4.6. Толщину металлических листов, лент, применяемых для покровного слоя, в зависимости от наружного диаметра или конфигурации теплоизоляционной конструкции следует принимать по табл. 5.

4.7. Для предохранения покровного слоя от коррозии следует предусматривать:

для кровельной стали — окраску;

для листов и лент из алюминия и алюминиевых сплавов при применении теплоизоляционного слоя в стальной некрашеной сетке или устройстве стального каркаса — установку под покровный слой прокладки из рулонного материала.

4.8. Конструкцию тепловой изоляции следует предусматривать исключающей деформацию и сползание теплоизоляционного слоя в процессе эксплуатации.

На вертикальных участках трубопроводов и оборудования через каждые 3—4 м по высоте следует предусматривать опорные конструкции.

Продолжение прил. 1

Материал, изделие, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность в конструкции ρ, кг/м³	Теплопроводность теплоизоляционного материала в конструкции λ_t, Вт/(м·°С)		Температура применения, °С	Группа горючести
		для поверхностей с температурой, °С			
		20 и выше	19 и ниже		
Полуцилиндры и цилиндры минераловатные на синтетическом связующем, ГОСТ 23208—83, марки:					
100	75—125	$0,049+0,00021t_m$	0,047—0,053	От минус 180 до 400	Негорючие
150	126—175	$0,051+0,0002t_m$	0,054—0,059		
200	176—225	$0,053+0,00019t_m$	0,062—0,057		
Плиты пенополистирольные, ГОСТ 15588—86, марки:					
20	20	—	0,048—0,04	От минус 180 до 70	Горючие
25	25	—	0,044—0,035		
30, 40	30, 40	—	0,042—0,032		
Пенопласт плиточный, ТУ 6-05-1178—87, марки:					
ПС-4-40	40	—	0,041—0,032	От минус 180 до 60	Горючий
ПС-4-60	60	—	0,048—0,039		
ПС-4-65	65	—	0,048—0,039		
Пенопласт плиточный ПХВ, ТУ 6-05-1179—83, марки:					
ПХВ-1-85	85	—	0,04—0,03	От минус 180 до 60	Горючий
ПХВ-1-115	115	—	0,043—0,032		
ПХВ-2-150	150	—	0,047—0,035		
Пенопласт плиточный марки ПВ-1, ТУ 6-05-1158—87	65, 95	—	0,043—0,032	От минус 180 до 60	Горючий
Пеногласт поливинилхлоридный эластичный ПВХ-Э, ТУ 6-05-1269—75	150	—	0,05—0,04	От минус 180 до 60	Горючий
Пеногласт термореактивный ФК-20 и ФФ, жесткий, ТУ 6-05-1303—76, марки:					
ФК-20	170, 200	—	0,055—0,052	От 0 до 120	Горючий
ФФ	170, 200	—	0,055—0,052	От минус 60 до 150	Трудногорючий
Пенополиуретан ППУ-331/3 (заливочный)	40—60	—	0,036—0,031	От минус 180 до 120	Горючий
	60—80	—	0,037—0,032		
Пенопласт полиуретановый эластичный ППУ-ЭТ, ТУ 6-05-1734—75	40—50	—	0,043—0,038	От минус 60 до 100	Горючий
Полотно иглопробивное стеклянное теплоизоляционное марки ИПС-Т-1000, ТУ 6-11-570—83	140	$0,047+0,00023t_m$	0,053—0,047	От минус 200 до 540	Негорючее
Рогожа из стеклянных комплексных нитей, ГОСТ 17139—79	200—250	—	0,065—0,062	От минус 180 до 450	Негорючий

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Справочное

РАСЧЕТНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ТЕПЛООТДАЧИ

1. Расчетные коэффициенты теплоотдачи от наружной поверхности покровного слоя в зависимости от вида и температуры изолируемой поверхности, вида расчета толщины тепловой изоляции и применяемого покровного слоя приведены в таблице.

Температура изолируемой поверхности, °С	Изолируемая поверхность	Вид расчета изоляции	Коэффициент теплоотдачи α_e, Вт/(м².°С), при расположении изолируемых поверхностей			
			в помещениях, тоннелях для покровных слоев с коэффициентом излучения, C		на открытом воздухе, для покровных слоев с коэффициентом излучения, C	
			малым	высоким	малым	высоким
Выше 20	Плоская поверхность, оборудование, вертикальные трубопроводы	По заданной температуре на поверхности покровного слоя	6	11	6	11
		Остальные виды расчетов	7	12	35	35
	Горизонтальные трубопроводы	По заданной температуре на поверхности покровного слоя	6	10	6	10
		Остальные виды расчетов	6	11	29	29
19 и ниже	Все виды изолируемых объектов	Предотвращение конденсации влаги из окружающего воздуха на поверхности покровного слоя	5	7	—	—
		Остальные виды расчетов	6	11	29	29

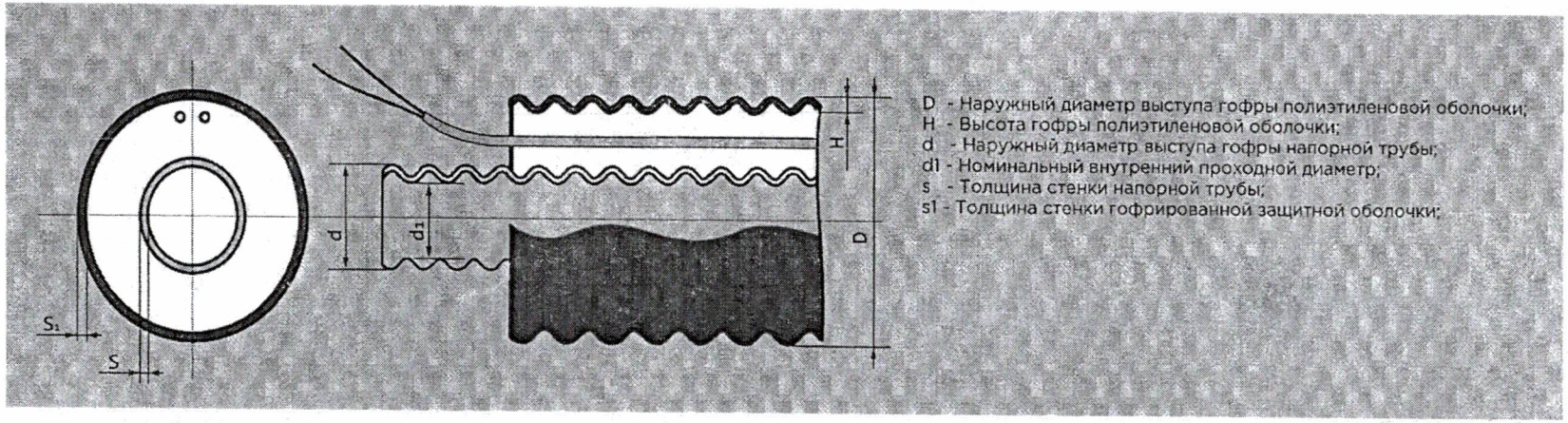
Примечания: 1. Для трубопроводов, прокладываемых в каналах, коэффициент теплоотдачи $\alpha_e = 8$ Вт/(м².°С).

2. К покровным слоям с малым коэффициентом излучения C относятся покрытия с $C \leq 2{,}33$ Вт/(м².К⁴) и менее, в том числе из тонколистовой оцинкованной стали, листов из алюминия и алюминиевых сплавов, а также других материалов, окрашенных алюминиевой краской. К покрытиям с высоким коэффициентом излучения относятся покрытия с $C > 2{,}33$ Вт/(м².К⁴), в том числе стеклопластики и прочие материалы на основе синтетических и природных полимеров, асбестоцементные листы, штукатурки, покровные слои, окрашенные различными красками, кроме алюминиевой.

3. Коэффициент теплоотдачи от воздуха в канале к стенке канала допускается принимать равным 8 Вт/(м².°С).

Лист 6

ТРУБЫ СМИТФЛЕКС



D - Наружный диаметр выступа гофры полиэтиленовой оболочки;
H - Высота гофры полиэтиленовой оболочки;
d - Наружный диаметр выступа гофры напорной трубы;
d1 - Номинальный внутренний проходной диаметр;
s - Толщина стенки напорной трубы;
s1 - Толщина стенки гофрированной защитной оболочки;

СМИТФЛЕКС - труба номинальным внутренним диаметром впадины гофры 60 мм, толщиной стенки напорной трубы 0,5 мм в оболочке из полиэтилена наружным диаметром выступа гофры 125 мм

НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ

ТУ BY 700360916.002-2011

Тип	Стальная гофрированная труба				Гофрированная защитная оболочка			Кол-во метров в бухте	Масса 1 м/кг
	dy	d1, мм	d, мм	s, мм	D, мм	H, мм	s1, мм		
29/90	25	29	34	0,3	90	5,5	2,5±0,5	220	1,4
39/110	32	39	44	0,4	110	5,5		170	2,1
48/110	40	48	55	0,5	110	5,5		170	2,6
60/125	50	60	66	0,5	125	6,0		144	3,1
76/140	65	76	85	0,6	140	6,0		105	4,2
88/160	80	88	98	0,7	160	6,0		80	5,6
98/180	100	98	109	0,8	180	7,5		65	7,1
109/200	100	109	119	0,8	200	7,5		45	7,7
127/225	125	127	143	0,9	225	8,0		40	9,4
144/250	150	144	156	0,9	250	8,0		30	11,9

Каталожный номер: СМИТФЛЕКС-труба НЖ 60 x 0,5 / 125 ТУ BY 700360916.022-2011

212008, РБ, г. МОГИЛЕВ, 4-ый ПЕР. МЕЧНИКОВА, 17
ПРИЕМНАЯ: +375 (222) 750-741, ФАКС: 750-743,
СБЫТ: 750-780, 750-699
E-MAIL: ZPT@TUT.BY

Додаток 4

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ 2252-2012

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ, ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ТЕРМОИЗОЛИРОВАННЫЕ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОМ

Технические условия

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЯ, ПАПЯРЭДНЕ ТЭРМАІЗАЛЯВАНЫЯ ПЕНАПОЛІЎРЭТАНАМ

Тэхнічныя ўмовы

Издание официальное



Госстандарт
Минск

4.1.5 Труба-оболочка

4.1.5.1 Труба-оболочка из ПЭ, применяемая для изготовления ПИ-труб, предназначенных для подземной прокладки тепловых сетей, должна соответствовать требованиям СТБ 2251.

4.1.5.2 В качестве труб-оболочек ПИ-труб, предназначенных для надземной прокладки тепловых сетей, применяют воздуховоды из ОС с классом плотности П, соответствующие требованиям СТБ 1915.

4.1.6 Термоизоляция из жесткого пенополиуретана

4.1.6.1 Жесткий пенополиуретан должен иметь однородную структуру. Средний размер ячеек в радиальном направлении должен быть не более 0,5 мм.

Пустоты не должны уменьшать толщину термоизоляции более чем на 1/3 от ее номинальной толщины.

4.1.6.2 Количество закрытых пор в пенополиуретане должно быть не менее 82 %.

4.1.6.3 Кажущаяся плотность термоизоляции из жесткого пенополиуретана должна быть не менее 60 кг/м^3.

4.1.6.4 При 10 %-ной деформации сжатия жесткого пенополиуретана напряжение должно быть не менее 0,3 МПа.

4.1.6.5 Водопоглощение по объему жесткого пенополиуретана после кипячения в течение 90 мин в дистиллированной воде должно быть не более 10 %.

4.1.6.6 Теплопроводность λ жесткого пенополиуретана не должна превышать 0,033 Вт/(м·К).

4.1.7 ПИ-труба

4.1.7.1 Концевые участки стальной трубы длиной от 150 до 250 мм должны оставаться свободными от пенополиуретановой термоизоляции.

4.1.7.2 Средний наружный диаметр трубы-оболочки из ПЭ на любом ее участке не должен увеличиваться более чем на 2 % после заполнения межтрубного пространства ПИ-трубы жестким пенополиуретаном.

4.1.7.3 Отклонение от соосности трубы и трубы-оболочки в любом сечении ПИ-трубы не должно превышать значений, приведенных в таблице 4.1.

Таблица 4.1

В миллиметрах

Номинальный наружный диаметр трубы-оболочки	Отклонение от соосности трубы и трубы-оболочки, не более
От 90 до 160 включ.	3,0
" 200 " 400 "	5,0
" 450 " 560 "	6,0
" 710 " 800 "	8,0
" 900 " 1000 "	10,0
" 1100 " 1200 "	12,0

4.1.7.4 Предел прочности конструкции ПИ-трубы на сдвиг в осевом направлении τ до и после процесса старения жесткого пенополиуретана должен удовлетворять требованиям таблицы 4.2.

Таблица 4.2

Температура при испытаниях, °С	Предел прочности конструкции ПИ-трубы τ на сдвиг, МПа, не менее
23±5	0,12
140±2	0,08

4.1.7.5 ПИ-труба должна быть ударопрочной.

4.2 Комплектность

4.2.1 ПИ-трубы необходимо поставлять с сопроводительной документацией.

4.2.2 Сопроводительная документация должна включать документ о качестве (сертификат качества) ПИ-труб и копии документов о качестве стальной трубы и трубы-оболочки.

Додаток 8

СНиП 2,04,14-88 «ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ»
ПРИЛОЖЕНИЕ 9
Справочное

РАСЧЕТНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ТЕПЛООТДАЧИ

1. Расчетные коэффициенты теплоотдачи от наружной поверхности покровного слоя в зависимости от вида и температуры изолируемой поверхности, вида расчета толщины тепловой изоляции и применяемого покровного слоя приведены в таблице.

Температура изолируемой поверхности, °С	Изолируемая поверхность	Вид расчета изоляции	Коэффициент теплоотдачи α_e, Вт/(м^2·°С), при расположении изолируемых поверхностей			
			в помещениях, тоннелях для покровных слоев с коэффициентом излучения, C		на открытом воздухе, для покровных слоев с коэффициентом излучения, C	
			малым	высоким	малым	высоким
Выше 20	Плоская поверхность, оборудование, вертикальные трубопроводы	По заданной температуре на поверхности покровного слоя	6	11	6	11
		Остальные виды расчетов	7	12	35	35
	Горизонтальные трубопроводы	По заданной температуре на поверхности покровного слоя	6	10	6	10
		Остальные виды расчетов	6	11	29	29
19 и ниже	Все виды изолируемых объектов	Предотвращение конденсации влаги из окружающего воздуха на поверхности покровного слоя	5	7	-	-
		Остальные виды расчетов	6	11	29	29

Примечания: 1. Для трубопроводов, прокладываемых в каналах, коэффициент теплоотдачи α_e = 8 Вт/(м^2·°С).

2. К покровным слоям с малым коэффициентом излучения C относятся покрытия с C < 2,33 Вт/(м^2·К^4) и менее, в том числе их тонколистовой оцинкованной стали, листов из алюминия и алюминиевых сплавов, а также других материалов, окрашенных алюминиевой краской. К покрытиям с высоким коэффициентом излучения относятся покрытия с C > 2,33 Вт/(м^2·К^4), в том числе стеклопластики и прочие материалы на основе синтетических и природных полимеров, асбестоцементные листы, штукатурки, покровные слои, окрашенные различными красками, кроме алюминиевой.

3. Коэффициент теплоотдачи от воздуха в канале к станке канала допускается принимать равным 8 Вт/ (м2·°С).

Додаток 9

Начальнику технічного відділу
Занковій Н.Г.

Відділ організації праці
та заробітної плати

19.09.2018 № 100

Про надання інформації

На Вашу службову записку №630/23 17.09.2018 року, для розрахунку техніко-економічного обґрунтування інвестиційної програми, надаю плановий фонд оплати праці на 2019 рік операторів котельні по вул. Базарна 15 (5 осіб):

Найменування професії, посади		Оператор котельні
Категорія		Роб.
шт.од.		5
Розряд		2
ФОП на місяць (грн..)	Січень	36 982,5
	Лютий	33 324,3
	Березень	36 692,8
	Квітень	35 819,0
	Травень	36 982,5
	Червень	35 739,5
	Липень	38 419,9
	Серпень	38 639,4
	Вересень	37 340,8
	Жовтень	38 419,9
	Листопад	37 184,9
	Грудень	40 636,1
ФОП на 2019 рік (грн.)		446 181,6
Планові відрахування на зробітну плату (грн.)		98 160,0
ВСЬОГО: (грн.)		544 341,6

Начальник відділу організації праці
та заробітної плати О.Ю. Шудрик

Вик. Бедрик М.В. 214

Додаток 10

Додаток 1
до Правил організації звітності, що подається суб'єктами господарювання у сферах теплопостачання, централізованого водопостачання та водовідведення до Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг
(пункт 3.1)

ЗВІТНІСТЬ

Звіт про виробництво теплової енергії та використання енергетичних ресурсів

за грудень 2018 року
(місяць)

Подають:	Термін подання
Субєкти господарювання, що мають ліцензії на провадження господарської діяльності з виробництва теплової енергії Національній комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, та її територіальному органу у відповідному регіоні	до 25 числа місяця, наступного за звітним

Форма № 1-НКРЕКП-тепло (місячна)
ЗАТВЕРДЖЕНО
Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг,
31.05.2017 № 717

Респондент:
Найменування суб'єкта господарювання: Концерн "Міські теплові мережі"
Код ЄДРПОУ: 32121458
Місцезнаходження: 69091 Запорізька область м. Запоріжжя бул.Гвардійський,137
(поштовий індекс, область/Автономна Республіка Крим, район, населений пункт, вулиця/провулок, площа тощо, № будинку/корпусу, № квартири/офісу)

І. Використання палива на виробництво теплової енергії

№ з/п	Найменування показників	Одиниця виміру	Код рядка	Виробництво теплової енергії котельнями					Виробництво теплової енергії ТЕЦ, ТЕС, АЕС, когенераційними установками та установками з використанням нетрадиційних або поновлюваних джерел енергії							Усього
				види палива				усього	види палива						усього	
				вугілля	природний газ	мазут	інші		вугілля	природний газ	мазут	деревина (пелети, тирса тощо)	електрична енергія для потреб теплових насосів	інші		
А	Б	В	Г	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
				Фактично за звітний місяць												
1	**Витрати умовного палива, у тому числі:**	т у. п.	005	231.26	66`133.50	0.00	1.34	66`366.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	66`366.10
1.1	для потреб населення	т у. п.	010		53`766.78		0.00	53`766.78				0.00			0.00	53`766.78
1.2	для потреб бюджетних установ	т у. п.	015	231.26	8`356.45		1.34	8`589.06				0.00			0.00	8`589.06
1.3	для потреб релігійних організацій	т у. п.	020		6.17		0.00	6.17				0.00			0.00	6.17
1.4	для потреб інших споживачів	т у. п.	025	0.00	4`004.10		0.00	4`004.10				0.00			0.00	4`004.10
1.4.1	із них для потреб інших видів діяльності ліцензіата	т у. п.	030				0.00	0.00				0.00			0.00	0.00
1.5	для господарських потреб ліцензованої діяльності	т у. п.	035				0.00	0.00				0.00			0.00	0.00
2	Калорійний еквівалент переведення натурального палива в умовне		040	0.99	1.18	0.00	0.36	x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	x	x
3	**Витрати палива в натуральному вимірі, у тому числі:**	т; тис. куб. м; тис. кВт·год	045	232.66	56`167.74	0.00	3.72	x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	x	x
3.1	для потреб населення	т; тис. куб. м; тис. кВт·год	050		45`664.58		0.00	x							x	x
3.2	для потреб бюджетних установ	т; тис. куб. м; тис. кВт·год	055	232.66	7`097.21		3.72	x				0.00			x	x
3.3	для потреб релігійних організацій	т; тис. куб. м; тис. кВт·год	060		5.24		0.00	x				0.00			x	x
3.4	для потреб інших споживачів	т; тис. куб. м; тис. кВт·год	065		3`400.71		0.00	x				0.00			x	x
3.4.1	із них для потреб інших видів діяльності ліцензіата	т; тис. куб. м; тис. кВт·год	070				0.00	x				0.00			x	x
3.5	для господарських потреб ліцензованої діяльності	т; тис. куб. м; тис. кВт·год	075				0.00	x							x	x
4	**Вартість палива з транспортуванням і постачанням, у тому числі:**	тис. грн	080	1`149.34	391`388.59	0.00	1.99	392`539.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	392`539.93
4.1	для потреб населення	тис. грн	085	0.00	318`200.35		0.00	318`200.35							0.00	318`200.35
4.2	для потреб бюджетних установ	тис. грн	090	1`149.34	49`454.83		1.99	50`606.16				0.00			0.00	50`606.16
4.3	для потреб релігійних організацій	тис. грн	095	0.00	36.53		0.00	36.53				0.00			0.00	36.53
4.4	для потреб інших споживачів	тис. грн	100	0.00	23`696.89		0.00	23`696.89				0.00			0.00	23`696.89
4.4.1	із них для потреб інших видів діяльності ліцензіата	тис. грн	105	0.00			0.00	0.00				0.00			0.00	0.00
4.5	для господарських потреб ліцензованої діяльності	тис. грн	110	0.00			0.00	0.00							0.00	0.00
5	Вартість 1 т умовного палива	грн/т	115	4969.82	5918.16	0.00	1488.45	5914.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5914.77
6	**Вартість одиниці натурального палива**	грн/т; грн/тис. куб. м; грн/тис. кВт·год	120	4940.00	6968.21	0.00	535.84	x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	x	x
6.1	для потреб населення	грн/т; грн/тис. куб. м; грн/тис. кВт·год	125	0.00	6968.21	0.00	0.00	x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	x	x
6.2	для потреб бюджетних установ	грн/т; грн/тис. куб. м; грн/тис. кВт·год	130	4940.00	6968.21	0.00	535.84	x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	x	x
6.3	для потреб релігійних організацій	грн/т; грн/тис. куб. м; грн/тис. кВт·год	135	0.00	6968.21	0.00	0.00	x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	x	x
6.4	для потреб інших споживачів	грн/т; грн/тис. куб. м; грн/тис. кВт·год	140	0.00	6968.21	0.00	0.00	x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	x	x
6.5	для господарських потреб ліцензованої діяльності	грн/т; грн/тис. куб. м; грн/тис. кВт·год	145	0.00	0.00	0.00	0.00	x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	x	x
7	ДОВІДКОВО: обсяг природного газу на виробничо-технологічні витрати під час транспортування газорозподільними мережами	тис. куб. м	150	x	7.88	x	x	7.88	x		x	x	x	x	0.00	7.88

№ з/п	Найменування показників	Одиниця виміру	Код рядка	Виробництво теплової енергії котельнями					Виробництво теплової енергії ТЕЦ, ТЕС, АЕС, когенераційними установками та установками з використанням нетрадиційних або поновлюваних джерел енергії							Усього
				види палива					види палива							
				вугілля	природний газ	мазут	інші	усього	вугілля	природний газ	мазут	деревина (пелети, тирса тощо)	електрична енергія для потреб теплових насосів	інші	усього	
А	Б	В	Г	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
				Фактично з початку року												
8	**Витрати умовного палива, у тому числі:**	т	155	992.84	343`984.35	0.00	13.15	344`990.34	0.00	0.00	0.00	142.24	0.00	0.00	142.24	345`132.58
8.1	для потреб населення	т	160	0.00	286`023.44	0.00	0.00	286`023.44				139.41			139.41	286`162.84
8.2	для потреб бюджетних установ	т	165	992.73	40`928.04	0.00	13.15	41`933.93				0.00			0.00	41`933.93
8.3	для потреб релігійних організацій	т	170	0.00	26.67	0.00	0.00	26.67				0.00			0.00	26.67
8.4	для потреб інших споживачів	т	175	0.10	17`006.20	0.00	0.00	17`006.30				0.66			0.66	17`006.96
8.4.1	із них для потреб інших видів діяльності ліцензіата	т	180	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				0.00			0.00	0.00
8.5	для господарських потреб ліцензованої діяльності	т	185	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				2.18			2.18	2.18
9	Калорійний еквівалент переведення натурального палива в умовне		190	0.90	1.17	0.00	0.36	x	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	x	x
10	**Витрати палива в натуральному вимірі, у тому числі:**	т, тис. куб. м, тис. кВт·год	195	1`106.89	293`107.53	0.00	36.53	x	0.00	0.00	0.00	333.18	0.00	0.00	x	x
10.1	для потреб населення	т, тис. куб. м, тис. кВт·год	200	0.00	242`765.48	0.00	0.00	x				326.35			x	x
10.2	для потреб бюджетних установ	т, тис. куб. м, тис. кВт·год	205	1`106.78	34`841.74	0.00	36.53	x				0.00			x	x
10.3	для потреб релігійних організацій	т, тис. куб. м, тис. кВт·год	210	0.00	24.36	0.00	0.00	x				0.00			x	x
10.4	для потреб інших споживачів	т, тис. куб. м, тис. кВт·год	215	0.11	15`475.96	0.00	0.00	x				1.77			x	x
10.4.1	із них для потреб інших видів діяльності ліцензіата	т, тис. куб. м, тис. кВт·год	220	0.00	0.00	0.00	0.00	x				0.00			x	x
10.5	для господарських потреб ліцензованої діяльності	т, тис. куб. м, тис. кВт·год	225	0.00	0.00	0.00	0.00	x				5.06			x	x
11	**Вартість палива з транспортуванням і постачанням, у тому числі:**	тис. грн	230	5`360.23	1`890`354.08	0.00	19.08	1`895`733.39	0.00	0.00	0.00	192.05	0.00	0.00	192.05	1`895`925.44
11.1	для потреб населення	тис. грн	235	0.00	1`477`659.46	0.00	0.00	1`477`659.46				188.37			188.37	1`477`847.83
11.2	для потреб бюджетних установ	тис. грн	240	5`359.66	279`710.94	0.00	19.08	285`089.68				0.00			0.00	285`089.68
11.3	для потреб релігійних організацій	тис. грн	245	0.00	118.66	0.00	0.00	118.66				0.00			0.00	118.66
11.4	для потреб інших споживачів	тис. грн	250	0.57	132`865.01	0.00	0.00	132`865.58				0.75			0.75	132`866.34
11.4.1	із них для потреб інших видів діяльності ліцензіата	тис. грн	255	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				0.00			0.00	0.00
11.5	для господарських потреб ліцензованої діяльності	тис. грн	260	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				2.93			2.93	2.93
12	Вартість 1 т умовного палива	грн/т	265	5398.91	5495.47	0.00	1450.85	5495.03	0.00	0.00	0.00	1350.16	0.00	0.00	1350.16	5493.33
13	**Вартість одиниці натурального палива**	грн/т; грн/тис. куб. м; грн/тис. кВт·год	270	4842.60	6449.35	0.00	522.27	x	0.00	0.00	0.00	576.42	0.00	0.00	x	x
13.1	для потреб населення	грн/т; грн/тис. куб. м; грн/тис. кВт·год	275	0.00	6086.78	0.00	0.00	x	0.00	0.00	0.00	577.19	0.00	0.00	x	x
13.2	для потреб бюджетних установ	грн/т; грн/тис. куб. м; грн/тис. кВт·год	280	4842.58	8028.04	0.00	522.27	x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	x	x
13.3	для потреб релігійних організацій	грн/т; грн/тис. куб. м; грн/тис. кВт·год	285	0.00	4871.98	0.00	0.00	x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	x	x
13.4	для потреб інших споживачів	грн/т; грн/тис. куб. м; грн/тис. кВт·год	290	5042.54	8585.25	0.00	0.00	x	0.00	0.00	0.00	425.20	0.00	0.00	x	x
13.5	для господарських потреб ліцензованої діяльності	грн/т; грн/тис. куб. м; грн/тис. кВт·год	295	0.00	0.00	0.00	0.00	x	0.00	0.00	0.00	579.43	0.00	0.00	x	x
14	ДОВІДКОВО: обсяг природного газу на виробничо-технологічні витрати під час транспортування газорозподільними мережами	тис. куб. м	300	x	65.24	x	x	65.24	x		x	x	x	x	0.00	65.24

II. Виробництво теплової енергії

№ з/п	Найменування показників	Одиниця виміру	Код рядка	Виробництво теплової енергії котельнями			Виробництво теплової енергії ТЕЦ, ТЕС, АЕС, когенераційними установками та установками з використанням нетрадиційних або поновлюваних джерел енергії				Усього		
				фактично за звітний місяць	фактично з початку року	урахована в діючих тарифах на теплову енергію з початку року	фактично за звітний місяць	фактично з початку року	урахована в діючих тарифах на теплову енергію з початку року	урахована в діючих тарифах на виробництво теплової енергії ТЕЦ, ТЕС, АЕС тощо з початку року	фактично за звітний місяць	фактично з початку року	урахована в діючих тарифах на теплову енергію з початку року
А	Б	В	Г	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	Обсяг виробленої теплової енергії	Гкал	305	430899.20	2236088.76	2792550.01	0.00	720.52			430899.20	2236809.28	2792550.01
16	Власні потреби джерел теплової енергії	Гкал	310	9472.20	48394.02	61476.07	0.00	15.86	0.00	0.00	9472.20	48409.87	61476.07
17	Обсяг відпуску теплової енергії з колекторів, у тому числі:	Гкал	315	421427.00	2187694.74	2731073.94	0.00	704.66	0.00	0.00	421427.00	2188399.40	2731073.94
17.1	для потреб населення	Гкал	320	346650.14	1803650.57	2271470.90	0.00	690.69			346650.14	1804341.26	2271470.90
17.2	для потреб бюджетних установ	Гкал	325	47498.37	258912.23	281359.97					47498.37	258912.23	281359.97
17.3	для потреб релігійних організацій	Гкал	330	39.73	223.82	168911.10					39.73	223.82	168911.10
17.4	для потреб інших споживачів	Гкал	335	25730.33	115966.87	402.69		3.16			25730.33	115970.03	402.69
17.4.1	із них для потреб інших видів діяльності ліцензіата	Гкал	340	0.00	0.00	0.00					0.00	0.00	0.00
17.5	для господарських потреб ліцензованої діяльності	Гкал	345	1508.43	8941.25	8929.27	0.00	10.81			1508.43	8952.06	8929.27
18	**Втрати теплової енергії в теплових мережах**	Гкал	350	81549.27	417271.81	291376.90	0.00	330.75	0.00	0.00	81549.27	417601.86	291376.90
19	Те саме у відсотках від обсягу теплової енергії рядка 315	%	355	19.35	19.07	10.67	0.00	46.94	0.00	0.00	19.35	19.08	10.67
20	**Корисний відпуск теплової енергії, виробленої на власних джерелах ліцензіата, усього, у тому числі:**	Гкал	360	339877.73	1770423.64	2439697.04	0.00	373.91	0.00	0.00	339877.73	1770797.54	2439697.04
20.1	для потреб населення	Гкал	365	279`570.76	1`454`357.49	2`024`750.16	0.00	365.26			279570.76	1454722.75	2024750.16
20.2	для потреб бюджетних установ	Гкал	370	38`307.08	211`578.66	254`034.57					38307.08	211578.66	254034.57
20.3	для потреб релігійних організацій	Гкал	375	32.04	159.64	366.37					32.04	159.64	366.37
20.4	для потреб інших споживачів	Гкал	380	20`751.32	98`092.79	152`552.76	0.00	2.16			20751.32	98094.95	152552.76
20.4.1	із них для потреб інших видів діяльності ліцензіата	Гкал	385	0.00							0.00	0.00	0.00
20.5	для господарських потреб ліцензованої діяльності	Гкал	390	1216.54	6235.05	7993.18	0.00	6.50			1216.54	6241.55	7993.18
21	Витрати умовного палива на 1 Гкал теплової енергії рядка 315	кг у. п./Гкал	395	157.48	157.70	157.89	0.00	201.86			157.48	157.71	157.89
22	Витрати умовного палива на 1 Гкал теплової енергії рядка 360	кг у. п./Гкал	400	195.26	194.86	176.75	0.00	380.43	0.00	0.00	195.26	194.90	176.75
23	**Витрати електроенергії на технологічні потреби виробництва теплової енергії, усього**	тис. кВт·год	405	8268.354	46386.682	79392.32	0.000	18.243	0.00	0.00	8268.35	46404.93	79392.32
24	Те саме на 1 Гкал теплової енергії рядка 315	кВт·год/ Гкал	410	19.62	21.20	29.07	0.00	25.89			19.62	21.20	29.07
25	Те саме на 1 Гкал теплової енергії рядка 360	кВт·год/ Гкал	415	24.33	26.20	32.54	0.00	48.79	0.00	0.00	24.33	26.21	32.54
26	**Витрати води на технологічні потреби виробництва теплової енергії (без підживлення теплових мереж)**	тис. куб. м	420	20.967	212.260	258.250					20.967	212.260	258.250
27	Те саме на 1 Гкал теплової енергії рядка 315	куб. м/Гкал	425	0.05	0.10	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.10	0.09
28	Те саме на 1 Гкал теплової енергії рядка 360	куб. м/Гкал	430	0.06	0.12	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.12	0.11
29	**Кількість джерел виробництва теплової енергії у власності або користуванні ліцензіата (без урахування законсервованих) на кінець звітного періоду, у тому числі:**	шт.	435	65	65	54	0	0	0	0	65	65	54
29.1	потужністю до 20 Гкал/год	шт.	440	50	50	37					50	50	37
29.2	потужністю від 20 до 100 Гкал/год	шт.	445	7	7	8					7	7	8
29.3	потужністю 100 Гкал/год і більше	шт.	450	8	8	9					8	8	9
30	ДОВІДКОВО: додатково до пункту 29 кількість джерел виробництва, на яких встановлені котли (котлоагрегати), що працюють на традиційних та нетрадиційних видах палива одночасно	шт.	455	x	x	x	x	x	x	x	1	1	
31	ДОВІДКОВО: додатково до пункту 29 кількість законсервованих джерел виробництва теплової енергії у власності ліцензіата на кінець звітного періоду	шт.	460	x	x	x	x	x	x	x	2	2	
32	**Кількість котлів (котлоагрегатів) у власності або користуванні ліцензіата (без урахування законсервованих) на кінець звітного періоду, у тому числі:**	шт.	465	174	174	169	2	2	0	0	176	176	169
32.1	потужністю до 0.5 Гкал/год	шт.	470	41	41	42					41	41	42
32.2	потужністю від 0.5 до 10 Гкал/год	шт.	475	95	95	100	2	2			97	97	100
32.3	потужністю 10 Гкал/год і більше	шт.	480	38	38	27					38	38	27
33	ДОВІДКОВО: додатково до пункту 32 кількість законсервованих котлів (котлоагрегатів) у власності ліцензіата на кінець звітного періоду	шт.	485	x	x	x	x	x	x	x	10	10	
34	Середньозважений ККД для розрахунку на обсяг відпуску теплової енергії з колекторів	%	490	90.71	90.59	90.48	0.00	70.77	0.00	0.00	90.71	90.58	90.48

КОНДЕРА "МІСЬКІ ТЕПЛОВІ МЕРЕЖІ" 32121458

О.С.Грек
(підпис керівника (власника))
О.В.Тутова
(підпис головного бухгалтера)
О.М.Петракова
(підпис виконавця)

телефон: 061-222-23-30 факс: 061-224-08-50

електронна пошта: info@heploseti.zp.ua

Додаток 11

Одиниці потужності та співвідношення між різними одиницями вимірювання кількості теплоти та потужності

Як користуватися таблицями? Для переведення певної величини шукаємо її у вертикальному (червоному) стовпчику, потім йдемо у відповідній стрічці до стовпчика з потрібною величиною, у яку ми бажаємо перевести цю вихідну величину, і на перетині бачимо відповідний коефіцієнт. Наприклад, з другої таблиці бачимо, що 1 МДж = $3,41*10^{-2}$ кг умовного палива, і, навпаки, 1 кг. Умовного палива = 29,309 МДж.

Одиниці вимірювання потужності

	кВт	МВт	ккал/год	Гкал/год
кВт	1	10^{-3}	$8,598•10^{2}$	$8,598•10^{-4}$
МВт	10^{3}	1	$8,598•10^{5}$	0,8598
ккал/год	$1,163•10^{-3}$	$1,163•10^{-6}$	1	10^{-6}
Гкал/год	1163	1,163	10^{6}	1

Співвідношення одиниць вимірювання кількості теплоти

	кДж	МДж	ккал	Мкал	Гкал	кВт×год	МВт×год	кг.у.п.	т.нафтового еквіваленту
кДж	1	10^{-3}	0,2388	$0,239•10^{-3}$	$0,239•10^{-6}$	$0,278•10^{-3}$	$0,278•10^{-6}$	$0,341•10^{-4}$	$0,2388•10^{-7}$
МДж	10^{3}	1	238,8	0,2388	$0,239•10^{-3}$	0,2778	$0,278•10^{-3}$	$3,41•10^{-2}$	$0,2388•10^{-4}$
ккал	4,187	$4,187•10^{-3}$	1	10^{-3}	10^{-6}	$1,163•10^{-3}$	$1,163•10^{-6}$	$1,429•10^{-4}$	10^{-7}
Мкал	$4,187•10^{3}$	4,187	10^{3}	1	10^{-3}	1,163	$1,163•10^{-3}$	$1,429•10^{-1}$	10^{-4}
Гкал	$4,187•10^{6}$	$4,187•10^{3}$	10^{6}	10^{3}	1	$1,163•10^{3}$	1,163	142,9	0,1
кВт×год	$3,6•10^{3}$	3,6	$8,598•10^{2}$	0,8598	$8,598•10^{-4}$	1	10^{3}	$1,228•10^{-1}$	$8,598•10^{-5}$
МВт×год	$3,6•10^{6}$	$3,6•10^{3}$	$8,598•10^{5}$	$8,598•10^{2}$	0,8598	10^{3}	1	122,8	$8,598•10^{-2}$
кг.у.п.	29309	29,309	$7•10^{3}$	7	$7•10^{-3}$	8,141	$8,141•10^{-3}$	1	$7•10^{-4}$
т.н.е	$4,187•10^{7}$	$4,187•10^{4}$	10^{7}	10^{4}	10	$1,163•10^{4}$	11,63	$1,4286•10^{3}$	1

Перевідні коефіцієнти та співвідношення

1000 куб.м природного газу = 1,16 т у.п.=0,812 т нафтового еквіваленту;

1 Гкал теплової енергії = 0,143 т у.п. = 0,1 т нафтового еквіваленту;

1000 кВт.год. електроенергії = 0,351 т у.п. = 0,246 т нафтового еквіваленту;

1 т вугілля = 0,75 т у.п. = 0,525 т нафтового еквіваленту;

1 куб.м дров (у щільному вимірі) = 0,266 т у.п. = 0,186 т нафтового еквіваленту;

1 т паливного торфу = 0,29 т у.п. = 0,203 т нафтового еквіваленту;

1 т скрапленого газу (пропан-бутанова суміш) = 1,54 т у.п. = 1,1 т нафтового еквіваленту;

1 т мазуту топкового = 1,46 т у.п. = 1,02 т нафтового еквіваленту;

1 т бензину моторного = 1,49 т у.п. = 1,04 т нафтового еквіваленту;

Додаток 12

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

Київ — 2001

2.1.4. При плануванні корисно використаної теплоти, як правило, користуються нормами витрати теплоти на опалення, вентиляцію та гаряче водопостачання житлових та громадських споруд в містах та населених пунктах, наведених в розд.7. "Норм та вказівок..." При необхідності визначення індивідуальних норм витрати теплоти на ті ж самі потреби треба користуватися формулами, наведеними в СНиП 2.04.07-86, пп. 2.2., 2.3, 2.4 та СНиП 2.04.01-85.

2.1.5. Теплові потоки при відсутності проектів на опалення, вентиляцію та гаряче водопостачання визначають:

для підприємств — за укрупненими відомчими нормами, затвердженими в установленому порядку, або за проектами аналогічних підприємств;

для житлових районів міст та населених пунктів — за формулами 2.4.-2.10;

а) максимальний тепловий потік на опалення житлових та громадських споруд у Вт визначається за формулою

$$Q\big|_{omax} = q_o \cdot A \cdot (1+k_1) \cdot K_o , \qquad (2.4)$$

де $K_o = 1{,}163 \cdot (t_{вн} - t_{р.о.})$ при q_o, ккал/м^2(м^3) · год · °С

$K_o = 0{,}278 \cdot (t_{вн} - t_{р.о.})$ при q_o, КДж/м^2(м^3) · год · °С

б) максимальний тепловий потік на вентиляцію громадських споруд у Вт визначається за формулою

$$Q\big|_{bmax} = k_1 \cdot k_2 \cdot q_o \cdot A \cdot K_o \qquad (2.5)$$

в) середній тепловий потік на гаряче водопостачання житлових та громадських споруд у Вт визначається за формулою

$$Q\big|_{hm} = \frac{1{,}2 \cdot m \cdot (a+b)(55 - t_{хв.})}{24 \cdot 3{,}6} \cdot C, \qquad (2.6)$$

або $Q\big|_{hm} = q_h \cdot m$

г) максимальний тепловий потік на гаряче водопостачання житлових та громадських споруд у Вт визначається за формулою

$$Q\big|_{hmax} = 2{,}4 \cdot Q\big|_{hm} , \qquad (2.7)$$

де: q_o — питома опалювальна характеристика будівлі при $t_{р.о}$ · КДж/[м^2(м^3) · год.°С, [ккал/[м^2(м^3) · год.°С]] приймається за даними табл.2.1, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6;

q_h — укрупнений показник середнього теплового потоку на гаряче водопостачання на 1 споживача, який приймається по додатку 3 СНиП 2.04.07-86, Вт;

а — норма витрат води на гаряче водопостачання при температурі 55°С на одного споживача на добу, який проживає в будівлях з гарячим водопостачанням і приймається в залежності від рівня комфортності згідно з СНиП 2.04.01-85, л;

b — норма витрат води на гаряче водопостачання, яка споживається в громадських спорудах при температурі 55°С і приймається в розмірі 25 л/добу на 1 споживача;

с — питома теплоємність води, приймається в розрахунках рівною 4,187 кДж/(кг·°С);

$t_{хв.}$ — температура холодної (водопровідної) води в опалювальний сезон (при відсутності даних приймається рівною 5°С);

А — загальна площа житлових споруд, м^2; або об'єм, м^3;

k_1 — коефіцієнт, що враховує тепловий потік на опалення громадських споруд, при відсутності даних, дорівнює 0,25;

k_2 — коефіцієнт, що враховує тепловий потік на вентиляцію громадських споруд, при відсутності даних, дорівнює: для громадських будов, споруджених до 1985 р. — 0,4, після 1985 р. — 0,6;

1,2 — коефіцієнт, що враховує тепловіддачу в приміщеннях від трудопроводів систем гарячого водопостачання (опалення ванних кімнат, сушка білизни);

m — кількість чоловік, чол.

2.1.6. Середній тепловий потік на опалення визначають за формулою

$$Q_o^{ср} = Q\big|_{omax} \cdot \frac{t_{вн} - t_{ср.о.}}{t_{вн} - t_{р.о.}} , \qquad (2.8)$$

те ж саме, на вентиляцію при $t_{р.в.}$ — визначається за формулою

$$Q_в^{ср} = Q\big|_{в\,max} \cdot \frac{t_{вн} - t_{ср.о.}}{t_{вн} - t_{р.в.}} , \qquad (2.9)$$

де $t_{вн}$ — середня температура внутрішнього повітря, °С;

$t_{ср.о.}$ — середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період, °С;

$t_{р.о.}$ — розрахункова температура зовнішнього повітря для проектування опалення, °С;

$t_{р.в.}$ — для проектування вентиляції, °С

Таблиця Д.2.10

Коефіцієнт K_2, що враховує зміну норм щільності теплового потоку при застосуванні теплоізоляційного шару з пінополіуретану, полімербетону, фенольного пороплaсту ФЛ

Матеріал теплоізоляційного шару	Умовний прохід трубопроводу, мм			
	25-65	80-150	200-300	350-500
	Коефіцієнт K_2			
Пінополіуретан, фенольний поропласт ФЛ	0,5	0,6	0,7	0,8
Полімербетон	0,7	0,8	0,9	1,0

Примітка до таблиць Додатку 2.

Уточнені розрахунки втрат теплоти в теплових мережах рекомендується виконувати за формулою

$$Q = q_n \cdot l \cdot \beta \cdot 10^{-6} \cdot \tau \cdot 3{,}6,$$

де Q — втрати теплоти, ГДж в рік;

q_n — норма теплових втрат, Вт/м;

l — протяжність трубопроводів, м;

τ — число годин роботи, год.;

β — коефіцієнт, який враховує втрату теплоти опорами, арматурою та компенсаторами, що приймається при безканальній прокладці — 1,15; в тунелях та каналах — 1,2; при надземній прокладці — 1,25.

ДОДАТОК 3

Витрата пари на розігрів мазуту в цистернах, мазутовозах та резервних ємностях

Температура мазуту в цистернах, мазутовозах, резервних ємностях, °С	Витрата нормальної пари, кг на 1 т мазуту, на розігрів мазуту					
	в залізничних цистернах та мазутовозах			в резервних ємностях		
	марка мазуту					
	флотський	М-40	М-100	флотський	М-40	М-100
-15	33,1	42,6	71	26,5	34,1	56,8
-14	32,2	41,6	70	25,7	33,3	56
-13	31,2	40,7	69,1	25	32,6	55,3
-12	30,3	39,7	68,2	24,3	31,3	54,5
-11	29,3	38,8	67,2	23,5	31,1	53,8
-10	28,4	37,8	66,3	22,7	30,3	53
-9	27,4	36,9	65,3	21,9	29,5	52,2
-8	26,5	35,9	64,4	21,2	28,7	51,5
-7	25,5	35	63,4	20,4	28	50,7
-6	24,6	34,1	62,5	19,7	27,3	50
-5	23,6	33,1	61,5	18,9	26,5	49,2
-4	22,7	32,2	60,6	18,2	25,7	48,5
-3	21,7	31,2	59,6	17,4	25	47,7
-2	20,8	30,3	58,7	16,6	24,3	46,9
-1	19,8	29,3	57,7	15,9	23,5	46,2
0	18,9	28,4	56,8	15,1	22,7	45,4
+1	17,9	27,4	55,8	14,4	21,9	44,7
+2	17	26,5	54,9	13,6	21,2	43,9
+3	16,1	25,5	53,9	12,8	20,4	43,1
+4	15,2	24,5	53	12,1	19,7	42,4
+5	14,2	23,6	52	11,3	18,9	41,6
+6	13,2	22,7	51,1	10,6	18,2	40,9
+7	12,3	21,7	50,2	9,8	17,4	40,1
+8	11,3	20,8	49,2	9	16,6	39,4
+9	10,4	19,8	48,3	8,3	15,9	38,6
+10	9,4	18,9	47,3	7,6	15,1	37,8
+11	8,5	17,9	46,4	6,8	14,4	37,1
+12	7,5	17	45,4	6	13,6	36,1
+13	6,6	16,1	44,5	5,3	12,8	35,6
+14	5,6	15,2	43,5	4,5	12,1	34,8

3. ОБЧИСЛЕННЯ ВТРАТ ТЕПЛОТИ

3.1. Визначення втрат теплоти в теплових мережах

3.1.1. Втрати теплоти в теплових мережах залежать від їх протяжності та діаметрів, способу прокладки, типу та стану теплоізоляції, грунтових умов, строку служби, умов експлуатації та ін. і визначаються на підставі відповідних випробувань технічно справних трубопроводів. Результати випробувань належить оформляти актом.

3.1.2. Теплові втрати в теплових мережах визначаються як сума втрат теплоти з витоком води з трубопроводів та втрат теплоти за рахунок охолодження води в трубопроводах

$$Q^{рік}_{т.м.} = Q^{рік}_{вит.} + Q^{рік}_{о.в.}, \qquad (3.1)$$

де $Q^{рік}_{вит.}$ — кількість втрат теплоти з витоком води з трубопроводів, ГДж(Гкал);

$Q^{рік}_{о.в.}$ — кількість втрат теплоти за рахунок охолодження води в трубопроводах, ГДж (Гкал).

3.1.3. Втрати теплоти з витоком води із мережі визначають за формулою

$$Q^{рік}_{вит.} = 0{,}5 \cdot C_в \cdot G_{вит.} \cdot (t^{ср.}_п + t^{ср.}_з - 2t_{х.в.}) \cdot 10^{-3}, \qquad (3.2)$$

де $C_в$ — питома теплоємність води, що дорівнює 4,187 КДж/(л °С) [1 ккал/(л °С)];

$G_{вит.}$ — витік теплоносія за звітний період, т;

$t^{ср}_п$, $t^{ср}_з$ — середня за звітний період температура води в мережі відповідно в подавальному та зворотному трубопроводах теплової мережі, °С;

$t_{х.в.}$ — температура холодної водопровідної води, °С.

3.1.4. Витік теплоносія за звітний період визначається за формулою

$$G_{вит.} = G_п - (G_{нап} + G^{відкр.}_{г.в.}), \qquad (3.3)$$

де $G_п$ — сумарне значення підживлення теплової мережі за звітний період, т;

$G_{нап}$ — витрата води на наповнення трубопроводів мережі та систем теплопостачання за звітний період, т;

$G^{відкр.}_{г.в.}$ — сумарна витрата води на гаряче водопостачання споживачів за звітний період при безпосередньому водозборі з мережі, т.

3.1.5. Величина середньорічного витоку води не повинна перевищувати 0,25 % в годину від об'єму, тобто 2,5 л/год на 1 м³ об'єму теплових мереж від місцевих систем, відповідно зі СНиП 2.04.07-86 «Тепловые сети» та «Правилами учета отпуска тепловой энергии» і визначається за формулою

$$G_{вит.} = 0{,}0025 \cdot V_{т.м.} \cdot \rho \cdot n \cdot 10^{-3}, \qquad (3.4)$$

де $V_{т.м.}$ — об'єм води в теплових мережах, м³;

0,0025 — допустима величина витоку;

ρ — щільність води, кг/м³;

n — 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 і 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

$$V_{сист.} = Q_р \cdot V_{пит.},$$

де $V_{сист.}$ — об'єм внутрішніх систем теплопостачання, м³;

$Q_р$ — розрахункове теплове навантаження систем теплопостачання, ГДж/год [Гкал/год];

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

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

Таблиця 3.1

Питомі об'єми води для наповнення трубопроводів теплових мереж

Зовнішній діаметр труби, $Д_з$, мм	Внутрішній діаметр труби, $Д_{вн.}$, мм	Об'єм води, м3/км
46	41	1,32
57	50	1,963
76	69	3,739
89	81	5,153
106	100	7,854
133	125	12,21
159	150	17,67
219	203	32,36
273	257	51,9
273	255	51,07
325	309	74,99
325	307	74,02
325	305	73,06
377	357	100,1
426	412	133,3
426	410	132,0
478	462	167,6
478	460	166,3
478	458	164,7
529	515	208,3
529	509	203,5
630	612	294,2
630	610	294,2

Примітка. Дані по об'єму води наведені в табл. 3.1, 3.2 згідно з «Методическими указаниями по определению расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку теплоты отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических предприятий» (М., АКХ им. К.Д.Памфилова, 1987).

3.1.7. Втрати теплоти за рахунок охолодження води в трубопроводах теплової мережі $Q^{рік}_{о.в.}$ за звітний період визначають за формулою

$$Q^{рік}_{о.в.} = Q^{п}_{пз} + Q^{з}_{пз} + Q^{п}_{нз} + Q^{з}_{нз} , \qquad (3.6)$$

де $Q^{п}_{пз}$, $Q^{з}_{пз}$, $Q^{п}_{нз}$, $Q^{з}_{нз}$ – 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, $\frac{м^3}{ГДж/год}$ $\left[\frac{м^3}{Гкал/год}\right]$, 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	4,66 (19,5)	4,20 (17,6)	3,61 (15,1)	3,49 (14,6)	3,18 (13,3)	2,65 (11,1)
1000 мм	7,40 (31)	6,74 (38,2)	5,78 (24,2)	5,54 (23,2)	5,16 (21,6)	4,35 (18,2)
ребристі труби	3,39 (14,2)	2,99 (12,5)	2,53 (10,8)	2,48 (10,3)	2,20 (9,2)	1,91 (8)
плінтусні конвектори	1,34 (5,6)	1,19 (5,0)	1,03 (4,3)	0,98 (4,1)	0,88 (3,7)	0,76 (3,2)
регістри з гладких труб	8,84 (37)	7,64 (32)	6,45 (27)	6,21 (26)	5,73 (24)	5,25 (22)

Додаток 13

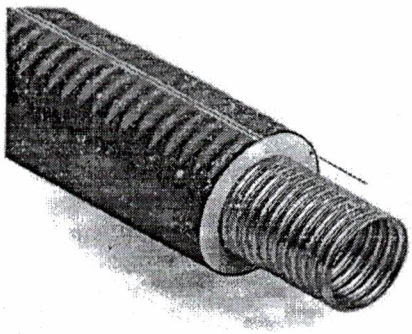
2.1. Трубы КАСАФЛЕКС

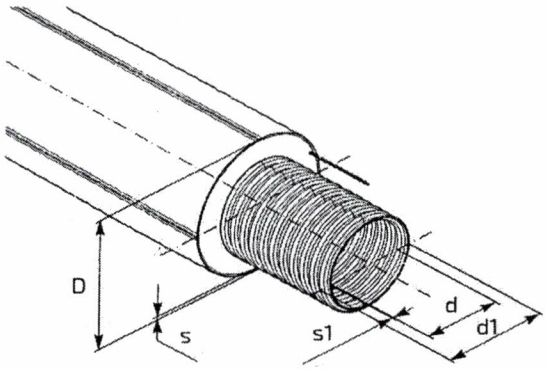
Основные характеристики

Макс. рабочая температура: +160°С

Макс. рабочее давление: 1.6 МПа

Внешний вид, эскиз





Номенклатура

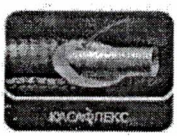
Таблица 2.1

Поз	Типоразмер	d1×s1/d, мм	D×s, мм	Масса, кг/м	Мин. радиус изгиба, м
1	55/110	54.3×0.5/48.0	114.8×2.4	2.30	1.0
2	66/125	66.0×0.5/60.0	129.7×2.6	2.79	1.2
3	86/145	85.6 ×0.6/75.0	150.4×2.7	3.78	1.5
4	109/160	109.2 ×0.8/98.0	165.3×2.9	5.21	1.8
5	143/200	142.9×0.9/127.0	200.7×3.1	7.31	2.0
6	163/225	163.0×1.0/147.0	225.9×3.2	8.80	2.2

Додаток 14

Нажмите, чтобы включить плагин "Adobe Flash Player"

Трубы для сетей ГВС и отопления



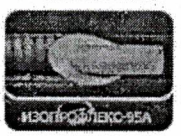
Рабочая температура: до 160°С
Рабочее давление: 1,6 МПа
Диаметры: 55 - 163 мм
Назначение:
высокотемпературные сети теплоснабжения



Рабочая температура: до 115°С
Рабочее давление: 1,6 МПа
Диаметры: 50 - 160 мм
Назначение:
первичный и вторичный контуры сетей теплоснабжения (сети с ЦТП и ИТП)



Рабочая температура: до 115°С
Рабочее давление: до 1,25 МПа
Диаметры: 50 - 160 мм
Назначение:
первичный и вторичный контуры сетей теплоснабжения (сети с ЦТП и ИТП)



Рабочая температура: 95°С
Рабочее давление: 1,0 МПа
Диаметры: 40 - 225 мм
Назначение:
вторичный контур сетей теплоснабжения (сети с ЦТП)



Рабочая температура: 95°С
Рабочее давление: 0,6 МПа
Диаметры: 25 - 75 мм
Назначение:
сети ГВС и низкотемпературного теплоснабжения



Рабочая температура: 75°С
Рабочее давление: 1,0 МПа
Диаметры: 40 - 160 мм
Назначение:
сети горячего и холодного водоснабжения

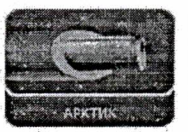


Рабочая температура: 150°С
Рабочее давление: 1,6 МПа
Диаметры: 25 - 530 мм
Назначение:
высокотемпературные сети теплоснабжения

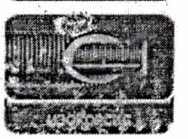
Незамерзающие водопроводы



Рабочая температура: до 40°С
Рабочее давление: 1,0 - 1,6 МПа
Диаметры: 25 - 110 мм
Назначение:
незамерзающие сети холодного водоснабжения и напорной канализации



Рабочая температура: до 40°С
Рабочее давление: 0,6 - 1,6 МПа
Диаметры: 125 - 900 мм
Назначение:
незамерзающие сети холодного водоснабжения и напорной канализации



Рабочая температура: до 40°С
Рабочее давление: безнапорная
Диаметры: 110 - 800 мм
Назначение:
незамерзающие сети безнапорной канализации и водоотведения

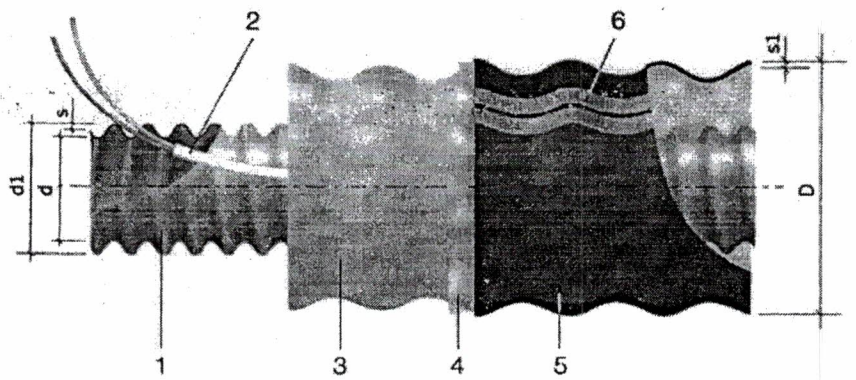
КАСАФЛЕКС

Гибкие высокотемпературные теплоизолированные трубы

Рабочая температура:	до 160° С
Рабочее давление:	1,6 МПа
Диаметры:	55 – 163 мм
Длина отрезка:	до 720 м
Напорная труба:	спирально-гофрированная хромоникелевая нержавеющая сталь (1.4301, 1.4404)
Теплоизоляция:	полужесткий пенополиизоцианурат
Исполнение:	однотрубное; оснащается сигнальным кабелем для подключения системы оперативного дистанционного контроля (ОДК)
Способы прокладки:	подземный бесканальный; в проходных и непроходных каналах
Назначение:	сети высокотемпературного теплоснабжения

Скачать:
» техническое описание
» сертификат соответствия

Конструкция



1. Напорная спирально-гофрированная труба из хромоникелевой нержавеющей стали (1.4301, 1.4404). 2. Гибкий сигнальный кабель системы оперативного дистанционного контроля (ОДК). 3. Теплоизоляция из полужесткого пенополиизоцианурата. 4. Барьерный слой. 5. Защитная оболочка из полиэтилена. 6. Идентификационные полосы серого цвета.

Диаметры

Типоразмеры труб	Напорная труба d1×s/d, мм	Защитная оболочка, D×s1, мм	Масса, кг/м	Мин. радиус изгиба, м	Макс. длина в бухте, м	Макс. длина на барабане, м
55/110	55,0×0,5/48	114,8×2,4	2,31	1,0	160	720
66/125	66,0×0,5/60	129,7×2,6	2,79	1,2	140	650
86/145	85,6×0,6/75	150,4×2,7	3,78	1,5	130	400
109/160	109,2×0,8/98	165,3×2,9	5,21	1,8	120	350
143/200	142,9×0,9/127	200,7×3,1	7,31	2,0	70	200
163/225	163,0×1,0/147	225,9×3,2	8,80	2,2	*	120

* - Поставка труб КАСАФЛЕКС 163/225 осуществляется только на барабанах специальным транспортом.

Преимущества системы

Надежность

Статистика аварийных случаев при использовании систем гибких трубопроводов КАСАФЛЕКС с 2002 г. показывает, что на 75 километров трубопровода в год приходится в среднем два повреждения.

Скорость монтажа

Опыт прокладки систем гибких трубопроводов КАСАФЛЕКС показывает, что скорость монтажа в этом случае в 4-8 раз выше по сравнению с традиционными металлическими трубами. Бригада из четырех человек обеспечивает прокладку 400–700 метров трубопровода за смену. При этом не требуется использования погрузочно-разгрузочных механизмов и сварочной техники.

Система позволяет производить замену трубопроводов с отключением потребителя всего лишь на 3-4 часа, что дает возможность производить замену сетей в любое время года. На ремонт повреждения трубопровода КАСАФЛЕКС требуются считанные часы.

Стоимость монтажа, ремонтно-эксплуатационные расходы

При монтаже трубопроводов КАСАФЛЕКС объем земляных работ в 3–5 раз меньше по сравнению с традиционными металлическими трубами. Стоимость монтажа в 4-8 раз ниже. Ремонтно-эксплуатационные расходы сокращаются в 2–3 раза. Затраты на благоустройство — в 3–5 раз.

Технические преимущества

Трубы КАСАФЛЕКС поставляются цельными отрезками длиной до 800 метров, что позволяет в несколько раз уменьшить количество стыков по сравнению с традиционными металлическими трубами.

Трубы КАСАФЛЕКС рассчитаны на бесканальную прокладку. Соответственно, реконструкцию теплосетей можно осуществлять в обход существующих железобетонных каналов без их вскрытия.

Трубы КАСАФЛЕКС самокомпенсируемые. При прокладке не требуются компенсаторы, отводы, неподвижные опоры.

Прокладка теплосетей с использованием труб КАСАФЛЕКС возможна без вскрытия дорожного полотна и других объектов. В этом случае используют метод горизонтально-направленного бурения (ГНБ).

Трубы КАСАФЛЕКС не подвержены внешней и внутренней коррозии, их пропускная способность сохраняется в течение всего срока эксплуатации.

При отсутствии у труб КАСАФЛЕКС механических повреждений не требуется плановое отключение для испытаний в весенне-летний период.

Гибкость труб КАСАФЛЕКС позволяет плавно обходить препятствия: строения, коммуникации, отдельно стоящие деревья; их целесообразно использовать в плотной городской застройке.

Экономическая целесообразность

Затраты, приведенные к году эксплуатации трубопроводов КАСАФЛЕКС, примерно в 2–4 раз ниже, чем у традиционных стальных предизолированных трубопроводов.

Теплопотери

Тепловые потери труб КАСАФЛЕКС соответствуют требованиям СНиП 41-03-2003.

Применяемый материал для тепловой изоляции — пенополиизоцианурат, вспенивание которого осуществляется без использования фреона.

Свойство материала	Значение	Стандарт
Плотность	≈ 55-75 кг/м3	ГОСТ 409-77, ТУ2248-021-40270293-2005
Теплопроводность при средней температуре 50°С	≤0,032 Вт/м • К	ГОСТ 7076-99
Напряжение сжатия при 10%-ной деформации	≥0,2 МПА	ГОСТ 23206, ТУ2248-021-40270293-2005
Водопоглощение при кипячении, % по объему	≤10%	ГОСТ 30732, ТУ2248-021-40270293-2005
Объемная доля закрытых пор	≥90%	ГОСТ 30732

Россия, 119530, Москва, Очаковское шоссе, д. 18, стр. 3
+7 (495) 745 68 57
info@polymerteplo.ru

© 2002 — 2018 гг. ООО "Группа ПОЛИМЕРТЕПЛО"

Додаток 15

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.

Професійна нормативно-правова бібліотека «НОРМАТИВ™ PRO» (044 537-1589, 537-1579, www.normativ.ua)

№ з/п форми № 8-НКРЕКП-тепло (квартальна)	Найменування показників	Одиниця виміру	Код рядка	Виробництво теплової енергії ТЕЦ, ТЕС, АЕС та на установках з використанням нетрадиційних або поновлюваних джерел енергії		Виробництво теплової енергії на джерелах, не зазначених у графах 1 і 2		Транспортування теплової енергії		Постачання теплової енергії		Централізоване опалення		Централізоване постачання гарячої води		Інші види діяльності	
																регульовані НКРЕКП	не регульовані НКРЕКП
				урахована в двоставкових тарифах	фактично	урахована в двоставкових тарифах	фактично	урахована в двоставкових тарифах	фактично	урахована в двоставкових тарифах	фактично	урахована в двоставкових тарифах	фактично	урахована в двоставкових тарифах	фактично	фактично	фактично
А	Б	В	Г	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
13	Чистий дохід від реалізації послуги з транспортування теплової енергії інших власників тепловими мережами ліцензіата за двоставковими тарифами (розшифрувати за власниками), у тому числі для потреб:	тис. грн	610	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ТОВ "Енергоспецінвест"	тис. грн							49.95								
14	Інші операційні доходи:	тис. грн	635	0.00	0.00	0.00	255082.00	0.00	34788.00	0.00	12137.36	0.00	26066.64	0.00	5744.87	0.00	11720.91
	фінансова підтримка	тис. грн					255082.00		34788.00		11940.00		24421.67		5382.33		
	відшкодування виплат мобілізовним	тис. грн															16.17
	оренда	тис. грн															5074.91
	штрафи, пені, неустойки , відсотки річних	тис. грн															885.46
	повернення судових витрат	тис. грн									197.36		1644.97		362.54		
	відшкодування раніше списаних активів та списаної кредиторської заборгованості	тис. грн															10.58
	оприходування та реалізація металобрухту та б/у матеріалів	тис. грн															2108.02
	реалізація інших оборотних активів	тис. грн															
	дохід від об`єктів соціальної інфраструктури	тис. грн															1382.08
	інші операційні	тис. грн															2243.70

(підпис керівника (власника))

Грек О.С.
(ініціали, прізвище)

(підпис головного бухгалтера)

Тутова О.В.

(підпис виконавця)

Філіпенко Н.П.
(ініціали, прізвище)

телефон: (061)222-22-44 факс: (061)224-08-55

електронна пошта: shapovalova.oa@teploseti.zp.ua

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 забезпеченістю		найхолодніша п'ятиденка забезпеченістю		найжаркіша доба забезпеченістю 0,95	найжаркіша п'ятиденка забезпеченістю 0,99	тривалість, діб	середня температура, °С	тривалість, діб	середня температура, °С	тривалість, діб	середня температура, °С
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		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																									
Ай-Петрі	-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	—	—
Клепиніне	-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 / 7,1	0,4 / 7,3	3,7 / 9,0	10,1 / 10,8	15,1 / 11,3	19,2 / 11,4	21,8 / 11,3	21,3 / 11,9	16,7 / 11,3	11,0 / 9,9	6,1 / 7,8	2,1 / 6,5	10,6	-22	-20	-18	-15	28	25	154	2,6	175	3,5	61	21,8
Феодосія	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
Ялта	4,1 / —	4,2 / —	6,0 / —	10,6 / —	15,7 / —	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
Вінницька область																									
Вінниця	-5,1 / 6,2	-3,8 / 6,1	0,5 / 7,1	8,1 / 9,7	14,2 / 11,2	17,2 / 10,9	18,7 / 10,8	18,0 / 11,2	13,3 / 10,6	7,6 / 8,7	1,8 / 5,5	-2,9 / 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 / 5,8	-3,0 / 6,0	1,1 / 7,2	8,1 / 9,5	13,9 / 10,7	16,9 / 10,6	18,4 / 10,6	17,7 / 10,9	13,2 / 9,9	7,9 / 8,3	2,4 / 5,2	-2,4 / 4,9	7,5	-27	-24	-22	-20	27	23	180	0,3	201	1,1	—	—
Дніпро-петровська область																									
Дніпро-петровськ	-4,7 / 6,0	-3,8 / 5,9	1,1 / 7,0	9,6 / 9,9	16,0 / 11,0	19,6 / 10,8	21,6 / 10,6	20,7 / 11,2	15,4 / 10,7	8,6 / 8,8	2,2 / 5,6	-2,5 / 5,0	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 / 6,3	-4,4 / 6,2	0,7 / 7,0	9,4 / 9,9	15,4 / 10,5	19,0 / 11,1	21,2 / 11,2	19,8 / 11,5	14,9 / 10,7	8,0 / 8,8	1,8 / 5,7	-2,9 / 5,2	8,1	-29	-27	-24	-22	30	26	176	-0,5	192	0,3	47	21,3
Житомир-ська область																									
Житомир	-5,1 / 6,4	-4,0 / 6,4	0,4 / 7,1	7,9 / 9,5	14,0 / 11,0	17,1 / 10,7	18,5 / 10,4	17,7 / 10,9	13,0 / 10,3	7,4 / 8,5	1,7 / 5,5	-2,8 / 5,2	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	—	—
Закар-патська область																									
Берегово	-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	—	—
Плай	-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 6,6	-0,2 7,3	4,7 8,9	10,8 10,5	15,8 11,1	18,7 10,9	20,3 11,3	19,8 11,4	15,5 10,8	10,2 9,8	4,7 6,5	-0,5 5,6	9,8	-25	-23	-21	-18	30	27	154	1,4	175	2,5	28	20,7
Хуст	-4,3 6,6	-1,3 7,3	3,8 8,9	10,1 10,5	15,1 11,1	17,8 10,9	19,2 11,3	18,5 11,4	14,5 10,8	8,9 9,8	3,7 6,5	-1,3 5,6	8,7	-27	-22	-20	-16	—	—	165	1,7	177	2,1	—	—
Запорізька область																									
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 5,9	-2,6 6,0	2,0 7,2	10,1 9,8	16,4 10,6	20,2 10,7	22,4 10,9	21,4 11,3	16,2 10,5	9,6 8,6	3,5 5,6	-1,1 5,0	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 7,8	-2,6 7,7	1,7 8,8	8,1 10,8	13,6 11,4	16,7 11,0	18,3 11,0	17,7 11,4	13,4 11,2	8,0 10,4	2,5 7,2	-2,4 6,7	7,6	-26	-24	-22	-20	27	22	179	0,4	200	1,2	—	—
Пожежевська	-6,2 —	-6,0 —	-3,3 —	1,8 —	7,2 —	10,1 —	11,7 —	11,8 —	8,0 —	4,1 —	-0,7 —	-4,9 —	2,8	-26	-24	-22	-20	20	15	250	-0,9	284	0,5	—	—
Кіровоградська область																									
Гайворон	-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
Знам'янка	-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
Кіровоград	-4,9 6,4	-3,9 6,2	0,8 7,4	9,1 10,7	15,2 11,9	18,6 11,6	20,4 11,6	19,7 12,1	14,7 11,6	8,2 9,7	2,1 6,0	-2,6 5,4	8,1	-30	-26	-25	-22	29	25	175	-0,3	192	0,5	32	20,8
Київська область																									
Київ	-4,7 5,5	-3,6 5,7	1,0 6,6	9,0 8,8	15,2 9,8	18,3 9,6	19,8 9,4	19,0 9,6	13,9 9,1	8,1 7,5	1,9 4,7	-2,5 4,7	8,0	-29	-26	-25	-22	28	23	176	-0,1	195	0,7	—	—
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	—	—

Додаток 16

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

Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України
від 2 лютого 2009 року N 12

Зареєстровано в Міністерстві юстиції України
23 лютого 2009 р. за N 172/16188

Відповідно до статті 11 Закону України "Про теплопостачання" **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. Ващенко**

Голова Національного агентства України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів **І. Ю. Черкашин**

Перший заступник Голови Антимонопольного комітету України **Ю. Г. Кравченко**

Перший заступник Міністра економіки України **С. А. Романюк**

ЗАТВЕРДЖЕНО
наказом Міністерства з питань житлово-комунального господарства України
від 2 лютого 2009 р. N 12

Зареєстровано
в Міністерстві юстиції України
23 лютого 2009 р. за N 172/16188

Порядок
розрахунку нормативних витрат електроенергії підприємствами теплоенергетики при виробництві, транспортуванні та постачанні (розподілі)

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)

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

де P_{ij} - середня споживана електродвигуном 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. Групова нормативна витрата електроенергії по ПТ за розрахунковий період визначається за формулою (кВт·год)

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

де m - кількість котелень, що входять у дане ПТ.

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

$$\omega_i^{вир} = \frac{W_i}{Q_i^{вир.}}; \qquad (3.5)$$

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

де $Q_i^{вир.}$, $Q_i^{відп.}$ - 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

$V_{розр.}/V_{ном.}$	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
$K_{експ.}$	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^3 повітря або димових газів наведені у додатку 3.

2.6. Для котлів та тягодуттьового 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)

$$P = \frac{G \cdot H \cdot 10^3}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_н \cdot \eta_е \cdot \eta_м.}, \qquad (4.8)$$

де G - середня продуктивність насоса, т/год;

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

$\eta_н$ - ККД на валу насоса (визначається за гідравлічною паспортною або експлуатаційною характеристикою).

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

$$\eta_н = \eta_{пасп.} - \eta_{кр.} - \eta_{напр.}, \qquad (4.9)$$

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

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

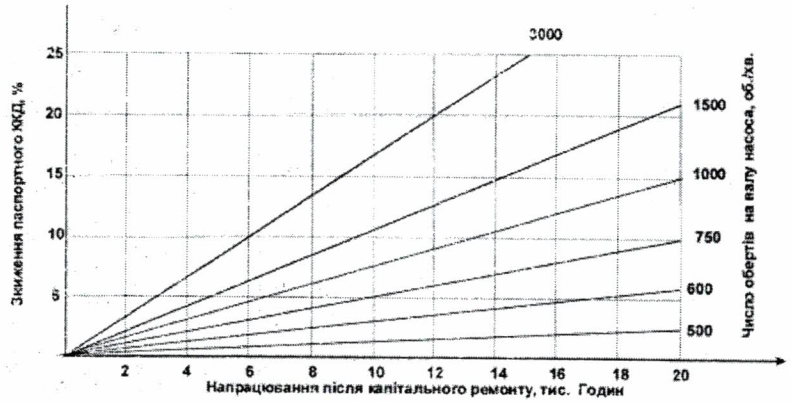
8000 год/рік - міжремонтний термін - 2 роки;

5000 год/рік - міжремонтний термін - 3 роки;

4000 год/рік - міжремонтний термін - 4 роки;

$\eta_{напр.}$ - зниження ККД внаслідок тривалої експлуатації.

Визначається за графіком:



η_e - ККД електродвигуна;

$\eta_м$ - коефіцієнт корисної дії, який враховує втрати в підшипниках, $\eta_м = 0,98$.

Для визначення витрат електроенергії насосами нестандартними або реконструйованими у формулі (4.8) застосовуються фактичні значення величин H, G, η_e, $\eta_н$ 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

$$G_1 \cdot H_1 \cdot 10^3 \cdot 1,02$$

$$P = \frac{}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_н \cdot \eta_e \cdot \eta_м \cdot 0{,}96}, \quad (4.10)$$

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

$\eta_н$ - номінальний ККД насоса;

η_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

$$G_{жив.} = D \cdot (1 + \rho_{пр.}), \quad (4.11)$$

де D - середня за розрахунковий період паропродуктивність котельні, т/год;

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

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

для котлів з номінальним надлишковим тиском до 13 кгс/см^2:

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

для котлів з номінальним надлишковим тиском 13 ÷ 60 кгс/см^2:

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

де $P_{роб.}$ - робочий тиск пари на виході з котла, кгс/см^2.

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

Питомі об'єми трубопроводів тепломережі ($м^3$/км) та внутрішніх систем ($м^3$/Гкал) наведені в КТМ 204 Україна 246-99 "Галузева методика нормування витрат палива на виробництво та відпуск теплової енергії котельнями теплового господарства".

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 $G = 1,05G_м + G_{підж.}$ - середня продуктивність насоса, яка визначається за даними режимних випробувань тепломереж або розрахунком.

Для найбільш поширених в Україні закритих централізованих систем теплопостачання з якісним регулюванням за опалювальним температурним графіком з неавтоматизованими теплопунктами 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 котелень із загальною тепловою потужністю > 100 МВт при цілодобовому постачанні гарячої води

$$G_м = G_{оп.} + G_{вент.} + G_{hm}; \quad (5.2)$$

для котелень з тепловою потужністю від 10 до 100 МВт

$$G_м = G_{оп.} + G_{вент.} + 1,2G_{hm}; \quad (5.3)$$

для котелень з тепловою потужністю до 10 МВт (включно)

$$G_м = G_{оп.} + G_{вент.} + G_{hmax}. \quad (5.4)$$

3.3. Витрата мережевої води на опалення та вентиляцію (при залежному приєднанні до тепломереж) 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

$$G_{hm} = \frac{\sum Q_{hm}}{(\tau'_1 - \tau'_2) \cdot c} \left(\frac{55 - t'}{55 - t_c} + 0{,}2 \right) \cdot 10^3, \quad (5.6)$$

$$G_{hmax} = \frac{0{,}55 Q_{hmax}}{(\tau'_1 - \tau'_2)} \cdot 10^3; \quad (5.7)$$

за паралельною схемою підключення:

в опалювальний період

$$\sum Q_{hm}(Q_{hmax})$$

Концерн "Міські теплові мережі"

підприємство, організація

Типова форма № 03-6
Затверджена наказом Мінстату України
від 29.12.95 р. № 352

Ідентифікаційний код ЄДРПО 32121458

Код за УКУД 2310137200

ІНВЕНТАРНА КАРТКА
обліку основних засобів

Бухгалтерський запис (акт, накладна)		Первісна вартість всіх об'єктів
дата	номер	
15	17	18
31.12.05		284.00

Насос с эл. дв.

повне найменування та призначення об'єкта

найменування заводу-виготовлювача

модель, тип, марка

Шифр аналітичного рахунку	Рахунок субрахунок	Код аналітичного обліку	Первісна (балансова) вартість	Код рахунку та об'єкта аналітичного обліку (для відображення амортизаційних відрахувань)	Норми амортизаційних відрахувань на повне відновлення	Норми амортизаційних відрахувань на капітальний ремонт	Норма амортизаційних відрахувань не повну відбудову	Норма амортизаційних відрахувань на капітальний ремонт	Поправочний коефіцієнт	Устаткування вид	Устаткування код	Акт про введення в експлуатацію дата	Акт про введення в експлуатацію номер	Дата початку сплати за ОЗ (місяць, рік)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
12405	104	104-12405-241357	284.00	-12405 - 12405	-12405-241357		15 лет		1			01.09.03		

Номер інвентарний	Номер заводський	Номер паспорта	Сума зносу за даними переоцінки на 199__ р. або за документами придбання	Рік випуску (побудови)	дорогоцінні метали найменування	дорогоцінні метали вид	дорогоцінні метали маса	вибуло (передано) бухгалтерський запис (акт, накладна) дата	вибуло (передано) бухгалтерський запис (акт, накладна) номер	вибуло (передано) причина вибуття (переміщення)
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
241357				1996						

Джерело придбання (фінансування) (для державних підприємств) собственные средства

Закритий вік форми № 03-6

Добудовування, доустаткування, модернізація, індексація			
дата	номер	інвентарний номер	сума

Ремонт (бухгалтерський запис)			
дата	номер	інвентарний номер	сума

Коротка індивідуальна характеристика об'єкта

Найменування конструкторських документів та інших даних що характеризують об'єкт	Матеріали, розміри та інша відомість				
	Основний об'єкт	Найменування найважливіших приладів, обладнання та приладдя що відносяться до основного об'єкта			
1	2	3	4	5	6
	Насос 4К-12				
	Продуктивність - 90 м³/год				
	Напір - 35 м. вод. ст.				
	n - 3000 об/хв				

Картку заповнив Начальник технического сектора — посада; підпис; Плавшуда Ф.В. — ім'я, по батькові, прізвище

"__" _____ р.

Концерн "Міські теплові мережі"

підприємство, організація

Ідентифікаційний код ЄДРПО 32121458

Типова форма № 03-6
Затверджена наказом Мінстату України
від 29.12.95 р. № 352

Код за УКУД 2310137200

Бухгалтерський запис (акт, накладна)		Первісна вартість всіх об'єктів
дата	номер	
16	17	18
28.09.12	3557	20 627.54

ІНВЕНТАРНА КАРТКА
обліку основних засобів

(1) Насос MN65-160A1

повне найменування та призначення об'єкта

найменування заводу-виготовлювача

модель, тип, марка

Цех, відділ, дільниця, господарство	Рахунок	Код аналітичного обліку	Первісна (балансова) вартість	Код: рахунку та об'єкта аналітичного обліку (для відображення амортизаційних відрахувань)	Код: Норми амортизаційних відрахувань на: повне відновлення	Код: Норми амортизаційних відрахувань на: капітальний ремонт	Норма амортизаційних відрахувань: на повну відбудову	Норма амортизаційних відрахувань: на капітальний ремонт	Поправочний коефіцієнт	Устаткування: вид	Устаткування: код	Акт про введення в експлуатацію: дата	Акт про введення в експлуатацію: номер	Дата початку оплати за ОЗ (місяць, рік)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
12405	104	104-12405-02010000-3334	20 627.54	-12405 - 12405	-12405-02 010000333 4		15 лет		1			31.10.12	ПР 1610	

Номер: інвентарний	Номер: заводський	Номер: паспорта	Сума зносу за даними переоцінки на 199__р. або за документами придбання	Рік випуску (побудови)	Дорогоцінні метали: найменування	Дорогоцінні метали: вид	Дорогоцінні метали: маса	Вибуло (передано): бухгалтерський запис (акт, накладна): дата	Вибуло (передано): бухгалтерський запис (акт, накладна): номер	Вибуло (передано): причина вибуття (переміщення)
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
24140				-						

Джерело придбання (фінансування) (для державних підприємств) собственные средства

Зворотний бік форми № 03-6

Добудовування, доустаткування, модернізація, індексація			
дата	номер	інвентарний номер	сума

Ремонт (бухгалтерський запис)			
дата	номер	інвентарний номер	сума

Коротка індивідуальна характеристика об'єкта

Найменування конструкторських елементів та інших ознак, що характеризують об'єкт	Матеріали, розміри та інша відомість: Основний об'єкт	Найменування найважливіших прибудов, обладнань та приладів, що відносяться до основного об'єкта			
1	2	3	4	5	6
	Продуктивність – 110 м³/год				
	Напор – 32,5 м. вод.ст.				
	КПД насоса – 0,8				
	КПД эл/дв – 0,96				

Картку заповнив Начальник технического сектора — посада — підпис — Плавшуда Ф.В. — ім'я, по батькові, прізвище

Дата «__» _____ р.

Комунальне "Міські теплові мережі"

підприємство, організація

Типова форма № 03-6
Затверджена наказом Мінстату України
від 29.12.95 р. № 352

Ідентифікаційний код ЄДРПО | 32121458 |

Код за УКУД | 2310137200 |

Бухгалтерський запис (акт, накладна)		Первісна вартість всіх об'єктів
дата	номер	
15	17	18
28.09.12	3557	20 401.16

ІНВЕНТАРНА КАРТКА
обліку основних засобів

(2) Насос MN65-160A1

повне найменування та призначення об'єкта

найменування заводу-виготовлювача

модель, тип, марка

Шифр аналітичного обліку	Вид господарської операції	Код аналітичного обліку	Первісна (балансова) вартість	Код рахунку та об'єкта аналітичного обліку (для відображення амортизаційних відрахувань)	Норми амортизаційних відрахувань на повне відновлення	Норми амортизаційних відрахувань на капітальний ремонт	Норма амортизаційних відрахувань на повну відбудову	Норма амортизаційних відрахувань на капітальний ремонт	Поправочний коефіцієнт	Устаткування вид	Устаткування код	Акт про введення в експлуатацію дата	Акт про введення в експлуатацію номер	Дата початку сплати за ОЗ (місяць, рік)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
241402	104	104-12405-0201000033334	20 401.16	-12405 12405	-12405-02 0100003334		15 лет		1			31.10.12	ПР 1610	

Номер інвентарний	Номер заводський	Номер паспорта	Сума зносу за даними переоцінки на 199__р. або за документами придбання	Рік випуску (побудови)	дорогоцінні метали найменування	дорогоцінні метали вид	дорогоцінні метали маса	вибуло (передано) бухгалтерський запис (акт, накладна) дата	вибуло (передано) бухгалтерський запис (акт, накладна) номер	вибуло (передано) причина вибуття (переміщення)
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
241402				-						

Джерело придбання (фінансування) (для державних підприємств) собственные средства

Зворотний бік форми № 03-6

Добудовування, дооснащення, модернізація, індексація			
дата	номер	інвентарний номер	сума

Ремонт (бухгалтерський запис)			
дата	номер	інвентарний номер	сума

Коротка індивідуальна характеристика об'єкта

Найменування конструкторських елементів та інших ознак, що характеризують об'єкт	Матеріали, розміри та інша відомість				
	Основний об'єкт	Найменування найважливіших прибудов, обладнань та приладдя що відносяться до основного об'єкта			
1	2	3	4	5	6
	Продуктивність - 110 м³/год				
	Напір - 32,5 м. вод. ст.				
	КПД насосу - 78				
	КПД двиг. - 0,96				

Картку записав Начальник технического сектора / посада — підпис — Плавшуда Ф.В. / ім'я, по батькові, прізвище

Дата, «___» _____ р.

Концерн „Городские тепловые сети”

Котельная по ул.Базарная,15

ПАСПОРТ

Насосы и насосные агрегаты

Тип насоса 4К-12 (I)
Назначение насоса: сетевой
Порядковый номер насоса № 2
Дата ввода в эксплуатацию 1988 год
Инвентарный номер _____

Характеристики насоса

Производительность 90 м^3/час
Полный напор 35 м. вод. ст.
Максимально допустимое число оборотов 3000 об/мин
КПД 77 %
Масса 290 кг

Дополнительные данные насоса

Допустимый кавитационный запас _____м
Направление вращения рабочего колеса _____
Диаметр рабочего колеса 174 мм
Номер подшипника _____
Заводской номер _____
Завод изготовитель _____

Электродвигатель насоса

Тип электродвигателя АО2-52-2
Условное обозначение _____

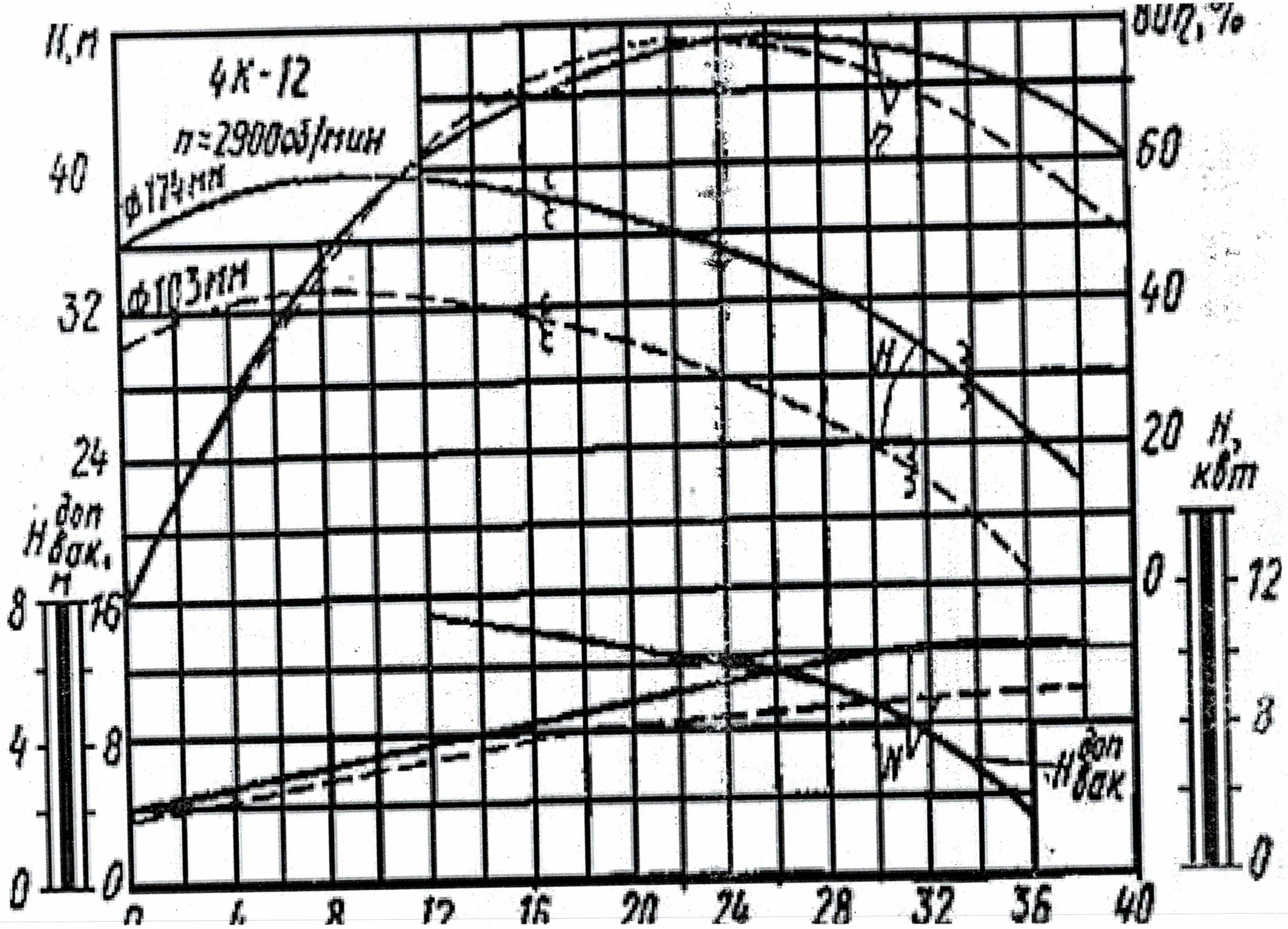
Двигатель введен в эксплуатацию 1988 году
Инвентарный номер _____

Характеристики электродвигателя насоса

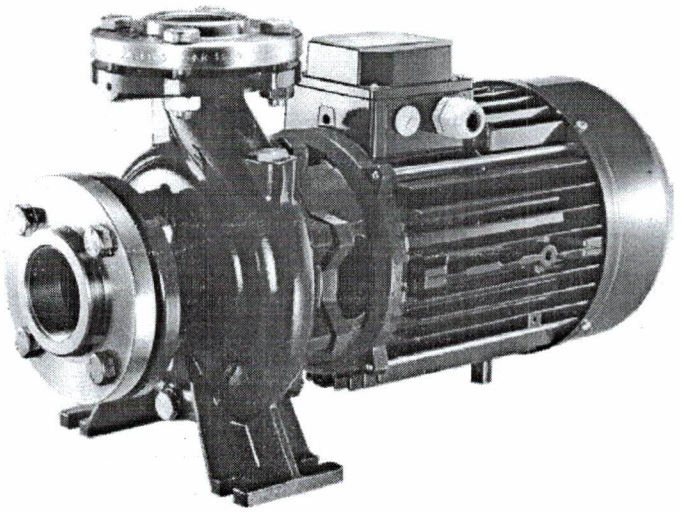
Номинальная мощность 13 кВт
Номинальная частота вращения 3000 об/мин
Напряжение 380 В
Род тока – переменный
Схема соединения фаз – треугольник
Ток статора _____ А
Класс изоляции _____
КПД 88 %
Масса _____ кг
Заводской номер _____
Завод изготовитель _____

Согласовано:
Главный инженер В.Б. Котлицкий

Составил:
Мастер 1гр. А.Л. Ракчеев


4К-12
n=2900об/мин
ф175мм
ф103мм
H, м
40
32
24
H доп вак. м
8
4
0
16
8
0
0
4
8
12
16
20
24
28
32
36
40
Q, л/с
60
40
20
0
η, %
N, квт
12
8
0
H
η
N
H доп вак

MN normalizzate



CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE / CONSTRUCTION FEATURES CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS / ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ	
Corpo pompa	ghisa
Pump body	cast iron
Cuerpo bomba	fundición
Корпус насоса	чугун
Supporto motore	ghisa
Motor bracket	cast iron
Soporte motor	fundición
Опора двигателя	чугун
Girante	ghisa o bronzo
Impeller	cast iron or bronze
Rodete	fundición o bronce
Рабочее колесо	чугун или бронза
Tenuta meccanica	ceramica-grafite
Mechanical seal	ceramic-graphite
Sello mecánico	cerámica-grafto
Механическое уплотнение	керамика-графит
Albero motore	acciaio AISI 304
Motor shaft	stainless steel AISI 304
Eje motor	acero AISI 304
Вал двигателя	нержавеющая сталь AISI 304
Temperatura del liquido **Liquid temperature** **Temperatura del liquído** **Температура перекачиваемой жидкости**	-10 ÷ +90 °C
Pressione di esercizio **Operating pressure** **Presión de trabajo** **Максимальное рабочее давление**	max 10 bar
MOTORE / MOTOR / MOTOR / ДВИГАТЕЛЬ	
Motore 2 poli a induzione **2 pole induction motor** **Motor de 2 polos a inducción** **2-х полюсный асинхронный электродвигатель**	3~ 230/400V-50Hz 1~ 230V-50Hz
Classe di isolamento **Insulation class** **Clase de aislamiento** **Клас изоляции**	F
Grado di protezione **Protection degree** **Grado de protección** **Степень защиты**	IP55

Pompe centrifughe monoblocco ad asse orizzontale costruite secondo le norme EN 733; trovano vasto utilizzo nell'alimentazione idrica, negli impianti di pressurizzazione e antincendio, raffreddamento, riscaldamento, irrigazione, applicazioni agricole e industriali; come standard vengono fornite di controfangia.

Monobloc horizontal centrifugal pumps, constructed to EN 733 standards; widely used in water supplies, pressurisation and fire-fighting systems, cooling, heating, irrigation, industrial and agricultural applications; standard supply with counter-fange.

Bombas centrífugas monobloque de eje horizontal fabricadas según las normas EN 733; se utilizan en gran parte en la alimentación hídrica, en las instalaciones de presurización y antiincendio, enfriamiento, calefacción, riego, aplicaciones agrícolas e industriales; según el estándar se suministran con contrabrida.

Моноблочный горизонтальный центробежный насос, собранный по стандартам EN 733. Широко применяется для водоснабжения, в системах повышения давления и пожаротушения, кондиционирования, отопления, орошения, промышленности и сельском хозяйстве, в соответствии со стандартом имеет ответные фланци.

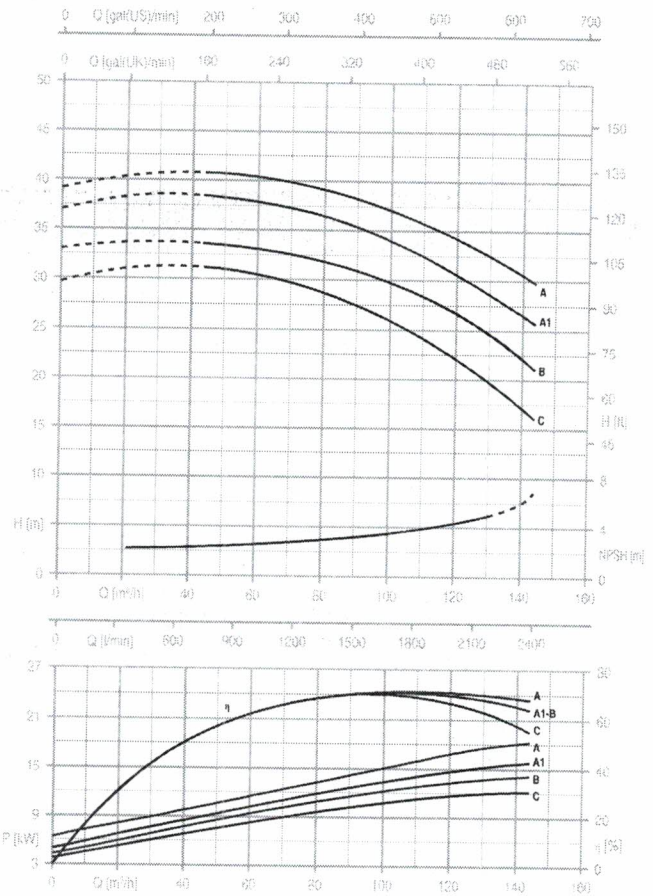
TYPE	P2 nom.		P1 max	I 3x400V 50 Hz	0	4,5	6	7,5	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
					0	75	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	(HP)	(kW)	(kW)															
MN 32-160C (*)	2	1,5	2,3	4	24,7	24,4	24,1	23,6	23	21,5	19,6	17,2	14,1					
MN 32-160B (*)	3	2,2	2,9	5,2	29		28,5	28	27,3	25,7	23,8	21,4	18,5	14,8				
MN 32-160A	4	3	4,1	7,1	36,8		36,4	36	35,4	34,2	32,8	31,1	28,8	26	22,3			
MN 32-200C (*)	5,5	4	5,2	9,4	41,0		40,0	39,5	38,9	37,5	36,0	34,2	32,2	30,0	27,0			
MN 32-200B1	7,5	5,5	6,6	11,3	48,0		47,5	47,1	46,6	45,5	44,3	42,5	40,7	38,5	35,7	32,5	28,6	
MN 32-200B	7,5	5,5	8	13,7	52,8		52,0	51,5	51,0	50,0	48,5	46,8	45,0	42,7	40,1	37,0	33,3	28,7
MN 32-200A1	10	7,5	8,5	14,6	56,5		56,0	55,6	55,2	54,0	52,8	51,0	49,2	47,0	44,2	41,0	37,1	33,0
MN 32-200A	10	7,5	9,9	16,5	61,0		60,5	60,1	59,6	58,5	57,2	55,5	53,7	51,5	49,0	46,2	42,7	38,5
MN 32-250C	12,5	9,2	11,9	20,1	70			68,5	68,0	67,0	65,5	63,5	61,5	58,7	55	50,5		
MN 32-250B	15	11	14,4	24,2	82			81,0	80,5	79,5	78,5	77,0	75	72,6	70	66,5		
MN 32-250A1	20	15	16	27,4	91,0			90,0	89,9	89,0	88,0	86,0	84,0	81,5	79,0	75,5		
MN 32-250A	20	15	18,1	30,1	93,0			92,5	92,0	91,5	90,5	89,5	88,0	85,7	83,5	80,0		
MN 40-125C (*)	2	1,5	2,3	4	17,4			17,6	17,5	17,3	16,9	16,4	15,8	15,1	14,2	13,3		
MN 40-125B (*)	3	2,2	2,9	5,2	20,7				21,3	21,2	21,0	20,6	20,1	19,4	18,7	17,9	17,0	
MN 40-125A	4	3	4,1	7,1	25,2				25,8	25,8	25,6	25,4	24,9	24,4	23,7	22,9	22,0	21,1
MN 40-160B (*)	4	3,0	4,4	7,4	30,0				30,1	30,0	29,6	29,0	28,2	27,1	25,9	24,4	22,8	21,0
MN 40-160A (*)	5,5	4,0	5,7	9,9	35,4				35,6	35,5	35,3	35,0	34,2	33,2	32,0	30,6	29,0	27,3
MN 40-200B1	7,5	5,5	6,5	11,1	42,2				42,4	42,3	42,1	41,3	40,3	39,1	37,5	35,5	33,3	30,7
MN 40-200B	7,5	5,5	7,4	12,7	44,7				44,9	44,8	44,6	44,0	42,9	41,6	40,0	38,1	36,1	33,6
MN 40-200A1	10	7,5	8,1	13,8	49,7				49,7	49,7	49,4	48,7	47,9	46,6	45,0	43,2	41,1	38,6
MN 40-200A	10	7,5	9,8	16,5	57,7				57,7	57,5	57,1	56,3	55,4	54,1	52,5	50,5	48,5	45,9
MN 40-250C	12,5	9,2	12,6	21	65,0				64,3	63,9	63,3	62,6	61,5	60,2	58,8	56,9	54,5	51,6
MN 40-250B	15	11,0	14,4	24,2	75,5				74,6	74,2	73,5	72,7	71,7	70,4	69,0	67,2	65,0	62,5
MN 40-250A1	20	15	17,5	29,5	85				84,0	83,7	82,9	82,1	80,8	79,5	77,8	75,9	73,8	71,3
MN 40-250A	20	15,0	19,0	32,0	91,5				90,4	89,9	89,3	88,5	87,5	86,6	85,5	84,0	82,5	80,5
MN 50-125B (*)	4	3	4,2	7,1	19,8					20,2	20,2	20,1	20,0	19,8	19,5	19,3	18,8	18,5
MN 50-125A (*)	5,5	4	5,5	9,6	24,8					25,2	25,2	25,1	25,0	24,8	24,6	24,3	23,9	23,5
MN 50-160B1	7,5	5,5	6,2	10,7	29,3								30,3	30,2	30,0	29,6	29,0	28,4
MN 50-160B	7,5	5,5	6,7	11,6	31,1								32,1	32,0	31,7	31,4	31,0	30,4
MN 50-160A1	10	7,5	8,3	14,1	34,3								35,4	35,3	35,0	34,7	34,3	33,8
MN 50-160A	10	7,5	9,4	15,8	36,7								37,9	37,8	37,7	37,4	37,1	36,6
MN 50-200C	12,5	9,2	10,8	18,5	46,0									45,6	45,1	44,5	43,7	42,9
MN 50-200B	15	11	12,4	21	50,8									51,0	50,5	50,0	49,3	48,5
MN 50-200A1	20	15	14,5	25,4	57,0									57,3	57,1	56,7	56,2	55,6
MN 50-200A	20	15	15,4	27	58,0									58,3	58,0	57,5	57,0	56,4
MN 50-250C	20	15	20	32,5	71,5										70,8	70,3	69,7	69,0
MN 50-250B	25	18,5	23	41,5	78,0										78,0	77,4	76,8	76,1
MN 50-250A	30	22	28,5	51,5	90,0										89,5	88,8	88,3	87,7
MN 65-125B1	7,5	5,5	6,4	11	19,4											20,4	20,4	20,3
MN 65-125B	7,5	5,5	7,2	12,6	20,9											22,0	22,0	21,9
MN 65-125A1	10	7,5	8,1	14	23											24,1	24,1	24,0
MN 65-125A	10	7,5	9,5	16,3	25,4											26,4	26,4	26,4
MN 65-160C	12,5	9,2	11,7	19,5	29,8													
MN 65-160B	15	11,0	13,0	22,5	33,0													
MN 65-160A1	20	15	15,8	27,6	37,1													
MN 65-160A	20	15,0	18,0	30,0	39,2													
MN 65-200C1	20	15	17,1	28,8	43,1													
MN 65-200C	20	15	18,6	31,4	45,3													
MN 65-200B	25	18,5	22,6	38,2	51,6													
MN 65-200A	30	22,5	26,6	43,8	60,2													
MN 65-250B	40	30	37,8	63,5	81,0													
MN 65-250A	50	37	45	74,5	90,0													
MN 80-160E	12,5	9,2	9,9	17,2	21,4													
MN 80-160D	15	11	12,7	22,1	25,4													
MN 80-160C1	20	15	14,8	25,5	28,5													
MN 80-160C	20	15	15,9	27,4	29,7													
MN 80-160B	25	18,5	20,1	34,8	34													
MN 80-160A	30	22,5	23,7	39,8	38,8													
MN 80-200B	40	30	37,8	63,5	49,0													
MN 80-200A	50	37	45	74,5	58,0													

(*) Disponibile nella versione monofase / Single phase available / Bajo pedido tambien en monofase / Доступно одофазное исполнение

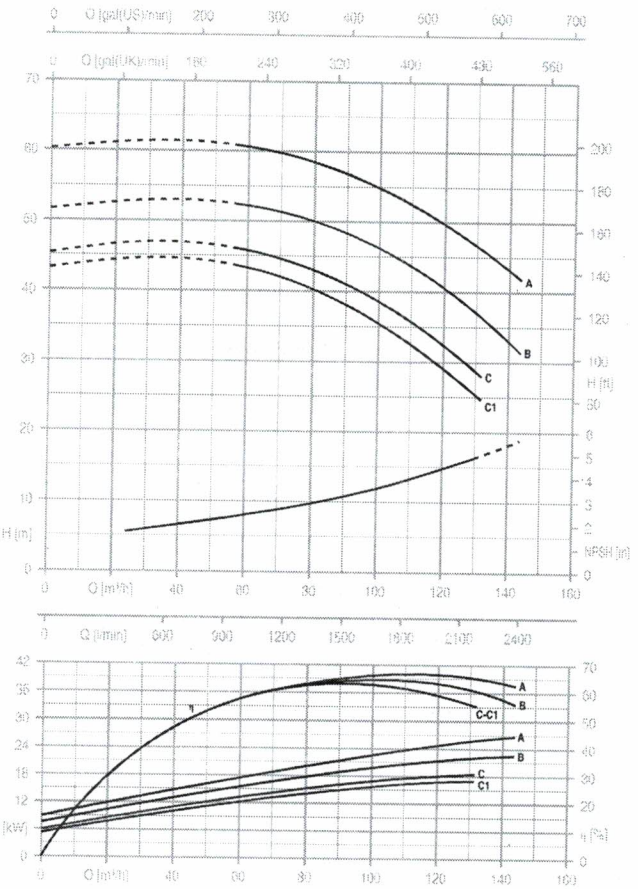
~ 2900 r.p.m.

Q (m³/h - l/min)																					
39	42	48	54	60	66	72	78	84	96	108	120	132	144	156	168	180	195	210	225	240
650	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3250	3500	3750	4000
H (m)																				
25,4																				
28,0																				
30,8	27,9																			
35,9																				
43,3	40,3																			
48,5	45,5																			
59,5	56,0																			
68,4	65,8																			
78,5	76,0																			
18,0	17,6	16,5	15,3	14,0	12,5	10,8														
23,2	22,7	21,8	20,7	19,4	17,9	16,2														
27,7	26,9	25,2	23,2	21,0	18,7	16,1	13,2													
29,7	28,9	27,3	25,3	23,1	20,7	18,0	15,2													
33,2	32,4	30,7	28,7	26,5	24,3	21,8	19,0													
36,1	35,4	33,9	32,1	30,0	27,8	25,3	22,6													
41,8	40,8	38,5	35,9	33,0	29,0	24,5														
47,7	46,8	44,7	42,2	39,5	35,9	32,0														
54,8	54,1	52,2	50,2	47,5	44,0	40,0														
55,7	55,0	53,2	51,3	49,0	46,3	42,8	38,8													
68,3	67,6	66,0	64,0	61,5	58,6	55,0	50,5													
75,3	74,5	72,8	70,6	68,2	65,5	62,2	58,3													
86,9	86,1	84,5	82,7	80,5	78	75,2	71,7													
20,2	20,1	19,8	19,4	19,0	18,5	17,9	17,2	16,5	15,0	13,3	11,1									
21,8	21,7	21,4	21,0	20,6	20,1	19,6	19,0	18,3	16,6	14,7	12,6									
23,9	23,8	23,6	23,3	23,0	22,7	22,3	21,8	21,2	19,7	17,8	15,7									
26,3	26,3	26,1	25,9	25,6	25,3	24,9	24,5	24,0	22,7	21,0	18,9	16,5								
	31,2	31,1	30,8	30,5	30,1	29,6	29,0	28,3	26,6	24,6	22,1	19,3	16,0							
	34,6	34,4	34,2	34,0	33,7	33,3	32,8	32,1	30,6	28,8	26,7	24,1	21,1							
	38,5	38,3	38,1	37,8	37,5	37,1	36,7	36,1	34,6	32,8	30,7	28,4	25,7							
	40,6	40,6	40,4	40,2	40,0	39,7	39,4	38,9	37,7	36,2	34,3	32,2	29,8							
			43,8	43,2	42,5	41,7	40,6	39,5	36,8	33,4	29,3	24,5								
			46,3	45,7	45,1	44,3	43,4	42,3	39,8	36,7	32,7	28,0								
			52,6	52,2	51,8	51,0	50,2	49,3	47,1	44,1	40,9	36,6	31,3							
			61,0	60,6	60,1	59,5	58,7	57,8	55,8	53,1	49,8	46,1	41,7							
			79,5	78,5	77,3	76,0	74,5	73,0	69,3	65,0	60,0	54,5	48,5							
			89,5	88,5	87,5	86,5	85,5	84,0	80,5	76,5	72,0	66,5	60,5	54,0						
					22,4	22,1	21,6	21,2	20,2	19,2	18,0	16,8	15,4	13,7	12,0					
					26,4	26,1	25,7	25,3	24,4	23,6	22,5	21,3	20,0	18,5	16,9	15,1				
					29,5	29,3	29,0	28,6	27,8	26,9	25,7	24,6	23,3	21,7	19,9	17,9	15,2			
					30,7	30,5	30,3	29,9	29,2	28,1	27,1	26,0	24,7	23,1	21,5	19,7	17,2			
					35,0	35,0	34,8	34,6	34,0	33,3	32,5	31,6	30,5	29,2	27,8	26,0	23,6	21,0		
					39,8	39,7	39,6	39,4	38,9	38,2	37,5	36,7	35,7	34,5	33,2	31,6	29,4	26,8	23,5	
								50,8	50,6	50,3	49,8	49,3	48,6	47,7	46,7	45,5	43,8	41,5	38,6	
									59,6	59,2	58,6	58,0	57,3	56,4	55,5	54,3	52,7	50,8	48,5	46,1

MN 65-160



MN 65-200



TYPE	P2		P1 (kW)	AMPERE	Q (m³/h - l/min)													
3~				3~	0	42	48	54	60	66	72	78	84	96	108	120	132	144
					0	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1600	1800	2000	2200	2400
	(HP)	(kW)	3~	3x400 V 50 Hz	H (m)													
MN 65-160 C	12.5	9.2	11.7	19.5	29,8	31,2	31,1	30,8	30,5	30,1	29,6	29	28,3	26,6	24,6	22,1	19,3	16
MN 65-160 B	15	11	13	22.5	33	34,6	34,4	34,2	34	33,7	33,3	32,8	32,1	30,6	28,8	26,7	24,1	21,1
MN 65-160 A1	20	15	15.8	27.6	37,1	38,5	38,3	38,1	37,8	37,5	37,1	36,7	36,1	34,6	32,8	30,7	28,4	25,7
MN 65-160 A	20	15	18	30.0	39,2	40,6	40,6	40,4	40,2	40	39,7	39,4	38,9	37,7	36,2	34,3	32,2	29,8

TYPE	P2		P1 (kW)	AMPERE	Q (m³/h - l/min)											
3~				3~	0	54	60	66	72	78	84	96	108	120	132	144
					0	900	1000	1100	1200	1300	1400	1600	1800	2000	2200	2400
	(HP)	(kW)	3~	3x400 V 50 Hz	H (m)											
MN 65-200 C1	20	15	17.1	28.8	43.1	43.8	43.2	42.5	41.7	40.6	39.5	36.8	33.4	29.3	24.5	-
MN 65-200 C	20	15	18.6	31.4	45.3	46.3	45.7	45.1	44.3	43.4	42.3	39.8	36.7	32.7	28.0	-
MN 65-200 B	25	18.5	22.6	38.2	51.6	52.6	52.2	51.8	51.0	50.2	49.3	47.1	44.1	40.9	36.6	31.3
MN 65-200 A	30	22.5	26.6	43.8	60.2	61.0	60.6	60.1	59.5	58.7	57.8	55.8	53.1	49.8	46.1	41.7

	ТИП	РАЗМЕРЫ (mm)																		Kg
		DNm	DNa	a	h1	h2	m1	m2	n1	n2	b	x	s	C	B	H	I	L	M	
MN 32	MN 32-160 C	32	50	80	132	160	100	70	240	190	50	12	14	490	240	292	520	260	355	38
	MN 32-160 B	32	50	80	132	160	100	70	240	190	50	12	14	490	240	292	520	260	355	39
	MN 32-160 A	32	50	80	132	160	100	70	240	190	50	12	14	490	240	292	520	260	355	42
	MN 32-200 C	32	50	80	160	180	100	70	240	190	50	12	14	505	268	340	530	305	400	51.5
	MN 32-200 B1	32	50	80	160	180	100	70	240	190	50	12	14	520	268	340	615	310	460	61
	MN 32-200 B	32	50	80	160	180	100	70	240	190	50	12	14	565	268	340	615	310	460	63
	MN 32-200 A1	32	50	80	160	180	100	70	240	190	50	12	14	520	268	340	615	310	460	67
	MN 32-200 A	32	50	80	160	180	100	70	240	190	50	12	14	565	268	340	615	310	460	69
	MN 32-250 C	32	50	100	180	225	125	95	320	250	65	12	14	625	305	405	665	335	535	83
	MN 32-250 B	32	50	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	625	305	405	665	335	535	90
	MN 32-250 A1	32	50	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	625	305	405	665	335	535	95
	MN 32-250 A	32	50	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	695	305	405	735	355	535	120
MN 40	MN 40-125 C	40	65	80	112	140	100	70	210	160	50	12	14	495	220	252	520	260	355	36
	MN 40-125 B	40	65	80	112	140	100	70	210	160	50	12	14	495	220	252	520	260	355	37
	MN 40-125 A	40	65	80	112	140	100	70	210	160	50	12	14	495	220	252	520	260	355	40
	MN 40-160 B	40	65	80	132	160	100	70	240	190	50	12	14	500	245	292	520	260	355	47
	MN 40-160 A	40	65	80	132	160	100	70	240	190	50	15	14	500	245	292	520	260	355	50
	MN 40-200 B1	40	65	80	132	160	100	70	240	190	50	15	14	545	273	340	615	310	460	63
	MN 40-200 B	40	65	100	160	180	100	70	265	212	50	15	14	590	273	340	615	310	460	65
	MN 40-200 A1	40	65	80	132	160	100	70	240	190	50	15	14	545	273	340	615	310	460	69
	MN 40-200 A	40	65	100	160	180	100	70	265	212	50	15	14	590	273	340	615	310	460	71
	MN 40-250 C	40	65	100	180	225	125	95	320	250	65	15	14	630	322	405	665	335	535	84
	MN 40-250 B	40	65	100	180	225	125	95	320	250	65	15	14	630	322	405	665	335	535	91
	MN 40-250 A1	40	65	100	180	225	125	95	320	250	65	15	14	630	322	405	665	335	535	96
	MN 40-250 A	40	65	100	180	225	125	95	320	250	65	15	14	700	322	405	735	355	535	121
MN 50	MN 50-125 B	50	65	100	132	160	100	70	240	190	50	12	14	525	250	292	520	260	355	47
	MN 50-125 A	50	65	100	132	160	100	70	240	190	50	12	14	525	250	292	520	260	355	50
	MN 50-160 B1	50	65	100	150	180	100	70	265	212	50	12	14	545	270	340	615	310	460	63
	MN 50-160 B	50	65	100	150	180	100	70	265	212	50	12	14	590	270	340	615	310	460	65
	MN 50-160 A1	50	65	100	150	180	100	70	265	212	50	12	14	545	270	340	615	310	460	69
	MN 50-160 A	50	65	100	150	180	100	70	265	212	50	12	14	590	270	340	615	310	460	71
	MN 50-200 C	50	65	100	160	200	100	70	265	212	50	12	14	635	290	360	665	335	535	82
	MN 50-200 B	50	65	100	160	200	100	70	265	212	50	12	14	635	290	360	665	335	535	89
	MN 50-200 A1	50	65	100	160	200	100	70	265	212	50	12	14	635	290	360	665	335	535	94
	MN 50-200 A	50	65	100	160	200	100	70	265	212	50	12	14	705	290	360	735	355	535	122
	MN 50-250 C	50	65	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	705	332	405	735	355	535	125
	MN 50-250 B	50	65	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	750	332	405	815	355	535	140
	MN 50-250 A	50	65	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	750	332	405	815	355	535	149
MN 65	MN 65-125 B1	65	80	100	160	180	125	95	280	212	65	14	14	560	280	340	615	310	460	62
	MN 65-125 B	65	80	100	160	180	125	95	280	212	65	14	14	605	280	340	615	310	460	64
	MN 65-125 A1	65	80	100	160	180	125	95	280	212	65	14	14	560	280	340	615	310	460	68
	MN 65-125 A	65	80	100	160	180	125	95	280	212	65	14	14	605	280	340	615	310	460	70
	MN 65-160 C	65	80	100	160	200	125	95	280	212	65	14	14	635	290	360	665	335	535	84
	MN 65-160 B	65	80	100	160	200	125	95	280	212	65	14	14	635	290	360	665	335	535	90
	MN 65-160 A1	65	80	100	160	200	125	95	280	212	65	14	14	635	290	360	665	355	535	95
	MN 65-160 A	65	80	100	160	200	125	95	280	212	65	14	14	705	290	360	735	355	535	120
	MN 65-200 C1	65	80	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	675	330	405	735	355	535	92
	MN 65-200 C	65	80	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	705	330	405	735	355	535	122
	MN 65-200 B	65	80	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	750	330	405	815	355	535	138
	MN 65-200 A	65	80	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	750	330	405	815	355	535	148
	MN 65-250 B	65	80	100	200	250	160	120	360	280	80	16	19	850	370	450	850	380	490	239
	MN 65-250 A	65	80	100	200	250	160	120	360	280	80	16	19	850	370	450	850	380	490	253
MN 80	MN 80-160 E	80	100	125	180	225	125	95	320	250	65	14	14	665	330	405	665	335	535	92
	MN 80-160 D	80	100	125	180	225	125	95	320	250	65	14	14	665	330	405	665	335	535	98.5
	MN 80-160 C1	80	100	125	180	225	125	95	320	250	65	14	14	665	330	405	665	335	535	104
	MN 80-160 C	80	100	125	180	225	125	95	320	250	65	14	14	735	330	405	735	355	535	129
	MN 80-160 B	80	100	125	180	225	125	95	320	250	65	14	14	780	330	405	815	355	535	143
	MN 80-160 A	80	100	125	180	225	125	95	320	250	65	14	14	780	330	405	815	355	535	152
	MN 80-200 B	80	100	125	180	250	125	95	345	280	65	16	14	870	355	405	850	380	490	233
	MN 80-200 A	80	100	125	180	250	125	95	345	280	65	16	14	870	355	405	850	380	490	247

Счет	Параметр
1	**TPE 80-240/2-S A-F-A-BAQE**



Номер изделия: 96275625

Одноступенчатый, без соединительной муфты, центробежный с всасывающим и выпускным патрубками на одной линии. Насос имеет конструкцию извлечения сверху, т.е. головную часть (электродвигатель, голову насоса и рабочее колесо) можно демонтировать для обслуживания или ремонта в то время, как корпус насоса остается на трубопроводе.

Насос оснащен несбалансированным сильфонным уплотнением. Уплотнения вала соответствуют EN 12756. Подсоединение к трубопроводу с помощью фланцев PN 16 DIN (EN 1092-2 и ISO 7005-2).

Насос оснащен вентилятором схлаждения асинхронного двигателя.

Электродвигатель включает частотный преобразователь и ПИ-регулятор в клеммной коробке. Это обеспечивает постоянное плавное регулирование частоты вращения электродвигателя, а также возможность корректировки рабочих характеристик в соответствии с заданными требованиями.

Насос оснащён датчиком перепада давления.

Дополнительные сведения об изделии

Насос применяется в системах, где необходим контроль давления. Насос оснащён датчиком перепада давления, что обеспечивает возможность регулирования работы насоса по постоянному или пропорциональному давлению.

Панель управления позволяет установить необходимую рабочую точку, а также настроить насос на режим "Мин." или "Макс." или "Останов". Панель управления имеет световые индикаторы для функций "Operation" ("Работа") и "Fault" ("Неисправность").

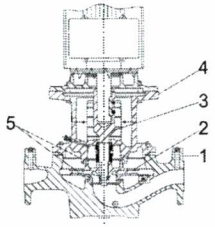
Связь с насосом осуществляется с помощью Grundfos GO Remote (принадлежности). Устройство дистанционного управления позволяет выполнять настройки и считывать ряд параметров, таких как "Фактическое значение", "Скорость", "Входная мощность" и общая "Потребляемая мощность".

Насос

Корпус и проточная часть насоса покрыты электроосаждаемым образом для лучшей коррозионной стойкости.

Электроосаждаемое покрытие включает в себя:

1) Обработку поверхности щёлочью;
2) Предварительную обработку фосфатом цинка;
3) Катодное электроосаждение (эпоксидное покрытие);
4) Сушку лакокрасочной плёнки при температуре 200-250°C.



1: Корпус насоса
2: Рабочее колесо

Счет	Параметр

3: Короткий вал
4: Головная часть/фонарь
5: Компенсационные кольца

Корпус насоса оснащён сменным латунным уплотнительным кольцом для уменьшения количества жидкости, перетекающей со стороны нагнетания рабочего колеса на сторону всасывания. Рабочее колесо крепится к валу при помощи гайки.

Насос оборудован сильфонным уплотнением с передачей крутящего момента с помощью пружины и сильфона. Благодаря сильфону уплотнение не изнашивает вал, а осевое движение не блокируется отложениями.

Первичное уплотнение:

- Материал вращающегося кольцевого уплотнения: углеграфит с диффузионным насыщением металлом
- Материал неподвижного уплотнения: карбид кремния (SiC)

Данное сочетание материалов имеет очень высокую устойчивость к коррозии и особенно подходит для воды температурой до 120 °C. Однако срок службы уплотнения уменьшается при температурах выше 90 °C. Данное сочетание материалов не рекомендуется для жидкостей, содержащих твёрдые частицы, так как это приведёт к сильному износу поверхности из карбида кремния.

Материал вторичного уплотнения: EPDM (этиленпропиленовый каучук)
EPDM обладает прекрасной сопротивляемостью горячей воде. EPDM не пригоден для минеральных масел.

Циркуляция жидкости через проток воздухоотводного винта обеспечивает смазку и охлаждение уплотнения вала.

У фланцев есть отводы для монтажа манометров

Фонарь образует соединение между кожухом насоса и электродвигателем, и он оборудован винтом ручной воздушной вентиляции для вентиляции корпуса насоса и камеры сальника вала. Уплотнение между фонарем и кожухом насоса – кольцевое уплотнение.

Центральная часть фонаря снабжена направляющими для защиты от вала и муфты. Вал насоса соединён напрямую с валом двигателя через шпонку с помощью регулировочных винтов.

Электродвигатель

Полностью закрытый электродвигатель с воздушным охлаждением и соединительными размерами в соответствии со стандартами IEC и DIN. Допуски на электрические параметры соответствуют IEC 60034.

Электродвигатель монтируется фланцевым соединением при помощи свободного фланца (FF).
Обозначение монтажа электродвигателя соответствует IEC 60034-7: IM B 5, IM V 1 (Code I) / IM 3001, IM 3011 (Code II).

КПД электродвигателя классифицируется как IE3 в соответствии со стандартом IEC 60034-30-1.

Электродвигатель не требует никакой внешней защиты. Блок управления электродвигателя включает в себя защиту от медленного и быстрого подъема температуры, например, условия постоянной перегрузки и опрокидывания.

Клеммная коробка содержит клеммы для следующих соединений:

- вход "пуск/останов насоса" (беспотенциальный контакт);
- дистанционная настройка уставки посредством аналогового сигнала, 0-10 В, 0(4)-20 мА;
- подача напряжения 10 В на настроечный потенциометр, Iмакс = 5 мА;
- один аналоговый вход датчика, 0-10 В, 0(4)-20 мА; к данному входу подключается датчик давления, установленный на заводе;
- подача напряжения 24 В на датчик, Iмакс = 40 мА;
- один цифровой вход;
- одно беспотенциальное реле сигнала неисправности с переключающим контактом, указывающее режим "Ошибка", "Работа" или "Готов";
- соединение RS-485 GENIbus.

GRUNDFOS

Название компании:
Разработано:
Телефон:

Дата: 02.04.2019

Счет	Параметр

Технические данные

Жидкость:

Рабочая жидкость:	Вода
Диапазон температур жидкости:	0 .. 120 °C
Температура перекачиваемой жидкости:	95 °C
Плотность:	961.9 кг/м³

Технические данные:

Скорость насоса, при которой расчитаны его характеристики:	2920 об/м
Текущий рассчитанный расход:	60 м³/ч
Общий гидростатический напор насоса:	25 м
Первичное уплотнение вала:	BAQE
Допуски по рабочим хар-кам:	ISO9906:2012 3B

Материалы:

Корпус насоса:	Чугун EN-JL1040 ASTM A48-40 B
Рабочее колесо:	Чугун EN-JL1030 ASTM A48-30 B

Монтаж:

Диапазон температуры окружающей среды:	-20 .. 40 °C
Макс. рабочее давление:	16 бар
Трубное присоединение:	DIN
Соединение труб:	DN 80
Допустимое давление:	PN 16
Монтажная длина:	360 мм
Размер фланца электродвигателя:	FF265

Данные электрооборудования:

Тип электродвигателя:	132SC
Класс энергоэфф-ти:	IE3
Номинальная мощность - P2:	5.5 кВт
Частота питающей сети:	50 Hz
Номинальное напряжение:	3 x 380-480 В
Номинальный ток:	11.0-8.80 A
Cos фи - характеристика мощности:	0.94-0.93
Номинальная скорость:	360-3530 об/м
Энергоэффективность:	IE3 89,2%
Эффективность электродвигателя при полной нагрузке:	89.2 %
Количество полюсов:	2
Класс защиты (IEC 34-5):	IP55
Класс изоляции (IEC 85):	F
Номер электродвигателя:	87773008

Другое:

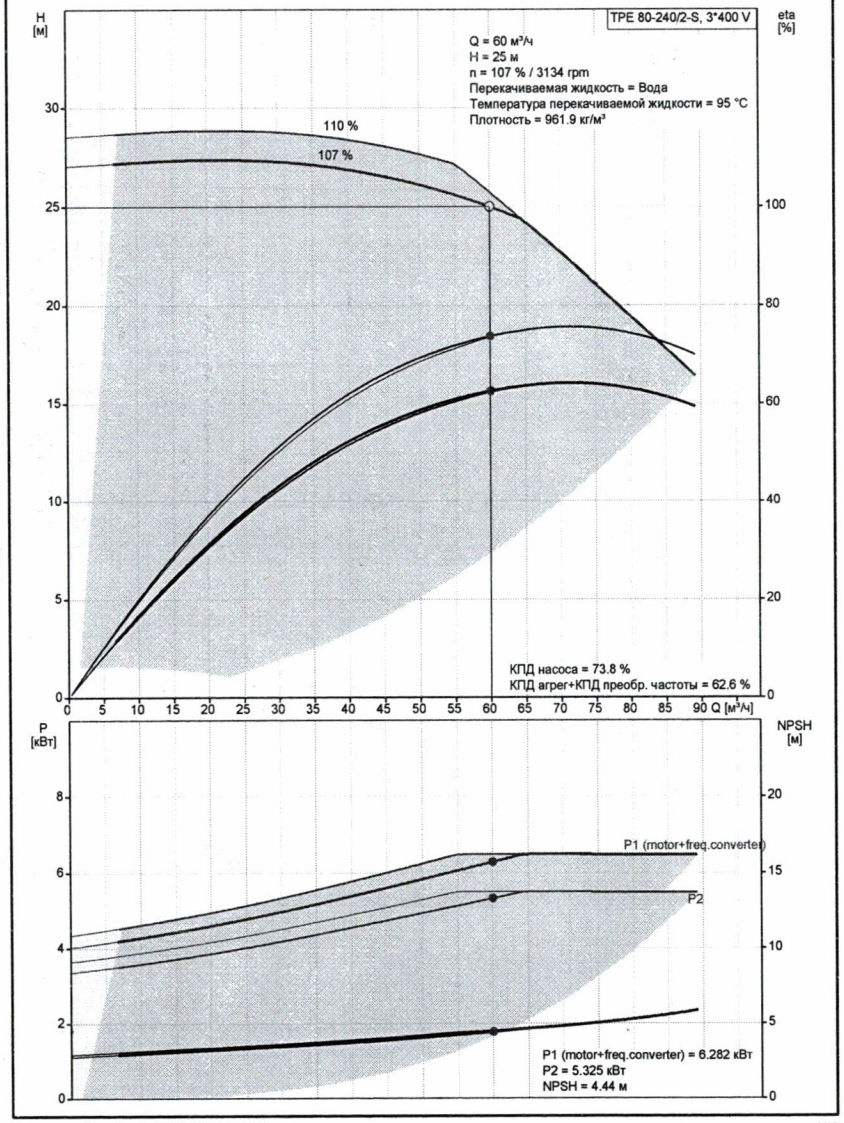
Минимальный индекс эффективности MEI ≥:	0.69
ErP статус:	EuP Отдельностоящий/Прод.
Нетто вес:	98 кг
Брутто вес:	112 кг
Объем упаковки:	0.39 м³
Danish VVS No.:	383015242

GRUNDFOS

Название компании:
Разработано:
Телефон:

Дата: 02.04.2019

96275625 TPE 80-240/2-S A-F-A-BAQE 50 Гц

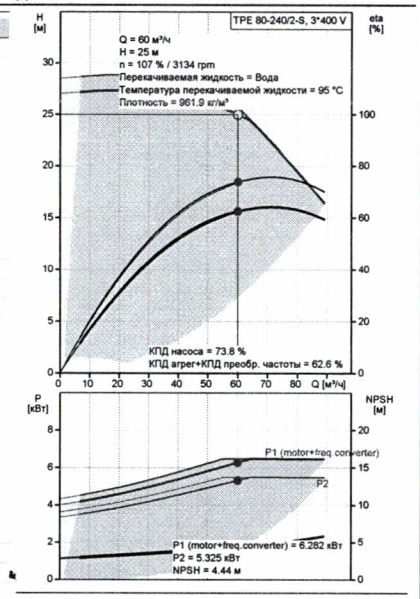


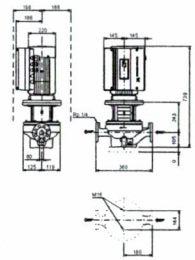
GRUNDFOS

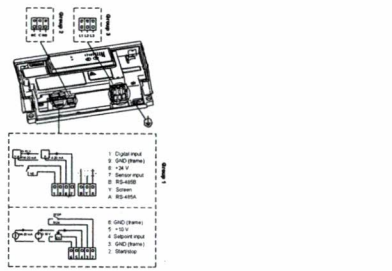
Название компании:
Разработано:
Телефон:

Дата: 02.04.2019

Описание	Значение
Общие сведения:	
Наименование продукта:	TPE 80-240/2-S A-F-A-BAQE
№ продукта:	96275625
EAN код:	5700830064146
Технические данные:	
Скорость насоса, при которой расчитаны его характеристики:	2920 об/м
Текущий рассчитанный расход:	60 м³/ч
Общий гидростатический напор насоса:	25 м
Макс гидростатический напор:	240 дм
Первичное уплотнение вала:	BAQE
Допуски по рабочим хар-кам:	ISO9906:2012 3B
Исполнение насоса:	A
Модель:	A
Материалы:	
Корпус насоса:	Чугун
	EN-JL1040
	ASTM A48-40 B
Рабочее колесо:	Чугун
	EN-JL1030
	ASTM A48-30 B
Код материала:	A
Монтаж:	
Диапазон температуры окружающей среды:	-20 .. 40 °C
Макс. рабочее давление:	16 бар
Трубное присоединение:	DIN
Соединение труб:	DN 80
Допустимое давление:	PN 16
Монтажная длина:	360 мм
Размер фланца электродвигателя:	FF265
Код присоединения:	F
Жидкость:	
Рабочая жидкость:	Вода
Диапазон температур жидкости:	0 .. 120 °C
Температура перекачиваемой жидкости:	95 °C
Плотность:	961.9 кг/м³
Данные электрооборудования:	
Тип электродвигателя:	132SC
Класс энергоэфф-ти:	IE3
Номинальная мощность - P2:	5.5 кВт
Частота питающей сети:	50 Hz
Номинальное напряжение:	3 x 380-480 В
Номинальный ток:	11.0-8.80 A
Cos фи - характеристика мощности:	0.94-0.93
Номинальная скорость:	360-3530 об/м
Энергоэффективность:	IE3 89,2%
Эффективность электродвигателя при полной нагрузке:	89.2 %
Количество полюсов:	2
Класс защиты (IEC 34-5):	IP55
Класс изоляции (IEC 85):	F
Защита электродвигателя:	Отсутс.
Номер электродвигателя:	87773008
Другое:	







GRUNDFOS

Название компании:
Разработано:
Телефон:

Дата: 02.04.2019

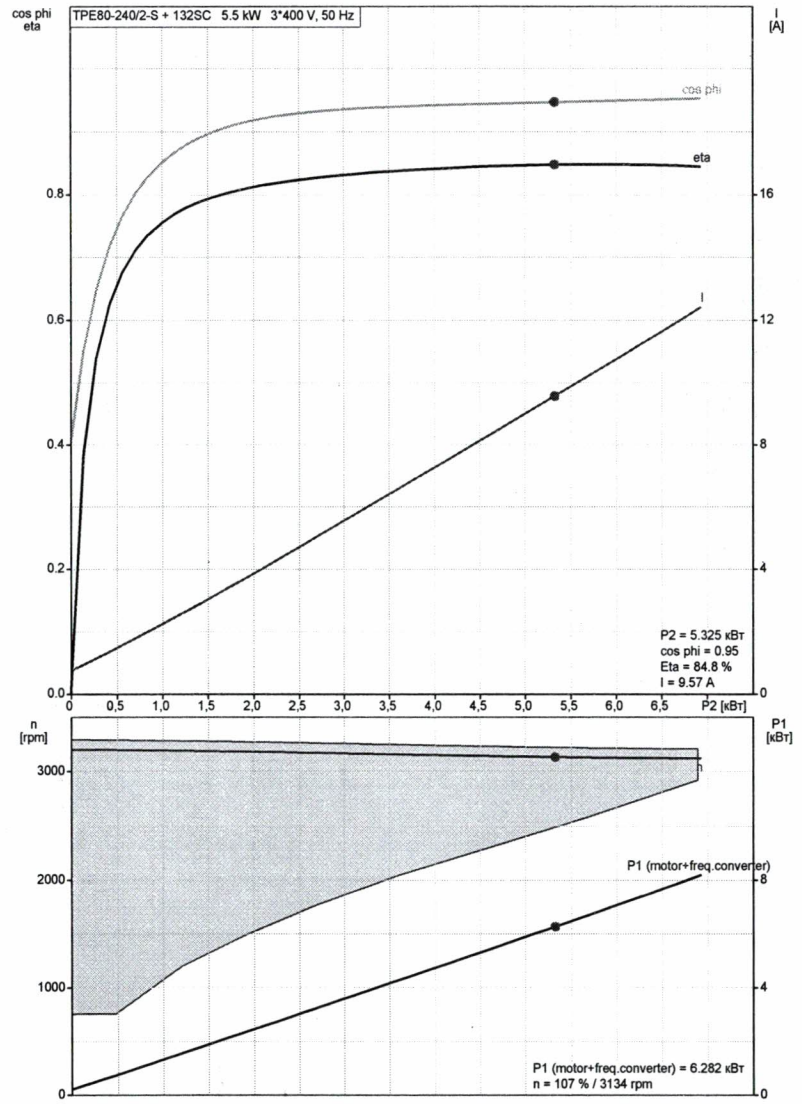
Описание	Значение
Минимальный индекс эффективности MEI ≥:	0.69
ErP статус:	EuP Отдельностоящий/Прод.
Нетто вес:	98 кг
Брутто вес:	112 кг
Объем упаковки:	0.39 м³
№ структурного файла:	97845602
Danish VVS No.:	383015242

GRUNDFOS

Название компании:
Разработано:
Телефон:

Дата: 02.04.2019

96275625 TPE 80-240/2-S A-F-A-BAQE 50 Гц

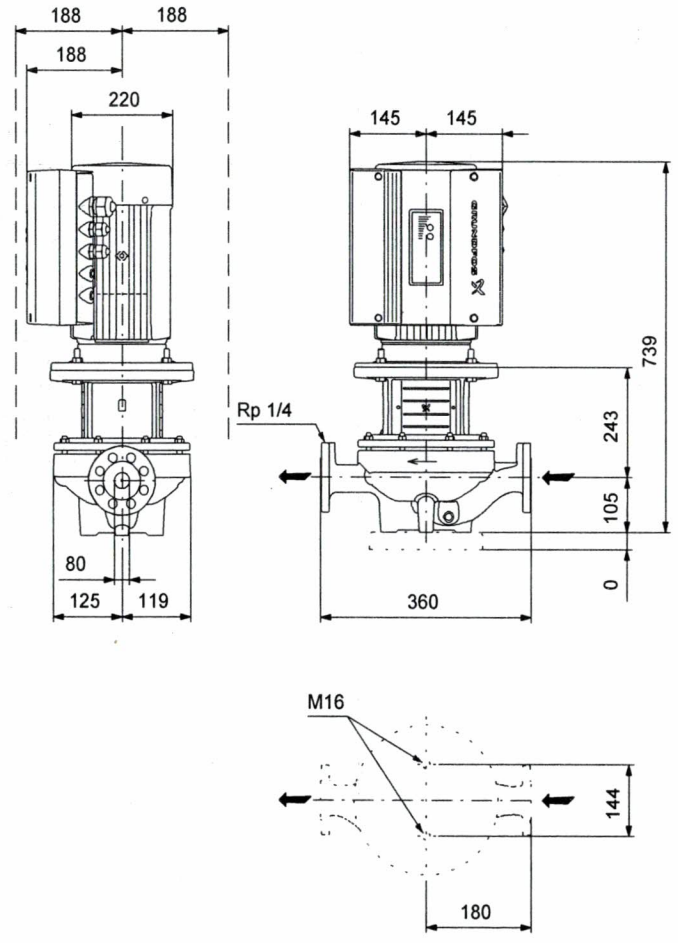


GRUNDFOS

Название компании:
Разработано:
Телефон:

Дата: 02.04.2019

96275625 TPE 80-240/2-S A-F-A-BAQE 50 Гц



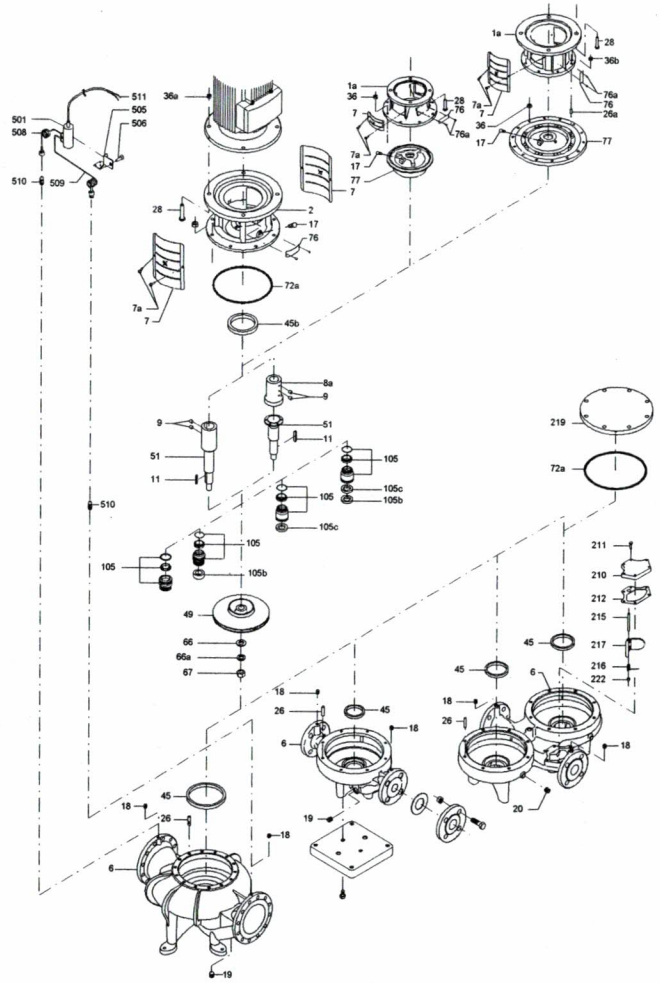
Внимание! Все размеры даны в[мм], если не указано иное.
Правовая оговорка: На данном упрощённом габаритном чертеже представлены не все компоненты.

GRUNDFOS

Название компании:
Разработано:
Телефон:

Дата: 02.04.2019

(TM056865 for TP series 300)

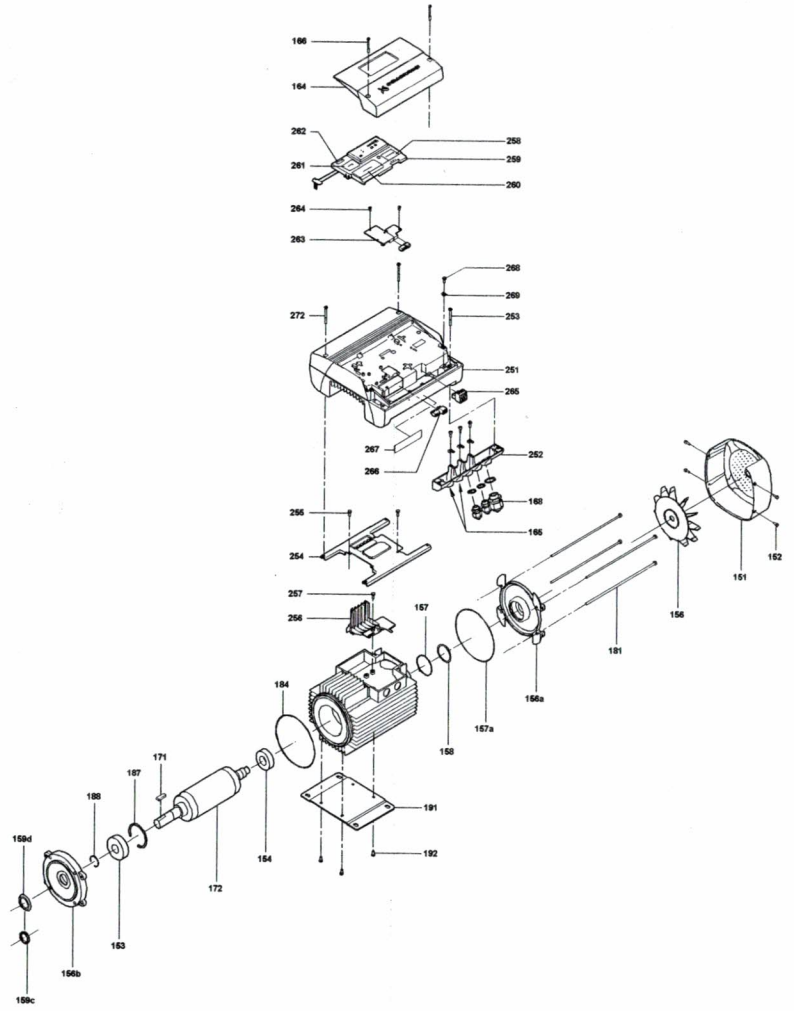


GRUNDFOS

Название компании:
Разработано:
Телефон:

Дата: 02.04.2019

(tm030305 4904)



TM030305