



„Інжиніринг Груп Лтд”

Товариство з обмеженою відповідальністю

Україна, м.Київ, 02099
вул. Севастопольська, 22 кв. 3
Тел/ф (044) 361-96-38, 361-96-35, 249-21-44

Р/р 26003175910300
в АТ «УкрСиббанк»
МФО 351005, код ЄДРПОУ 35792281

ТЕПЛООБМІННИК ПЛАСТИНЧАСТИЙ РОЗБІРНИЙ “ФУНКЕ”

КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

36581663.01.00.00 КЕ

Київ – 2010 р.

Це керівництво по експлуатації призначене для ознайомлення з конструкцією теплообмінників “ФУНКЕ” та правилами їх монтажу і експлуатації.

1.Опис та робота.

1.1.Призначення.

Теплообмінники “ФУНКЕ” призначені для здійснювання теплообміну між рідинами та між рідиною та парою і можуть бути використані для підігріву води в системах опалення, вентиляції, гарячого водопостачання та інших цілях.

1.2.Основні параметри.

Основні параметри теплообмінників приведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Тип теплообменника	Давление расчетное (Р) МПа (кг/см ²), не более	Максимальное количество пластин, шт	Площадь поверхности теплообмена пластины м ² , не более	Максимальная площадь теплообменника м ² , не более
Функе-04	0,6;1,0;1,6(6;10;16)	125	0,04	5
Функе-08	0,6;1,0;1,6(6;10;16)	150	0,08	12
Функе-14	0,6;1,0;1,6(6;10;16)	200	0,14	28
Функе-20	0,6;1,0;1,6(6;10;16)	200	0,20	40
Функе-10	0,6;1,0;1,6; 2,5 (6;10;16;25)	200	0,10	20
Функе-16	0,6;1,0;1,6; 2,5 (6;10;16;25)	200	0,15	30
Функе-22	0,6;1,0;1,6; 2,5 (6;10;16;25)	200	0,22	45
Функе-19	0,6;1,0;1,6; 2,5 (6;10;16;25)	500	0,20	100
Функе-205	0,6;1,0;1,6; 2,5(6;10;16;25)	500	0,21	105
Функе-31	0,6;1,0;1,6; 2,5 (6;10;16;25)	500	0,30	150
Функе-40	0,6;1,0;1,6; 2,5 (6;10;16;25)	500	0,40	200
Функе-50	0,6;1,0;1,6; 2,5 (6;10;16;25)	500	0,50	250
Функе-71	0,6;1,0;1,6; 2,5 (6;10;16;25)	500	0,71	355
Функе-41/42	0,6;1,0;1,6; 2,5 (6;10;16;25)	700/750	0,40	280/315
Функе-60/62	0,6;1,0;1,6; 2,5 (6;10;16;25)	700/750	0,60	420/450
Функе-80/82	0,6;1,0;1,6; 2,5 (6;10;16;25)	700/750	0,80	560/600
Функе-112	0,6;1,0;1,6; 2,5 (6;10;16;25)	750	1,12	840
Функе-405	0,6;1,0;1,6; 2,5 (6;10;16;25)	700	0,41	300
Функе-70	0,6;1,0;1,6; 2,5 (6;10;16;25)	700	0,68	455
Функе-100	0,6;1,0;1,6; 2,5 (6;10;16;25)	700	1,00	700
Функе-130	0,6;1,0;1,6; 2,5 (6;10;16;25)	700	1,30	910
Функе-81	0,6;1,0;1,6; 2,5 (6;10;16;25)	700	0,80	585
Функе-120	0,6;1,0;1,6; 2,5 (6;10;16;25)	700	1,20	875
Функе-160	0,6;1,0;1,6; 2,5 (6;10;16;25)	700	1,60	1120
Функе-190	0,6;1,0;1,6; 2,5 (6;10;16;25)	700	1,90	1330
Функе-200	0,6;1,0;1,6(6;10;16)	700	2,00	1400
Функе-250	0,6;1,0;1,6(6;10;16)	700	2,50	1750
Функе-300	0,6;1,0;1,6(6;10;16)	700	3,00	2100
Примечания :1) Допускается изготовление, по требованию заказчика, других типов теплообменников при соблюдении требований настоящих ТУ. 2) Все параметры для максимального количества пластин.				

1.3.Склад теплообмінника.

1.3.1. До складу теплообмінника входять:

- теплообмінні пластини;
- ущільнюючі прокладки;
- нерухома плита;
- прижимна плита ;
- стискаючі елементи кріплення;
- несуча балка;
- напрямляючі опори.

1.3.2. Пластини і прокладки стиснуті в пакет і закріплені в рамі, утвореній плитами, балкою, опорою та елементами кріплення (шпильками або болтами з гайками). В пакеті пластин з стиснутими між ними прокладками створюються проточні канали. Вхід і вихід з цих каналів здійснюється через отвори, розміщені в кутах пластин. При наявності кільцевої прокладки навколо напроти розміщених отворів пластин теплоносій переходить через канал, не попадаючи між пластини. При відсутності кільцевої прокладки теплоносій проходить по каналу. Подача теплоносіїв в канали і відвід з них здійснюється через з'єднувальні патрубки або фланці.

1.3.3. В залежності від необхідної температурної програми, допустимих втрат тиску, теплової потужності і характеристик теплоносіїв теплообмінник може складатись з різної кількості пластин різного рельєфу, зкомпонованих різними варіантами в пакет.

1.3.4. При протіканні теплоносіїв по сусідніх каналах проходить теплообмін між ними через матеріал пластин, в результаті якого вони підігріваються і охолоджуються .

1.3.5.Конструкції теплообмінників “ФУНКЕ” забезпечують простоту їх складання, а також розбирання для очищення.

1.4. Засоби вимірювання , інструмент і приладдя для виконання робіт в процесі технічного обслуговування і поточного ремонту.

1.4.1. Засоби вимірювання , інструмент і приладдя для виконання робіт в процесі технічного обслуговування і поточного ремонту забезпечуються замовником. Рекомендований перелік приведений в Додатку А.

1.5. Маркування та пломбування.

1.5.1. На теплообмінниках встановлено таблички на яких вказано:

- дані про виготовлювача: назва підприємства, номер телефону, факс, товарний знак;
- умовне позначення;
- заводський номер;
- рік виготовлення;

- максимальна температура в каналах, °С;
- максимальний робочий тиск в каналах, МПа;
- випробувальний тиск в каналах, МПа;
- знак відповідності (при сертифікації);
- маса, кг;
- розмір "а макс", мм; "а мин", мм.
- ТУ У 29.2- 36581663-001:2009 – позначення технічних умов.

1.5.2. Структурна схема умовного позначення теплообмінників пластинчастих розбірних “ФУНКЕ” приведена в додатку В.

1.5.3 Теплообмінник опломбований заводською пломбою. Порушення пломби знімає гарантію на працездатність теплообмінника.

2. Використання за призначенням.

2.1. Експлуатаційні обмеження .

2.1.1. Не дозволяється експлуатація теплообмінників :

- при розмірі пакета пластин меншому “а min”, вказаному в таблицці і в паспорті;
- при експлуатаційних параметрах вищих, ніж вказані в таблицці і в паспорті;
- з середовищами не передбаченими паспортом;
- при додатковому хлоруванні.

2.2. Підготовка теплообмінників до використання.

2.2.1. Переконайтесь, що насоси, які подають теплоносії в теплообмінник споряджені регулювальними та запобіжними клапанами. Насос не повинен засмоктувати повітря.

2.3. Використання теплообмінників.

2.3.1. Запуск в експлуатацію.

2.3.1.1. Поступово закрийте вентилі між насосами та теплообмінником для запобігання гідравлічного удару і можливості пошкодження ущільнюючих прокладок.

2.3.1.2. Повністю відкрийте вентилі на виходах з теплообмінника.

2.3.1.3. Відкрийте вентилі продувки.

2.3.1.4. Включіть насос подачі теплоносія в один з каналів з меншим тиском.

2.3.1.5. Поступово відкриваючи подавальний вентиль випустіть повітря з каналу, закрийте вентиль продувки цього каналу і далі повільно відкривайте подавальний вентиль.

2.3.1.6. Повторіть операцію по пунктах 2.3.1.4.і 2.3.1.5 для решти каналів.

Примітки:

-повітря, яке залишається може привести до виникнення повітряної пробки, а також до сильного накипу на пластинах, що приводить до зниження коефіцієнту теплопередачі і збільшення падіння тиску.

-тиск в теплообміннику потрібно змінювати плавно. Швидкість підняття або опускання тиску не повинна перевищувати 0,1 МПа за хвилину.

-якщо робочий тиск більший 0,6 МПа подавальні вентилі слід відкривати одночасно. Пуск проводять дві особи.

2.3.2. Зупинка.

2.3.2.1. При - короточасній зупинці необхідно для запобігання гідравлічного удару поступово закрити вентилі подачі, починаючи з каналу більш високого тиску, відключити насоси і закрити вентилі на зворотних трубопроводах (при їх наявності).

2.3.2.2. При довгостроковій зупинці виконайте операції, вказані в пункті 2.3.2.1.

2.3.2.2.1. Продуйте теплообмінник й звільніть його від залишків продуктів. Промийте та очистіть при необхідності пакет пластин від накипу та відкладень згідно п. 3.4 або 3.5. даного керівництва. Ослабте пакет пластин до розміру “а” + 10 %, рахуючи від наявного розміру “а”, для зменшення тиску на прокладки. Закрийте пакет пластин непрозорим покриттям для кращого зберігання прокладок. Покрийте стяжні елементи кріплення антикорозійним покриттям (маслом або пластичним мастилом).

2.4. Порядок контролю працездатності теплообмінників.

2.4.1. Визначіть падіння тиску і температури потоків в каналах і порівняйте з початковими величинами, вказаними в п.1.1. паспорту. Якщо $\Delta P_{\text{визн.}} / \Delta P_{\text{пасп.}}$ менше 1,2, то теплообмінник знаходиться в робочому стані. Якщо $\Delta P_{\text{визн.}} / \Delta P_{\text{пасп.}}$ більше 1,2, то пакет пластин рекомендується очистити.

2.5. Перелік можливих несправностей і рекомендації їх усунення.

Якщо в процесі роботи теплообмінника з'явилися течії чи несправності, то, як правило, вони можуть бути усунені, в більшості випадків, самим користувачем.



Будь-які види робіт з теплообмінником: ремонт, модернізація і т.п. повинні виконуватися у відповідності до правил техніки безпеки. Перед будь-якими діями теплообмінник повинен бути зупинений згідно п.2.3.2.

Ні в якому разі не проводіть ніяких робіт з теплообмінником, коли він знаходиться під тиском!



Основою безперебойної експлуатації теплообмінника є суворе дотримання дозволених значень тиску та температури, що наведені у заводській таблиці. Недотримання цих значень навіть короткочасне, призведе до несправності теплообмінника.

2.5.1. Витік води між плитами рами і пакетом пластин.

2.5.1.1. Можливу причину можна визначити лише після розпакування теплообмінника. Для цього необхідно виконати наступне:

1. Позначте на пластині місце, де відбувається витік.
2. Розпакуйте теплообмінник згідно з п. 3.5.2. - 3.5.7.
3. Перевірте правильність установлення першої пластини відносно рами, а також відсутність погнутості пластини в зоні підвіски.
4. В зоні витіку перевірте прокладки на наявність сторонніх предметів, тріщин і переконайтесь, що прокладки встановлені правильно. Вийміть сторонні предмети, при необхідності замініть пошкоджені деталі.

2.5.2. Витік води між з'єднувальними патрубками та плитами рами.

2.5.2.1. Причиною витіку може бути: фланцеве з'єднання; кільцеве ущільнення; пошкодження гумової вставки.

1. Перевірте фланцеві з'єднання і рівномірно зажміть елементи кріплення.
2. Перевірте відсутність передачі механічних напруг від труб на теплообмінник. Фланці і труби повинні бути точно підігнані одні відносно других.

2.5.2.2. Якщо після усунення несправностей витік не припинився, пошкодження може бути в з'єднувальному патрубку. При цьому:

1. Зніміть тиск з теплообмінника згідно п.2.3.2.1.;
2. Роз'єднайте трубне з'єднання і при необхідності розпакуйте теплообмінник згідно з п. 3.5.2.-3.5.7.;
3. Перевірте фланцеве ущільнення або гумову вставку на відсутність дефектів і сторонніх предметів. Вийміть сторонні предмети, при необхідності замініть пошкоджені деталі.

2.5.3. Зовнішній витік між пластинами.

2.5.3.1. Якщо витік виник в процесі роботи, то причинами витіку можуть бути:

1. Недопустиме перевищення тисків і температур. Перевірте робочий тиск і робочу температуру.

2. Не витриманий розмір стиснення “а” або пластини встановлені не паралельно. Зупиніть теплообмінник згідно п. 2.3.2.1., зніміть тиск, стисніть пакет пластин до розміру “а max”. Не допускайте перекосу пластин; розмір “а” біля стискаючих елементів кріплення не повинен відрізнятись більше ніж на 2 мм один від одного в процесі стиснення.

3. Не правильно встановлені або пошкоджені ущільнення. Перевірте ущільнення на відсутність сторонніх предметів або пошкоджень; очистіть ущільнення від сторонніх предметів; замініть пошкоджені ущільнення; при необхідності поправте встановлення ущільнень.

2.5.4. Внутрішні перетоки між пластинами.

2.5.4.1. Внутрішні перетоки і змішування теплоносіїв найбільш ймовірно виникають через ущільнення (забруднення прокладок і поверхні пластин).

Перевірка наявності перетоків може бути виконана наступним чином:

1. Зупиніть теплообмінник згідно п. 2.3.2.1.;
2. Спорожніть одну з камер;
3. Відключіть від цієї камери труби;
4. Подайте воду під невеликим тиском в сусідню камеру.

При порушеннях ущільнення або пластин вода наповнить канали і буде витікати через відкритий патрубок.

Примітка: В багатоходових теплообмінниках вода може з початку заповнювати канал із проміжних пластин.

2.5.4.2. Якщо перетоки виникають не із-за ущільнень, то необхідно ретельно перевірити цілісність пластин.

2.5.5. Досягнуто розмір стиснення “а min”

Порівняйте розмір «а» з величиною «а min», вказаною на заводській таблиці. Якщо розмір стиснення досяг «а min», потрібно встановити комплект нових прокладок.

2.5.6. Порушення режиму роботи теплообмінника.

Якщо падіння тиску в каналах перевищує величини, вказані в паспорті або теплообмінник погано передає теплоту перевірте з'єднувальні патрубки і (або) пакет пластин на наявність забруднень, сторонніх предметів предметів, накипу. Теплообмінник повинен в цьому випадку бути очищений згідно вимог п. 3.4. або 3.5. даного керівництва. Перевірте також систему подачі теплоносіїв (відхилення в об'ємних витратах чи порушення в роботі насосів).

3. Технічне обслуговування теплообмінників.

3.1. Роботи по технічному обслуговуванню повинен виконувати спеціаліст, що вивчив це керівництво, здав іспит на його знання та правил безпеки з розписом у відповідному журналі.

3.2. Технічне обслуговування полягає:

- в періодичному огляді на відсутність витоків води;
- в періодичному очищенні різьби зжимних болтів і змазуванні їх безкислотним мастилом;
- в перевірці працездатності теплообмінника згідно п. 3.6
- в очищенні при необхідності пакета теплообмінника.

3.3. Періодичність обслуговування:

3.3.1. Теплообмінник перевіряється на :

- на працездатність – один раз на рік;
- на теплову продуктивність після хімічної або механічної чистки, але не рідше 1 разу за 5 років;
- огляд і очищення різьби – один раз в 3 місяці.

Перевірка на щільність і міцність теплообмінників проводиться в присутності представника енергопостачальної організації або особи, відповідальної за теплове господарство, з записом в відповідний журнал.

3.4. Очищення закритого теплообмінника.

3.4.1. Необхідність очищення визначається за необхідністю.

Якщо в теплообміннику присутні рихлі відкладення (забруднення мікро-частинками) їх можна вивести короточасним збільшенням швидкості потоку.

Якщо з'явився накип, то потрібна прокачка через забруднений канал миючого розчину. Забруднення виводяться шляхом їх розчинення, яке підсилюється механічною дією турбулентності потоку. Кількість миючого розчину залежить від конструкції теплообмінника і його обв'язки. Кількість миючого розчину повинна дорівнювати приблизно трьом об'ємам теплообмінника з обв'язними трубопроводами і арматурою. Для приготування миючого розчину використовуйте воду без вмісту хлору або з низькою його концентрацією, а також з низьким вмістом солей жорсткості.

Якщо в теплообміннику знаходиться розчин солі, то вони повинні бути дренажовані перед очищенням, а теплообмінник промитий водою.

3.4.2. Рекомендується при протеїнових або масляних відкладеннях наступна технологія промивки:

1. Промивка водою одразу після зливу продукту.
2. Циркуляція 2-3% розчину каустичної соди при температурі 80-85 °С на протязі 15 хв.

3. Промивка водою без вмісту хлору, а також з низьким вмістом солей жорсткості.
 4. Циркуляція 0,5% розчину азотної кислоти при температурі 50-60 °С або 2% розчин фосфорної кислоти при 80-85 °С на протязі 15 хв. Зауваження: азотна кислота діє на прокладки.
 5. Промивка водою без вмісту хлору, а також з низьким вмістом солей жорсткості до повної відмивки кислоти з теплообмінника, трубопроводів, арматури, обладнання.
- 3.4.3. Рекомендується при карбонатному накипі і подібних відкладеннях:
1. Циркуляція 2-3 % розчину фосфорної кислоти при температурі 20 °С на протязі 120 хв.;
 2. Промивка водою без вмісту хлору, а також з низьким вмістом солей жорсткості до повної відмивки кислоти з теплообмінника, трубопроводів, арматури, обладнання.
- 3.4.4. Виконайте роботи по п. 2.3.1.1.- 2.3.1.6. даного керівництва і перевірте працездатність згідно п. 3.6.
- 3.4.5. Зворотна промивка – цей процес використовують, якщо потік теплоносія має грубі частинки, які можуть утворювати тверді відкладення.

3.5. Очищення відкритого теплообмінника.

3.5.1. При наявності сильного забруднення або у випадку необхідності скорочення часу рекомендується проводити очищення теплообмінника з його розкладанням.

3.5.2. Виконайте роботи по пункту 2.3.2.1.

3.5.3. Якщо теплообмінник гарячий почекайте поки він охолоне до температури близько 40 °С.

3.5.4. Продуйте теплообмінник та злийте воду з каналів.

3.5.5. Роз'єднайте всі подавальні лінії на прижимній плиті і, якщо необхідно, на проміжних елементах теплообмінника.

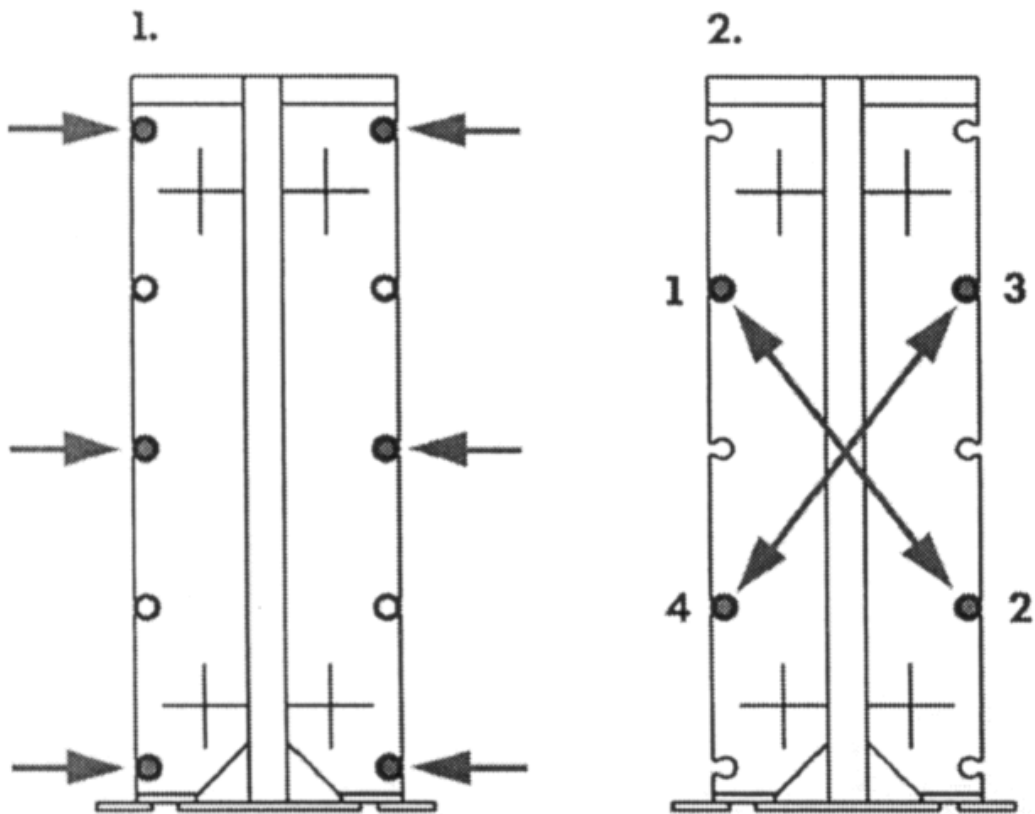
3.5.6. Перед розкладанням проведіть наступні операції:

1. Очистіть направляючу балку від забруднення для поліпшення рухомості пластин (при наявності);
2. Перевірте рухомість несучого ролика (при наявності);
3. Очистіть різьбу стискаючих елементів кріплення від забруднень, щоб запобігти пошкодженню гайок;
4. Нанесіть на різьбу тонкий шар мастила;
5. Щоб забезпечити повторне складення теплообмінника в правильному порядку рекомендується нанести діагональну полосу на весь пакет пластин;
6. Обов'язково позначте поточний розмір "а".

3.5.7. Видалення стискаючих елементів кріплення і розпуск пакета пластин виконується у відповідності з малюнком 1.

4 стискаючих болти (1-2-3-4) звичайно забезпечені опорними підшипниками. Вони довші за інші болти і використовуються для попереднього напруження пакета пластин.

1. Розкрутіть всі стискаючі болти, крім болтів попереднього напруження і вилучите їх з теплообмінника;
2. Розкрутіть болти 1-2 і 3-4, розміщені на протилежних сторонах і діагонально. Не допускайте, щоб прижимна плита відхилялася більше 10 мм по ширині (1-3/2-4) і більше 20 мм по діагоналі (1-2/3-4);
3. Коли всі стискаючі болти вилучені, відтягніть прижимну плиту. Тепер окремі пластини досяжні для огляду і обслуговування.



Малюнок 1

3.5.8. Ручне очищення пластин.

3.5.8.1. Забороняється використання для очищення пластин металічного волокна або щіток із сталі. Пластини промиваються з обох сторін теплою водою за допомогою м'якої щітки з нейлону або подібного матеріалу. Можна очищати пластини струменем води високого тиску зі сторони ущільнень. Стійкі забруднення можуть бути видалені зануренням у хімічну ванну. Нижче приведено склад миючих розчинів, максимальні концентрації, температури і термін очищення.

Накип, карбонатні та подібні їм відкладення:

Фосфорна кислота концентрацією до 5%, при максимальній температурі 20 °С, термін очистки близько години.

Масла, жири, біологічні забруднення, наприклад мул чи бактерії:

Каустична сода концентрацією до 4 %, при максимальній температурі 85 °С, термін очищення на протязі 24 годин.

3.5.9. Складання теплообмінників.

Пластини мають гострі краї. При роботі з ними користуйтеся захисними рукавицями!



Примітка: В даному керівництві прийняті наступні визначення розміру “а” :

“а max” – розмір стискання нового теплообмінника;

“а” - поточний розмір стискання, відповідає мірі зношення ущільнень;

“а min” – мінімально допустимий розмір стискання, менше якого не може бути пакет, так як це може привести до пошкодження пластин.

1. Очистіть прокладки і поверхні пластин від сторонніх предметів і бруду;
2. Вилучіть сторонні предмети з кінцевих ущільнень і гумових вставок;
3. Очистіть напрямляючу опору і промажте її тонким шаром мастила;
4. Вставте в раму пластини у відповідності зі схемою потоків. Якщо всі пластини вставлені правильно, то зовні пакет нагадує соти. Правильність вторного складання можна перевірити по діагональній лінії, нанесеній фарбою перед розпакуванням теплообмінника.

5. Вставте прижимну плиту;

6. Вставте змащені стискаючі болти (1-2-3-4).

7. Затягніть рівномірно болти на протилежних сторонах і по діагоналі (1-2 і 3-4) так, щоб пластини були паралельні одна одній;

8. В процесі стискання пакета контролюйте постійно розмір “а” при затягуванні кожного болта. Нахил прижимної плити не повинен перевищувати 10 мм по ширині (1-3 / 4-2) і 20 мм по діагоналі (1-2 / 3-4);

9. Після того, як пакет пластин стиснений паралельно до розміру “а”, вставте решту болтів, затягніть їх також до розміру стискання “а”; Якщо замінені всі ущільнюючі прокладки розмір стискання “а” повинен бути рівним “а max”. В процесі затягування болтів треба додержуватись умови, що поточний розмір “а” не повинен відрізнятись більше, ніж на 2 мм від цього розміру біля других болтів.

Якщо поточний розмір стискання не досягнутий або перевищений перевірте наступне:

- співпаданя кількості пластин в пакеті і значення розміру “а”, вказаним в схемі потоків і паспорті;

- легкість обертання опорних підшипників і прижимних гайок. Якщо пакет виявився негерметичним при перевірці на щільність допускається його поступове стиснення до “a min”.



УВАГА ! Не можна стискати пакет теплообмінника при його знаходженні під тиском.

3.5.10. Проведіть випробування теплообмінників на щільність і міцність гідравлічно водою з температурою не нижче + 5 °С і не вище плюс 40°С. При цьому в кожен порожнину теплообмінників позмінно подайте воду під випробувальним тиском на протязі 15 хв, а потім знизіть тиск до значення робочого тиску.

Величина випробувального тиску Р визначається згідно формули:

$$P=1,25 P_p [\sigma]_{20}/[\sigma]_t,$$

де P_p – розрахунковий тиск в каналах теплообмінника, МПа;

$[\sigma]_{20}$, $[\sigma]_t$ - допустимі напруження для матеріалу деталей теплообмінника відповідно при 20° С і при розрахунковій температурі, МПа.

Примітка:

Допускається визначення випробувального тиску згідно співвідношення:

$$P= 1,3 P_p$$

Примітка: При випробуваннях зміну тиску починають контролювати через 10 хв. після його подачі. Тиск у теплообміннику потрібно змінювати плавно. Швидкість підняття або опускання тиску не повинна перевищувати 0,1 МПа за хвилину.

Теплообмінники вважаються витримавшими випробування, якщо не відбувається зміни тиску в каналах і не виявлено протікання теплоносія на зовнішню поверхню теплообмінника, та проникнення середовища в іншу порожнину після його подачі протягом 30 хвилин.

3.5.11 Виконайте роботи по п. 3.4.2.

3.6. Перевірка працездатності.

3.6.1. Проведіть візуально технічний огляд теплообмінника на відсутність витоків води.

3.6.2. Проведіть вимірювання падіння тиску і температур потоків в каналах, внесіть визначені величини в паспорт (розділ 5.4). Порівняйте зі значеннями цих параметрів, внесених в п.1.1. паспорта. Якщо $\Delta P_{\text{визн.}} / \Delta P_{\text{пасп.}}$ менше 1,2 , то теплообмінник знаходиться в робочому стані. Якщо $\Delta P_{\text{визн.}} / \Delta P_{\text{пасп.}}$ більше 1,2 при розрахунковій витраті рідини, що вказана в паспорті на теплообмінник, то пакет пластин рекомендується очистити.

3.7. Консервація.

Очистіть від забруднення рами і стискаючі болти за допомогою м'якої щітки, змоченою водою або слабким розчином лугу. Дефекти в покриттях після очищення заґрунтуйте і пофарбуйте фарбою на основі синтетичної смоли. Різьба стискаючих болтів повинна бути завжди покрита безкислотним мастилом.

Для покращення властивості ковзання також повинні бути оброблені безкислотним мастилом:

- поверхні рейки і балки до яких закріплюються пластини і по яких вони ковзають;
- поверхні тиску між прижимними гайками і різьбоочистниками, різьбоочистники, елементи опорного підшипника;
- підшипники несучого ролика на прижимній плиті.

4. Поточний ремонт.

4.1. Загальні положення.

При виявленні несправностей, вказаних в п.2.5., необхідно провести ремонт теплообмінника; ремонт повинна виконувати організація, уповноважена заводом-виробником.

4.2. Заходи безпеки.

4.2.1. ПТО знаходиться під тиском та повинен монтуватися, експлуатуватися та обслуговуватися тільки кваліфікованим персоналом!

4.2.2. При роботі з пластинами необхідно користуватися рукавицями – кромки пластин гострі. Пластини складуються та обробляються в лежачому положенні. Пластини в положенні стоя не стабільні та повинні закріплюватися від ковзання!

4.2.3. При роботі з лугами та кислотами необхідно користуватися гумовими рукавицями і захисними окулярами!

4.2.4. Роботи з теплообмінником можуть проводитися тільки тоді, якщо він не знаходиться під тиском, зпорожнений та його температура не перевищує 40°C!

4.3. Усунення наслідків відмов і пошкоджень.

4.3.1. Заміна пластин.

Рами мають круглі напрямні балки. Пластини опираються на нижню напрямну балку, а вверху направляються для заняття необхідного положення.

Вилучення пластин проводиться в наступному порядку:

1. Виконайте операції по п. 3.5.7;
2. Нахиліть необхідну пластину доти, поки вона не стане відділятися від нижньої напрямної балки;
3. Нахиліть пластину набік і вилучте.

Встановлювання пластин:

1. Нахиліть пластину і вставте її в верхню напрямну балку;
2. Виставіть пластину вертикально;
4. Нахиліть пластину і вставте її в нижню напрямну балку.

4.3.2. Заміна ущільнюючих прокладок.

Більша частина ущільнень фіксується безклеєвим методом в канавці пластини. Спеціально передбачені потовщення на ущільненні вставляються в відповідні отвори в пластині. Ці ущільнення можуть бути дуже швидко замінені. Необхідно мати на увазі, що перед установкою нового ущільнення необхідно ретельно очистити канавку ущільнення. Деякі теплообмінники мають клейові ущільнення на нерозчинних клеях.

При заміні окремих прокладок нові прокладки піддаються надмірному тиску і їх строк служби, відповідно, скорочується.

Рекомендується замінювати всі прокладки одночасно.

В разі виникнення необхідності фіксації прокладок за допомогою клею, необхідно звернутися за допомогою до сервісного центру.

5. Зберігання теплообмінників.

5.1. Група умов зберігання у замовника – 4 (Ж2) ГОСТ 15150.

5.2. Не допускається зберігання теплообмінників, де є джерело виділення озону, ультрафіолетового випромінювання, а також парів кислот і розчинників. Озон, ультрафіолет, пари кислот і розчинників прискорюють процес затвердіння еластичних ущільнень.

Рекомендується закривати пакет пластин непрозорим покриттям.

5.3. При необхідності довгострокового зберігання треба виконати роботи по п. 2.3.2.2.

6. Транспортування.

6.1. Транспортування теплообмінників проводиться всіма видами транспорту у відповідності з вимогами Правил перевезення вантажів, діючими на відповідному виді транспорту,

6.2. Умови транспортування повинні відповідати:

- в залежності від впливу кліматичних факторів оточуючого середовища – групі 8 (ОЖЗ) ГОСТ 15150;
- в залежності від впливу механічних факторів – групі С ГОСТ 23170.

6.3. Теплообмінники відвантажуються замовникам зі стиснутими пакетами пластин, закріпленими на піддоні в лежачому або стоячому положенні. Підніматися теплообмінник може вилючним навантажувачем за нижні дошки піддона з подальшим транспортуванням.

6.4. Розвантажувати теплообмінники можна лише за допомогою стропів. Місця строповки при навантажувально-розвантажувальних роботах вказані в додатку Б. Забороняється користуватись сталевим тросом або ланцюгом.

6.5. При вантаженні і розвантажуванні теплообмінників повинні виконуватись вимоги безпеки згідно з ГОСТ 12.3.009.

7. Монтаж, запуск і обкатка теплообмінників.

7.1. Загальні вказівки.

7.1.1. Теплообмінники повинні монтуватись і експлуатуватись у відповідності з 36581663.01.00.00 КЕ.

7.1.2. Монтаж теплообмінників повинен забезпечуватись замовником і проводитись у відповідності з проектом виконання монтажних робіт, розробленим монтажною організацією, яка має ліцензію на виконання спеціальних видів робіт у проектуванні і будівництві. Проект повинен бути виконаний з врахуванням особливостей монтажу теплообмінників "ФУНКЕ", вимог ГОСТ 24444, СНіП 3.05.05-84, ДБН В.2.5-39:2008. При відступленні монтажною організацією від вимог даного керівництва, проект повинен в обов'язковому порядку бути узгодженим з розробником і заводом-виробником.

На всіх входах в теплообмінник повинні встановлюватися сітчасті фільтри.

Невиконання цих вимог, та порушення правил строповки знімає гарантії виробника на роботоздатність теплообмінників!

7.1.3. Запуск теплообмінників в роботу повинен проводитись строго по технологічному регламенту, розробленому монтажною організацією на основі 36581663.01.00.00 КЕ.

7.1.4. Готовність теплообмінників до експлуатації повинна бути підтверджена актом про закінчення монтажних робіт.

7.1.5. Не дозволяється експлуатація теплообмінників в технологічних процесах, не передбачених 36581663.01.00.00 КЕ без узгодження з розробником і заводом-виробником. Теплообмінники "ФУНКЕ" призначені для експлуатації в нормальній категорії виробництва по СНіП 2.09.02-85 при температурі оточуючого повітря від 5 °С до 35 °С.

7.1.6. Якість води, яка поступає в систему гарячого водозабезпечення, повинна задовольняти вимогам ГОСТ 2874.

Рекомендується з метою збереження ресурса роботи теплообмінників, щоб вода, яка поступає в їх канали мала вміст вільних хлоридів не більше 200 мг-екв/л при температурі 20 °С. При більшій вмістимості рекомендується вакуумна деаерація води, а також магнітна її обробка. Протикорозійна і противонакипна обробка води, що подається споживачам, не повинна погіршувати її якість, вказану в ГОСТ 2874.

Реагенти і матеріали, що застосовуються для обробки води гарячого водозабезпечення при безпосередньому контакті з нею, повинні бути дозволені Міністерством охорони здоров'я України в практиці господарсько-питтєвого водозабезпечення.

До обслуговування теплообмінників “ФУНКЕ” допускаються особи, які вивчили принцип дії, конструкцію теплообмінників, 36581663.01.00.00 КЕ, пройшли інструктаж і здали іспит по техніці безпеки з врахуванням вимог до роботи з теплообмінниками з обов’язковим розписом у відповідному журналі.

7.1.7. Повинна бути передбачена теплова ізоляція теплообмінників, яка забезпечує температуру на їх поверхнях:

-не більше 45⁰С - при температурах робочих середовищ в каналах вище 100⁰С
-не більше 35⁰С - при температурах робочих середовищ в каналах нижче 100⁰С
(при температурах повітря в приміщенні 25⁰С).

При проектуванні теплової ізоляції теплообмінників повинні виконуватись вимоги СНіП 2.04.14-88. Товщина ізоляції повинна визначатися на основі техніко-економічних розрахунків.

7.1.8.. Після хімічного або механічного очищення теплообмінників повинна бути перевірена їх теплова потужність

7.1.9. До роботи допускаються особи не молодші 18 років, які пройшли медичний огляд у відповідності з наказом Міністерства охорони здоров’я України № 45 від 31.03.94 р.

7.1.10. Теплообмінники в експлуатації повинні бути забезпечені необхідними контрольно-вимірними приладами у відповідності з додатком А, якими забезпечує споживач.

7.2. Заходи безпеки.

7.2.1. Теплообмінники не мають небезпечних і шкідливих виробничих факторів, передбачених ГОСТ 12.0.003.

7.2.2. Безпека при експлуатації теплообмінників забезпечується їх конструкцією при умові виконання монтажною організацією вимог ГОСТ 12.1.004; ГОСТ 12.1.007; ГОСТ 12.1.010; ГОСТ 12.1.018; ГОСТ 12.2.003; ГОСТ 12.4.011, даного керівництва, а також норм безпеки і промислової санітарії, діючих в конкретній монтажній організації.

7.2.3. Повітря робочої зони при експлуатації теплообмінників не повинно містити шкідливих речовин в концентраціях, перевищуючих гранично допустимі норми, встановлені ГОСТ 12.1.005 для речовин з класом небезпечності по ГОСТ 12.1.007.

7.2.4. Захист оточуючого середовища повинен бути забезпечений дотриманням гранично допустимих викидів (ГДВ) або тимчасово узгоджених викидів (ТУВ) в відповідності з ГОСТ 17.2.3.02-86.

7.3. Підготовка теплообмінника до монтажу.

7.3.1. Переконайтесь по паспорту, що теплообмінник перевірений на щільність і міцність гідравлічно під тиском.

7.3.2. Повинна бути забезпечена можливість опорожнення промивочних розчинів без нанесення шкоди оточуючому середовищу.

7.3.3. Розпаковувати теплообмінник з тари потрібно шляхом розкручування елементів кріплення. При транспортуванні теплообмінника до місця установки без тари, за допомогою підйомних механізмів, необхідно завести стропа за один із стиснювальних болтів на будь-якій стороні.

Примітка: Користуватися сталевим тросом і ланцюгом забороняється.

7.3.4. Піднімати і опускати теплообмінник потрібно повільно за центр ваги згідно схем зачалування приведених в додатку Б. На місце кінцевого встановлення теплообмінник опускати на ноги, які містяться на нерухомій плиті (при їх наявності).

7.3.5. Теплообмінники повинні встановлюватися з забезпеченням із усіх сторін, окрім сторони де відсувається прижимна плита, вільного простору не менше півтори ширини плити.

7.3.6. Вантаження і розвантажування теплообмінників повинно виконуватись з додержанням вимог безпеки згідно ГОСТ 12.3.009.

7.4. Підготовка до монтажу.

7.4.1. Підлога під теплообмінником повинна бути водонепроникна з нахилом для відведення води в каналізацію або збірник.

7.4.2. Виробничі приміщення повинні бути обладнані витяжною вентиляцією по ГОСТ 12.4.021, СНіП 2.04.05, освітленням по СНіП-11-4, водопровідною системою і каналізацією по СНіП 2.04.01.

7.4.3. Санітарно-гігієнічні параметри повітря у виробничих приміщеннях повинні відповідати ГОСТ 12.1.005 і ГОСТ 12.1.007, СН 4088.

7.4.4. Виробниче обладнання, технологічний процес та санітарні умови робочих місць повинні відповідати ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.1.030, СанПіН 3044-84, СН 3223-85.

7.4.5. Експлуатація електрообладнання повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.1.018, ГОСТ 12.1.019 і ПУЕ.

7.4.6. Пожежній безпеці виробничі приміщення відносяться до категорії В, класа зони захисту по ПУЕП-Па і повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.1.004 і “Правилам пожежної безпеки в Україні”, затвердженими УГПО МВС України від 22.06.1995 року № 400.

7.4.7. Працівники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту у відповідності з ГОСТ 12.4.011.

7.4.8. Повинно бути забезпечене видалення і нейтралізація розчинів, що застосовуються при хімічному очищенню каналів теплообмінників.

7.4.9. Всі підключення до теплообмінників повинні мати запорні клапани. Нижні підключення повинні мати зливні клапани, а верхні – штуцери для виведення повітря.

7.4.10. В процесі під'єднання труб переконайтесь у відсутності, сил, моментів і вібрацій, що можуть передаватися теплообміннику.

7.4.11. Під'єднувальні патрубки на прижимній плиті або проміжні елементи повинні підключатися завжди через компенсатори, щоб забезпечити можливість компенсації подовжніх переміщень пакета пластин.

7.4.12. Під'єднання на прижимній плиті повинні забезпечуватись знімними колінними патрубками. Трубопроводи можуть заважати відкриванню теплообмінника.

7.4.13. Переконайтесь в тім, що система трубопроводів підключення до теплообмінників має захист від різкого підвищення тиску і коливань температури.

7.4.14. Під стойки теплообмінника повинні бути підведені сталеві пластини, забезпечуючі легкість переміщення стойки при тепловому розширенні.

7.5. Монтаж, наладка, випробовування і демонтаж.

7.5.1. Закріпіть теплообмінник на місці його встановлення. Під'єднайте до нього трубопроводи, арматуру, вимірювальні прилади у відповідності з монтажною схемою.

7.5.2. Виконайте роботи по п.2.2.-2.4. Переконайтесь у відсутності витоків води з теплообмінника і з'єднань. Перевірте систему на щільність, для чого пропустіть воду через теплообмінник з під'єднаними до нього насосами і трубопроводами і випустіть її на дно відкритого чана, наповненого водою. Наявність повітряних бульбашок свідчить про наявність нещільностей в системі.

7.5.3. Встановіть паспортний режим роботи за допомогою елементів управління, які входять в теплопункт.

7.5.4. Перевірте працездатність теплообмінника (падіння тиску в каналах, робочі температури теплоносіїв). Порівняйте з розрахунковими величинами, вказаними в паспорті. При недопустимих відхиленнях параметрів від паспортних величин, вимірювання проводяться у відповідності з регламентом, узгодженим з заводом-виробником. Запишіть визначені величини падіння тиску і температур теплоносіїв в паспорт

7.5.5. Випробовування теплообмінника проводяться згідно з програмою, розробленою монтажною організацією і узгодженою з замовником і заводом-виробником.

7.5.6. При необхідності демонтажа теплообмінника виконайте роботи по п. 2.3.2., від'єднайте теплообмінник від вузлів теплопункта.

7.6. Приймання теплообмінника.

7.6.1. Приймання теплообмінника здійснюється у відповідності з узгодженою програмою випробовувань.

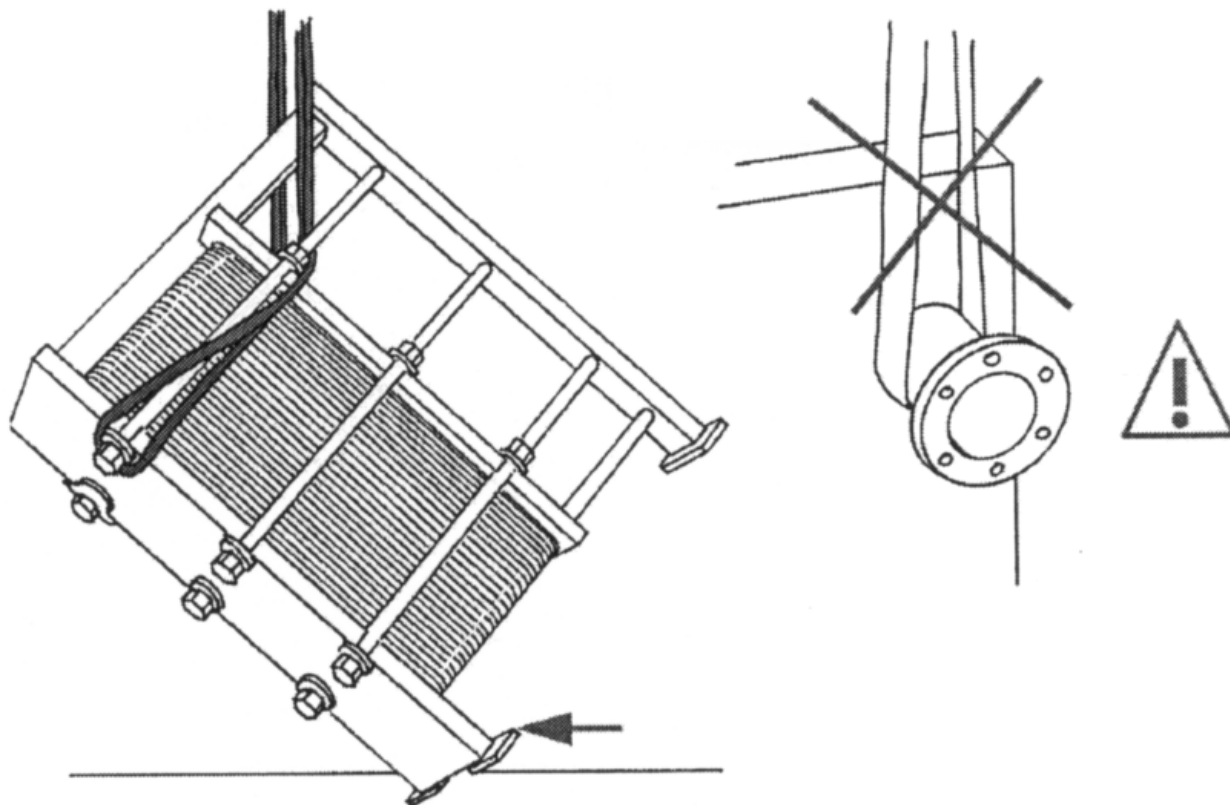
7.6.2. Після прийняття теплообмінника вступають в силу гарантійні зобов'язання поставника.

Додаток А

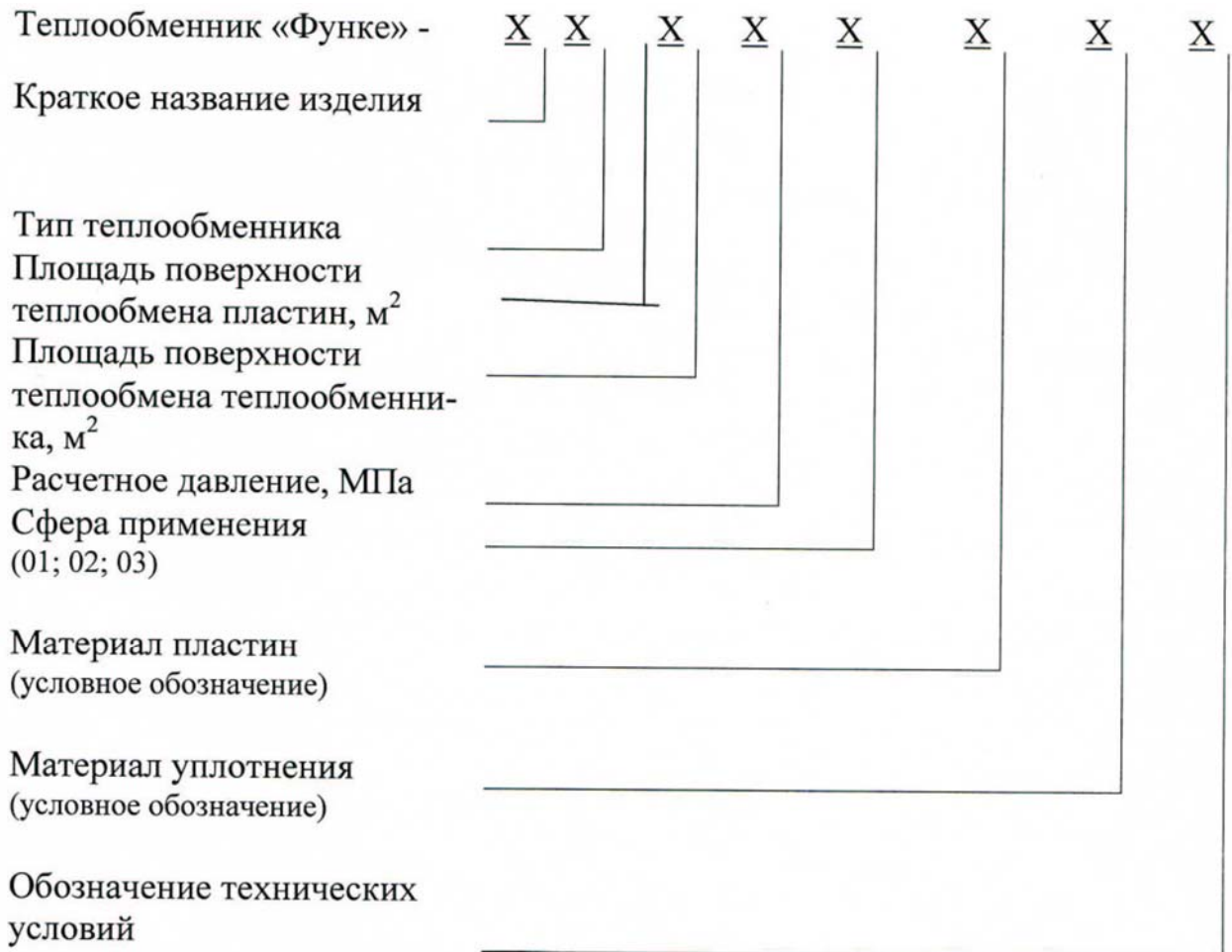
Таблиця А.1 Перелік засобів вимірювання, інструменту та оснастки, які необхідні для контролю та випробувань теплообмінників пластинчатих розбірних “ФУНКЕ”.

Найменування засобів вимірювання, інструмента, оснастки	Позначення НД
Манометр МТИ або МО. Клас точності-2,5; Діапазон-0-4,0 МПа	ГОСТ 2405
Манометр диференційний мембранний електричний ДМ-Э	ТУ 25-02-920-74
Ваги платформові РП-500Ш13У кл. точності 1,5	ГОСТ 29329
Перетворювач термоелектричний зондовий ПТЗ-7530	ТУ 14-13-183-88
Стенд для гідравлічних випробувань	Стенд ”Гідравліка-Теплоенерго”
Електромагнітний теплотічильник КМ-5-У	ТУ 4218-001-42968951-99
Штенгенциркуль	ГОСТ 166
Рулетка вимірювальна металічна	ДСТУ 4179
Лінійка вимірювальна металічна 0-1000	ГОСТ 427
Примітка – Допускається заміна типів приладів при умові збереження точності вимірювання.	

Схема зачалення



**Структурна схема умовного позначення
теплообмінників пластинчатих розбірних «ФУНКЕ»**



Приклад умовного позначення.

У разі замовлення теплообмінника пластинчатого розбірного «ФУНКЕ» -ФП з типорозміром теплообмінника 60, площею поверхні теплообміну 16 м², розрахунковим тиском 1,6МПа (16 кгс/см²), для опалення – 01 (для гарячого водопостачання – 02; для іншої сфери – 03), матеріалом пластин сталь 1.4401/AISI 316 (модель- 01), з ущільнюючими прокладками з етилен-пропиленової гуми EPDM (02):

Теплообмінник пластинчатий розбірний « ФУНКЕ» ФП-60-16-1,6-01-01-02
ТУ У 29.2- 36581663-001:2009

ЗМІСТ

1. Опис та робота.	1
2. Використання за призначенням	3
3. Технічне обслуговування теплообмінників	7
4. Поточний ремонт	12
5. Зберігання теплообмінників	13
6. Транспортування	13
7. Монтаж, запуск і обкатка теплообмінників	14
Додаток А. Перелік засобів вимірювання, інструмента та оснастки, необхідних для контролю і випробувань теплообмінників	18
Додаток Б. Схема зачалення	19
Додаток В. Структурна схема умовного позначення	20
Зміст	21