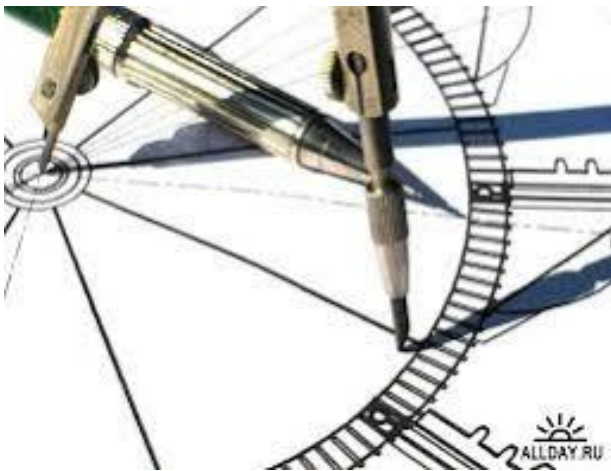


Є.М. Якушенко
Д.П. Семенюк

КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ АГРЕГАТІВ ХОЛОДИЛЬНИХ ГЕРМЕТИЧНИХ

Навчальний посібник



Харків
2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський державний університет харчування та торгівлі

**КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ АГРЕГАТІВ
ХОЛОДИЛЬНИХ ГЕРМЕТИЧНИХ**

Навчальний посібник

Харків
ХДУХТ
2020

УДК 621.576-049.32(075.8)

ББК 30.9+31.392

Я 49

Рецензенти:

*д-р мед. наук, професор, проф. кафедри фармакоterapiї Харківського національного фармацевтичного університету Л. В. Деримедвідь,
д-р техн. наук, професор, проф. кафедри технології харчування Харківського державного університету харчування та торгівлі*

П. П. Пивоваров

Рекомендовано до видання вченою радою ХДУХТ
протокол № 9 від 19.02.2020р.

Якушенко Є. М.

Капітальний ремонт агрегатів холодильних герметичних
[Електроний ресурс] : навч. посібник / Є. М. Якушенко,
Д. П. Семенюк. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2020. – 1 електрон.
опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

Я 49

Навчальний посібник призначено для закріплення теоретичного матеріалу стосовно організації та порядку проведення капітального ремонту холодильних герметичних агрегатів. У посібнику досить детально розглянуто порядок проведення всіх технологічних операцій капітального ремонту холодильних агрегатів. Крім того, посібник містить індивідуальні завдання для виконання розрахунково-графічної роботи.

Посібник призначено для студентів, які вивчають дисципліну «Монтаж, діагностика та ремонт обладнання» за спеціальністю 131 «Прикладна механіка» і отримують освітній ступінь бакалавр.

Посібник також буде корисним студентам інших технічних спеціальностей, науковим співробітникам і практичним працівникам переробних та харчових виробництв.

УДК 621.576-049.32(075.8)

ББК 30.9+31.392

© Якушенко Є.М., Семенюк Д.П., 2020

© Харківський державний університет харчування та торгівлі, 2020

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ АГРЕГАТИВ ФРЕОНОВИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ГЕРМЕТИЧНИХ.....	8
1.1. Загальні положення.....	8
1.2 Організація ремонту.....	8
1.2.1 Загальні вимоги до виробничих приміщень.....	8
1.2.2 Заходи безпеки.....	9
1.2.3 Схема типового технологічного процесу.....	9
1.2.4 Організація типових робочих місць і спеціалізованих ділянок.....	9
1.3 Приймання в ремонт і збереження ремонтного фонду.....	15
1.3.1 Вимоги до агрегатів, що направляються в ремонт.....	16
1.3.2 Вимоги до комплектності.....	16
1.4 Демонтаж з об'єкта і наступне розбирання.....	16
1.4.1 Демонтаж агрегату з об'єкта.....	16
1.4.2 Приймання агрегату в ремонт.....	17
1.4.3 Видалення холодильного агента.....	17
1.4.4 Розбирання агрегату.....	17
1.4.5 Розбирання компресора.....	17
1.4.6 Випробування на продуктивність.....	18
1.4.7 Розбирання компресора на складові частини.....	18
1.5 Підготовка до дефектації і ремонту.....	18
1.5.1 Технологія мийки.....	18
1.5.2 Мийка верхнього і нижнього кожуха.....	19
1.5.3 Мийка компресора в зборі і його деталях.....	19
1.6 Технічні вимоги на дефектацію і ремонт холодильного агрегату .	19
1.7 Ремонт деталей і нероз'ємних складових частин.....	20
1.7.1 Ремонт конденсатора.....	20
1.7.2 Ремонт вентиля з фільтром у зборі.....	20
1.7.3 Ремонт кришки і основи кожуха.....	20
1.7.4 Ремонт п'яти.....	21
1.7.5 Ремонт клапанної дошки.....	21
1.7.6 Ремонт ексцентрикового вала.....	21
1.7.7 Ремонт корпусу.....	22
1.8 Збирання складових частин.....	23
1.8.1 Збирання клемника з КРТ-2.....	23
1.8.2 Збирання конденсатора, ресивера і вентиля з фільтром	23
1.8.3 Збирання дифузора з вентилятором.....	23
1.8.4 Збирання клапанної дошки.....	23
1.8.5 Збирання шатунно-поршневої групи.....	24
1.8.6 Збирання компресора на холосте обкатування.....	24
1.8.7 Підготовка компресора до випробувань на продуктивність.....	25
1.8.8 Збирання компресора з кришкою кожуха.....	26

1.8.9	Збирання компресора.	26
1.8.10	Агрегування.	26
1.8.11	Вакуум-термічне сушіння агрегату.	26
1.8.12	Зарядка агрегату холодоагентом і мастилом.	26
1.8.13	Повне збирання агрегату.	26
1.8.14	Обкатування, перевірка працездатності, контроль електричних параметрів агрегату і вмісту вологи в хладоново-масляній суміші.	27
1.8.15	Фарбування і зважування агрегату.	27
1.8.16	Приймання відремонтованого агрегату ВТК	27
1.9	Випробування, перевірка і приймання після ремонту	27
1.10	Покриття, змащення і консервація	31
1.11	Маркірування, упакування, транспортування і збереження	31
2	ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ	32
2.1	Мета та задачі РГР.	32
2.2	Зміст розрахунково-графічної роботи	33
2.3	Порядок виконання РГР.	33
	КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ.	35
	ВАРІАНТИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ	37
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.	39
	ДОДАТОК А. Картки можливих дефектів деталей та складальних одиниць холодильного агрегату та способи їх ремонту.	41
	ДОДАТОК Б. Довідкові та інформаційні дані.	74
	ДОДАТОК В. Приклад виконання РГР.	86

ВСТУП

Навчальний посібник призначений для надання студентам усіх форм навчання за спеціальністю «Прикладна механіка», комплексу теоретичних та практичних знань у галузі організації та проведення капітального ремонту агрегатів герметичних холодильних під час вивчення дисципліни «Монтаж, діагностика та ремонт обладнання».

Матеріали наведені в посібнику дозволять майбутнім фахівцям отримати знання з питань організації ремонту агрегатів герметичних холодильних (далі агрегатів) та більш детально засвоїти наступні питання розділів дисципліни:

- загальні вимоги до виробничих приміщень;
- міри безпеки під час проведення капітального ремонту агрегатів;
- схема типового технологічного процесу капітального ремонту агрегатів;
- організація типових робочих місць і спеціалізованих ділянок;
- приймання в ремонт і збереження ремонтного фонду;
- демонтаж з об'єкта і наступне розбирання агрегатів;
- підготовка до дефектації та ремонту;
- технічні вимоги на дефектацію і ремонт агрегатів;
- ремонт деталей і нероз'ємних складових частин;
- збирання складових частин;
- випробування, перевірка і приймання після ремонту;
- покриття, змащення і консервація агрегатів;
- маркування, упакування, транспортування і збереження агрегатів.

Засвоїти теоретичні знання дозволить виконання розрахунково-графічної роботи. Під час виконання розрахунково-графічної роботи студенти повинні отримати знання:

- основних положень ППР (планово попереджувального ремонту);
- основних принципів планування ремонтних робіт;
- операцій, які виконуються під час капітального ремонту агрегату;
- призначення та основних технічних характеристик агрегатів герметичних холодильних;
- теоретичних основ роботи холодильної машини;
- процесів, які протікають в основних пристроях холодильної машини (компресор, конденсатор, терморегулювальний вентиль, випарник) та як ці процеси впливають на працездатність вузлів;
- складу холодильного агрегату;
- методів та засобів відновлення деталей та складальних одиниць;
- обладнання, яке призначено для виконання тих або інших ремонтних операцій.

Також даний навчальний посібник надасть можливість оволодіти вміннями:

- розробляти картки дефектації на складальні одиниці та деталі агрегатів;

- розробляти технологічну картку виконня основних операцій під час капітального ремонту;
- визначати вимірювальний інструмент та пристосування для виконання дефектації деталей агрегатів та контрольних операцій.

1 КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ АГРЕГАТІВ ФРЕОНОВИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ГЕРМЕТИЧНИХ

1.1. Загальні положення

Дійсний навчальний посібник спрямований на вивчення основних положень порядку проведення капітального ремонту фреонових герметичних холодильних агрегатів типу ВВ, ВС і ВН.

Герметичні холодильні агрегати, маючи ряд переваг перед відкритими агрегатами, потребують підвищених вимог до організації та проведення ремонту.

З огляду на те, що частини компресора, що рухаються, і електродвигун змонтовані в герметично завареному кожусі, капітальний ремонт агрегату може проводитись тільки в спеціалізованих комбінатах, що мають спеціальне обладнання й умови для проведення ремонту.

Капітальний ремонт (найбільший за обсягом вид ремонту, що полягає в повному розбиранні і дефектації виробу, у заміні або ремонті складових частин, збиранні виробу, комплексній його перевірці й випробуванні.

Капітальному ремонту підлягають холодильні герметичні агрегати, що вийшли з ладу в період експлуатації через аварійні відмови, або ті, що виробили встановлений у нормативно-технічній документації ресурс до першого або чергового ремонту і досягли граничного стану.

1.2. Організація ремонту

1.2.1. Загальні вимоги до виробничих приміщень. Приміщення, призначені для ремонту холодильних герметичних агрегатів, повинні бути чистими і світлими.

Покриття стін і підлоги повинні забезпечувати легке видалення пилу і не повинні служити джерелом пилоутворення.

Природне і штучне освітлення виробничих і допоміжних приміщень повинне задовольняти вимогам, передбаченим будівельними нормами і правилами. Крім загального освітлення робочі місця повинні бути, при необхідності, обладнані місцевим освітленням.

Виробничі, санітарно-побутові і допоміжні приміщення повинні бути обладнані вентиляцією і центральним опаленням.

Температура і вологість повітря на складальних ділянках повинна бути по можливості постійною. Вологість повітря повинна бути в межах 30...80%. Коливання температури в приміщеннях повинні бути такі, щоб при наявній відносній вологості повітря не наступила температура точки роси, тим самим виключилося випадання вологи на деталях машин.

Розміри приміщень ремонтних ділянок визначаються, виходячи з планових завдань на ремонт, що відповідає кількості необхідного до установки загального і спеціального технологічного обладнання, транспортних і технологічних проходів.

Висота приміщень і розміщення спеціального технологічного обладнання повинні забезпечувати можливість застосування вантажопідйомних засобів і засобів малої механізації (крани, тельфери, гідропневматичні підйомники, підвісні конвеєри, візки, автокари).

Пайка і зварювання вузлів холодильних герметичних агрегатів повинна проводитися в спеціально відведених місцях, обладнаних вентиляцією.

1.2.2. Заходи безпеки. При усіх видах ремонту агрегату забороняється:

- включати агрегат при відкритих струмоведучих частинах;
- працювати на незаземленому устаткуванні;
- працювати несправним інструментом;
- працювати на несправному устаткуванні;
- оглядати і ремонтувати не відключений від електромережі агрегат;
- проводити роботи з відкритим вогнем і курити в приміщеннях при наявності в них парів холодоагенту;
- робити зварювальні і паяльні роботи на агрегаті і теплообмінній апаратурі до повного звільнення їх від холодоагенту;
- підігрівати балони при заповненні агрегату холодоагентом;
- користуватися несправними контрольно-вимірювальними приладами;
- наближати обличчя до місць можливих витоків холодоагенту.

При ремонті й випробуваннях агрегатів типу ВВ, ВС і ВН необхідно строго дотримувати «Правила техніки безпеки на фреонових холодильних установках».

Виробничі приміщення повинні бути забезпечені засобами гасіння пожежі.

При роботі з лакофарбовими, легкозаймистими рідинами, хімічно активними речовинами і їхніми розчинами необхідно дотримувати загальних правил технічної і пожежної безпеки і керуватися вимогами відповідних законодавчих та нормативних документів.

Адміністрація ремонтних підприємств зобов'язана проводити навчання правилам безпеки роботи й інструктаж з техніки безпеки всіх працівників, як постійно, так і тимчасово працюючих на підприємстві з обов'язковим оформленням у журналі.

1.2.3. Схема типового технологічного процесу. Схему типового технологічного процесу капітального ремонту холодильних герметичних агрегатів (рис. 1) складається з ряду технологічних операцій, що у залежності від можливості виконання на ділянці з однотипним обладнанням можна об'єднати в групи операцій.

1.2.4. Організація типових робочих місць і спеціалізованих ділянок. Правильна організація робочих місць і спеціалізованих ділянок забезпечує високоякісний ремонт холодильних герметичних агрегатів з меншими витратами.

Типові робочі місця і ділянки крім стандартного, інструмента й обладнання повинні бути оснащені спеціальним нестандартним обладнанням,

призначеним для ремонту й випробувань визначеної групи вузлів.

До робочих місць повинні бути підведені електроенергія і стиснуте сухе повітря. Високий ступінь уніфікації холодильних герметичних агрегатів дозволяє використовувати обладнання спеціалізованих ділянок для ремонту практично всіх холодильних агрегатів типу ВВ, ВС, ВН.

Підприємство, що здійснює капітальний ремонт холодильних герметичних агрегатів, повинне мати наступні технологічні ділянки:

- склад ремонтного фонду;
- розбірно-мийний;
- механічний;
- гальванічний;
- ремонту конденсаторів і ресиверів;
- ремонту електрообладнання;
- складальна ділянка або цех;
- малярський;
- комплектування й упакування;
- склад готової продукції.

Склад ремонтного фонду повинний мати місце для приймання агрегатів у ремонт і перевірки їхньої комплектності. Розбірно-мийна ділянка повинна мати:

- обладнання для зовнішньої мийки агрегату і його вузлів;
- обладнання для розрізання компресора;
- ємності для зливу масла;
- обладнані місця слюсарів-ремонтників для розбирання агрегату і компресора;
- обладнання для регенерації масла.

Механічна ділянка повинна мати верстатний парк, що дозволяє робити відновлення деталей і виготовлення нових.

Гальванічна ділянка повинна бути оснащена обладнанням, що забезпечує:

- видалення продуктів «грязьового» згоряння;
- освітлення й очищення деталей і трубопроводів;
- гальванічне покриття деталей;
- захист чорних металів від корозії.

Ділянка ремонту конденсаторів і ресиверів повинна бути оснащена технологічним обладнанням, що забезпечує:

- промивання внутрішніх порожнин конденсаторів і ресиверів;
- зварювання і пайку конденсаторів, ресиверів і іншої теплообмінної апаратури;
- проведення гідравлічних випробувань на міцність і щільність;
- сушіння і захист від корозії промитих внутрішніх порожнин конденсаторів і ресиверів.

Ділянка або цех ремонту електрообладнання призначений для перевірки і проведення ремонту статорів електродвигунів герметичного компресора,

електродвигунів вентиляторів і теплових реле. Технологічне обладнання ділянки повинне забезпечити:

- розбирання і збирання електродвигунів;
- вирізку обмоток статора;
- розм'якшення обмотки статора;
- витяжку секцій статора;
- мийку вузлів і деталей електродвигуна;
- намотування й укладання секцій;
- дефектацію вузлів і деталей електродвигунів;
- просочення і сушіння статорів;
- перевірку електричних параметрів;
- перевірку працездатності і проведення ремонту теплових реле РТГК, РТК, КРТ, автоматичних вимикачів типу АП 50-3 МТ, АЕ 2036 і магнітних пускачів;
- налаштування приладів автоматики і захисти;
- перевірку основних вихідних параметрів електроапаратури і приладів автоматики.

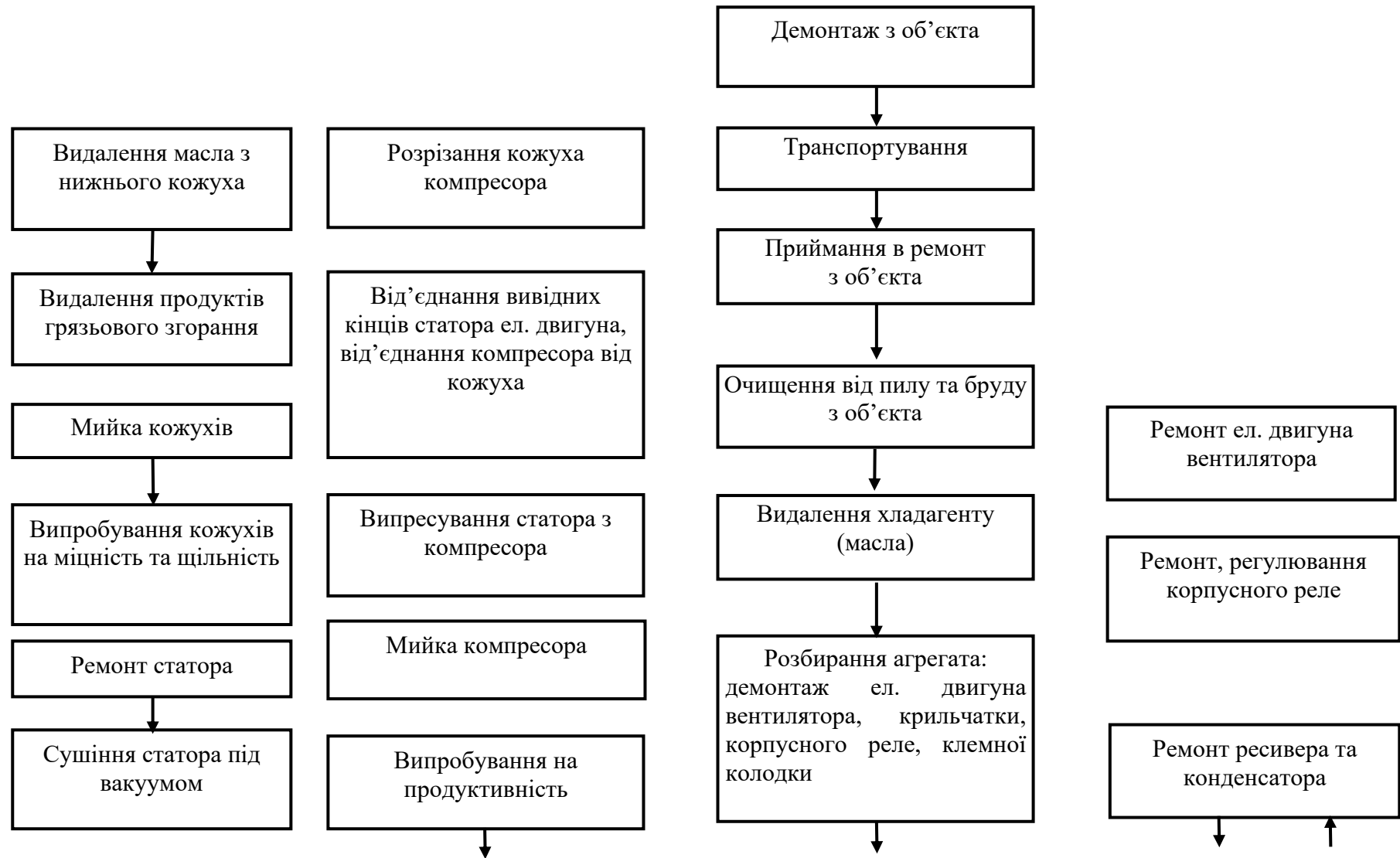


Рис. 1.1 Схема типового технологічного процесу капітального ремонту агрегатів фреонових герметичних (Аркуш 1)

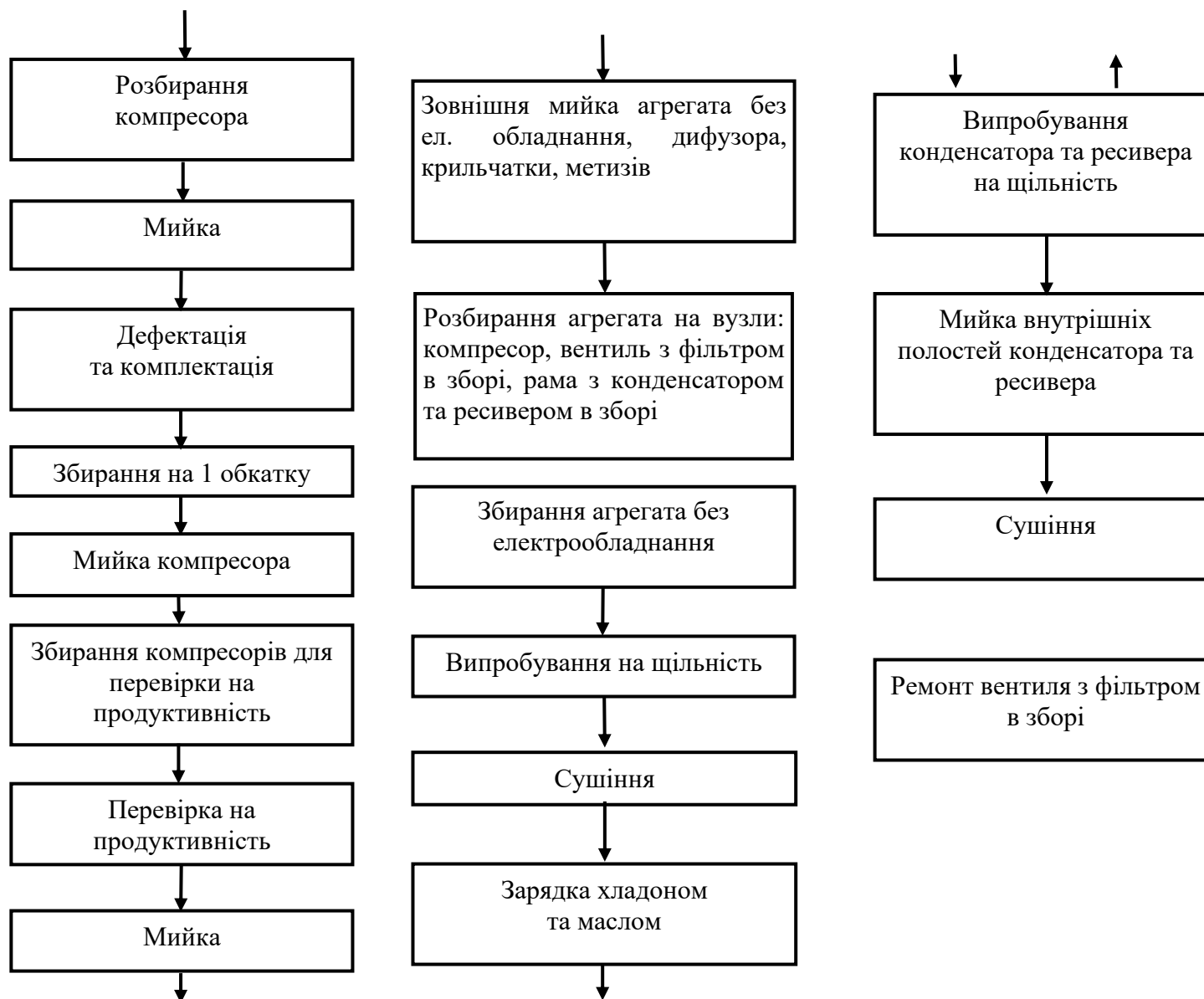


Рис. 1.1 Схема типового технологічного процесу капітального ремонту агрегатів фреонових герметичних (Аркуш 2)

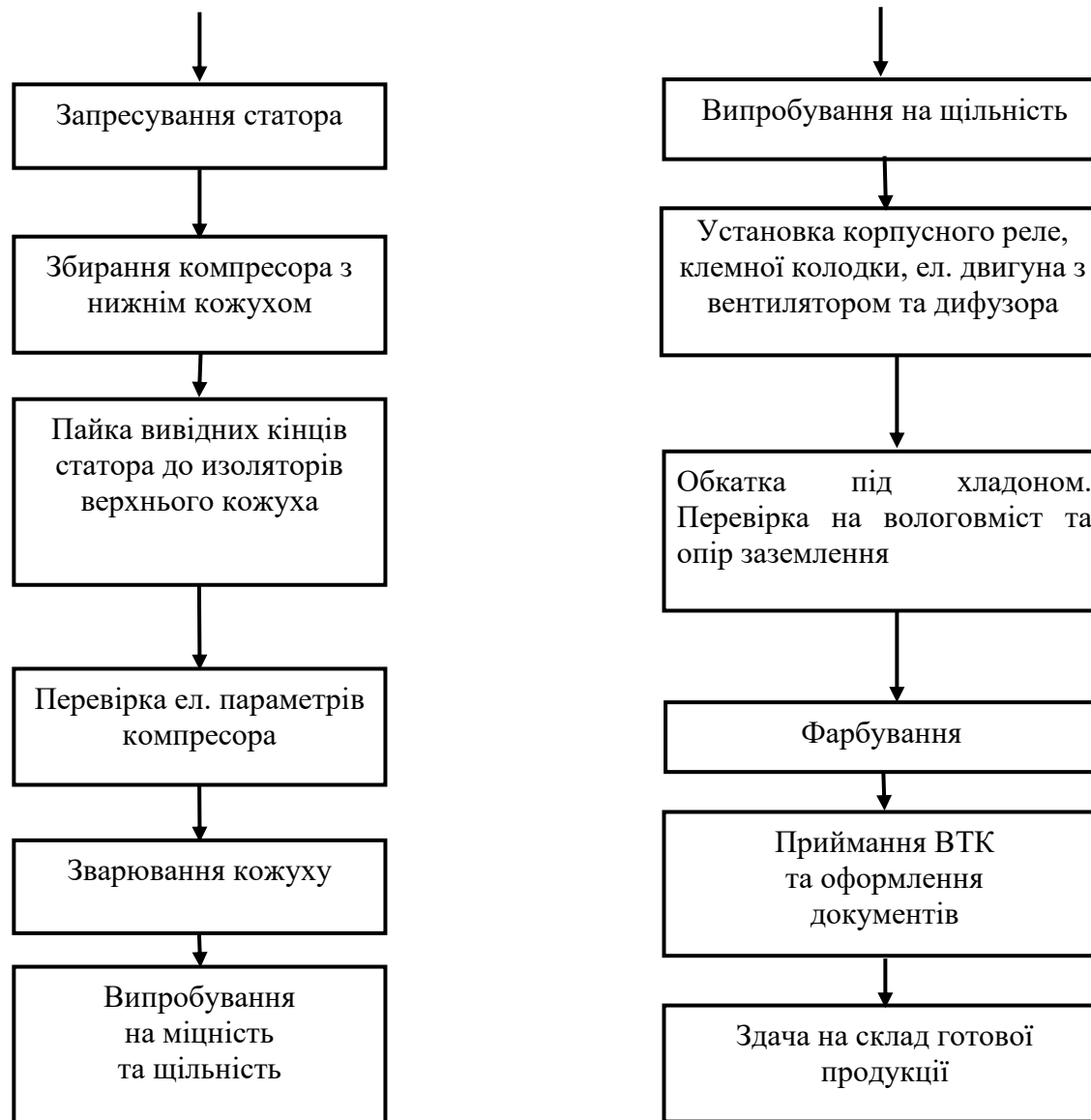


Рис. 1.1 Схема типового технологічного процесу капітального ремонту агрегатів фреонових герметичних (Аркуш 3)

Складальна ділянка (цех) повинна бути оснащена обладнанням, що забезпечує:

- повне розбирання компресора;
- мийку компресора і його деталей;
- сушіння деталей, вузлів компресора й агрегату;
- випробування компресора на міцність і щільність;
- випробування компресора й агрегату на щільність;
- вакуумування агрегату;
- зарядку холодильним агентом і маслом;
- обкатування і перевірку основних робочих параметрів компресора й агрегату.

Малярська ділянка повинна забезпечувати виконання лакофарбових покриттів окремих вузлів і агрегату в цілому.

1.3 Приймання в ремонт і збереження ремонтного фонду

Підставою для відправлення агрегату в ремонт служить акт, складений обслуговуючим механіком. Акт повинний бути складений за рекомендованою формою (Додаток Б).

Капітальному ремонту піддаються агрегати:

- що виробили встановлений у нормативно-технічній документації ресурс до першого або чергового ремонту і ті, що досягли граничного стану;
- при виявленні неполадок у роботі механізму руху: відсутність компресії, заклинювання, стукіт або підвищений шум у компресорі;
- у випадку виходу з ладу убудованого електродвигуна внаслідок замикання обмоток на корпус, міжвиткового замикання, замикання між фазами, обриву фаз, пробою прохідних контактів і ін.;
- у випадку розгерметизації зварних швів компресора, конденсатора або ресивера.

Герметичні холодильні агрегати з дефектами базових частин, усунення яких не передбачено діючою нормативно-технічною документацією на ремонт, а також з дефектами, що виникли в результаті аварії або порушення правил експлуатації, приймаються в ремонт тільки за узгодженням між замовником і виконавцем.

Не підлягають відправленню в ремонт агрегати, що вичерпали свій амортизаційний термін за умовами міцності основних і базових деталей і аварійно-зруйновані агрегати.

Завезення холодильних агрегатів на ремонтні підприємства рекомендується проводити централізовано.

Комбінати, що не мають ремонтної бази, повинні забезпечити збір ремонтного фонду і відправлення його на ремонтне підприємство. З метою скорочення термінів простою холодильного обладнання, зв'язаних з ремонтом агрегату, необхідно зняті для відправлення в ремонт агрегати замінити новими. Для цього ремонтні підприємства повинні мати обмінний фонд.

Доставку агрегатів у ремонт допускається робити будь-яким видом транспорту за умови виключення можливості механічного ушкодження при транспортуванні і захисту від атмосферних опадів.

1.3.1. Вимоги до агрегатів, що направляються в ремонт. Агрегати, що направляються в ремонт, повинні відповідати наступним вимогам:

- зовнішні поверхні повинні бути очищені від бруду і пилу;
- холодоагент (по можливості) повинний бути сконденсований, усі вентиля перекриті, отвори заглушені;
- усі металеві незабарвлені деталі повинні бути законсервовані змащенням.

Якщо час доставки агрегату на ремонт не перевищує однієї доби, консервацію агрегату допускається не робити.

1.3.2. Вимоги до комплектності. Агрегат повинний бути цілком укомплектований усіма складальними одиницями і деталями відповідно до технічної документації.

Мати заповнені й оформлені паспорт і формуляр підприємства виготовлювача з обов'язковою відміткою про наробіток виробу до моменту здачі його в ремонт.

Мати копію акта на здачу в капітальний ремонт агрегату, складеного за рекомендованою формою.

Приймання холодильного агрегату в ремонт повинний робити приймальник і представник ВТК (Відділ технічного контролю) ремонтного підприємства з реєстрацією в журналі обладнання, що надійшло в ремонт.

Підприємство, що здійснює капітальний ремонт, повинне забезпечити схоронність ремонтного фонду без порушення зовнішнього вигляду. Агрегати, що підлягають ремонту, повинні зберігатися в сухих приміщеннях, що виключають вплив атмосферних опадів.

1.4. Демонтаж з об'єкта і наступне розбирання

1.4.1. Демонтаж агрегату з об'єкта. Демонтаж агрегату здійснюється в наступній послідовності:

- відкрити ТРВ (терморегулюючий вентиль);
- закрити рідинний вентиль агрегату;
- перевірити справність електроживлення й обмоток електродвигуна;
- уключити холодильну машину;
- сконденсувати холодоагент, залишивши у випарнику надлишковий тиск 0,02...0,03 МПа (0,2...0,3 кгс/см²) щоб уникнути проникнення повітря і вологи в систему;
- виключити холодильну машину;
- перекрити усмоктувальний вентиль;
- закрити ТРВ;
- від'єднати усмоктувальні і рідинні трубопроводи холодильної системи від агрегату;

- заглушити холодильну систему технологічними заглушками для запобігання від попадання бруду, вологи і повітря;
- заглушити штуцери вентилів на агрегаті;
- знеструмити холодильну машину;
- від'єднати електричні проводи від клемника компресора і кінці приєднувальних проводів заізолювати;
- відвернути гайки кріплення агрегату до рами обладнання і вийняти агрегат;
- видалити бруд і пил з поверхні агрегату;
- транспортувати агрегат на ремонтне підприємство.

1.4.2. Приймання агрегату в ремонт. Приймання в ремонт здійснюються відповідно до пункту 1.3 дійсних методичних указівок.

1.4.3. Видалення холодильного агента з агрегату роблять на спеціальних стендах, що забезпечують відкачку з агрегату маслохладонової суміші з наступним відділенням агента від масла. Холодильний агент після очищення й осушки придатний для подальшого використання.

1.4.4. Розбирання агрегату. Розбирання агрегату проводиться в наступній послідовності:

Демонтувати:

- щиток у зборі;
- клемну колодку і корпусне термореле (РТГК або РТК);
- дифузор з вентилятором у зборі;
- фільтр-осушувач (якщо він установлений на агрегаті);

Виконати зовнішню мийку агрегату.

При необхідності зовнішня мийка агрегату, дифузора, щитка, крильчатки проводиться в мийній машині

Розібрати агрегат на складові частини:

- відпаяти (відрізати) трубки, що з'єднують конденсатор з компресором і ресивер з вентиляем і з фільтром у зборі;
- зняти ресивер з рами;
- зняти компресор і вентиль з фільтром у зборі з рами;
- транспортувати раму з конденсатором і ресиверам у зборі, вентиль з фільтром у зборі на ділянку ремонту.

Випробувати конденсатор і ресивер у зборі на щільність при тиску, $P=1,6$ МПа (16кгс/см²). При виявленні течі відремонтувати конденсатор і ресивер і знову випробувати па щільність.

Промити внутрішні порожнини конденсатора і ресивера метиленхлоридом (хладон-30) (можливе застосування хладона-113, хлористого метилену, трихлоретилену, чотирихлористого вуглецю) на спеціальному стенді (розробка МСКХО) або іншому устаткуванні, що забезпечує виконання вимог технологічного процесу

1.4.5. Розбирання компресора. Розбирання компресора на складові частини проводиться в наступній послідовності:

- розрізати кожух на спеціальному верстаті;

- відпаяти вивідні кінці статора від прохідних ізоляторів верхнього кожуха;
- від'єднати компресор від нижнього кожуха;
- злити масло з нижнього кожуха;
- випресувати статор, направити на ділянку ремонту.

Після розбирання верхній і нижній кожухи промити і відправити па дефектацію.

Компресор установити на технологічний фланець і відправити на випробування.

1.4.6. Випробування на продуктивність. Випробувати компресор на продуктивність на спеціальному стенді. Випробування зробити відповідно до інструкції на стенд за часом наповнення балона ємністю 10 л до тиску 0,8 МПа (8 кгс/см²). (Додаток Б).

Компресор, що не має дефектів, визнаний придатним за всіма параметрами, направляється на мийку і збирання зі статором. Компресор, що не витримав випробування на продуктивність, може піддаватися частковому розбиранню з заміною прокладок і клапанної групи з наступним повторним випробуванням на продуктивність.

Компресор, що має при роботі сторонні стукооти і шум, направляється на повне розбирання для виявлення дефектів.

1.4.7. Розбирання компресора на складові частини. Розбирання компресора робити в наступній послідовності:

- відвернути болти і зняти голівку, кришку камери глушителя, опору вала, клапанну дошку;
- відвернути гвинти противаги;
- вийняти вал;
- вийняти шатун з поршнем у зборі;
- відвернути гвинти і розібрати клапанну дошку;
- розібрати шатунно-поршневу групу;
- направити деталі на мийку і дефектацію.

1.5. Підготовка до дефектації і ремонту

На дефектацію деталі і вузли повинні подаватися чистими й осушеними.

1.5.1. Технологія мийки. Вузли агрегату: дифузор, щиток у зборі, крильчатка повинні піддаватися зовнішній мийці. Перед мийкою видалити бруд шкребками і щітками й обдути стисненим повітрям. Зовнішня мийка повинна проводитись в машині струминної мийки розчином лобоміда при температурі не менш 60°C на протязі 10...15 хв. Потім агрегат обполіскують чистою водою при температурі 40...50 °C і обдувають стисненим повітрям. Сліди бруду не допускаються.

Розчин готують в такий спосіб. У воду, нагріту не нижче 50 °C, засипається лобомід 101 ТУ 38-30726-71 з розрахунку 30 г/л. Розчин перемішати, уключивши насос на 30 хвилин. Після перемішування розчину

можна приступити до мийки деталей.

1.5.2. Мийка верхнього і нижнього кожуха. Мийка кожухів проводиться в машині струминної мийки розчином лобоміда 101 при температурі не нижче 60 °С.

Для видалення продуктів «грязьового» згоряння кожуха направляються в гальванічне відділення.

1.5.3. Мийка компресора в зборі і його деталей. Мийку компресора перед випробуванням і деталей перед дефектацією робити в бензині Б-70 або органічними розчинниками (напр., трихлоретиленом) у спеціальній установці.

Допускається мийку робити в уайт-спіриті.

Після мийки вузли і деталі продути стисненим повітрям.

Мийку робити у ванні з двома відділеннями – для попередньої і чистової мийки.

Бензин у ванні необхідно змінювати в міру забруднення, але не рідше чим раз на місяць.

1.6. Технічні вимоги на дефектацію і ремонт холодильного агрегату

Технічні вимоги на дефектацію і ремонт холодильного агрегату викладені в картах дефектації (додаток А).

Дефектація деталей і вузлів агрегату проводиться після мийки і сушіння на робочих місцях дефектовщика. Обмір деталей повинний проводитись при повному остиганні деталей і при досягненні ними температури приміщення.

Дефектація повинна проводитись тільки справним стандартним або спеціальним вимірювальним інструментом, виміри діаметрів циліндричних поверхонь деталей (поршнів, шийок, валів, циліндрів і т.д.) повинні проводитись в 3-х перетинах у двох взаємо-перпендикулярних площинах. Висновок робити за розміром, що характеризує найбільший знос. Під час дефектації деталі і вузли повинні бути розсортовані на три групи:

- придатні, що зберегли первісні розміри, або знос яких не перевищує розмірів, заданих кресленнями на виготовлення;
- потребуючі ремонту і відновлення, знос яких не порушив фізико-механічних властивостей, а розміри поверхонь після відповідної обробки будуть знаходитися в межах розмірних груп.
- непридатні, що мають знос і дефекти, усунення яких або неможливо з технічних причин, або економічно недоцільно.

Деталі, придатні до зборки, направляються на комплектацію.

Деталі, що вимагають ремонту і відновлення, направляються на ремонтні ділянки.

Деталі третьої групи бракуються.

За результатами дефектації складається відомість дефектів (Додаток Б).

1.7. Ремонт деталей і нероз'ємних складових частин

1.7.1. Ремонт конденсатора. Ремонт конденсатора полягає в усуненні місць витoku за допомогою пайки припоєм Л1-62-05.

При ушкодженні ребер охолодження для їхнього випрямлення застосовують пасатижі, кінці яких заточені до розміру – 2 мм.

Відремнтований конденсатор випробувати повітрям під тиском $16^{+1,0}$ кгс/см² під водою, протягом не менш однієї хвилини. Внутрішню порожнину промити хладоном-30 (метиленхлоридом).

Картка можливих дефектів конденсатора та способів їх ремонту, а також ескіз конденсатора приведені в Додатку А.

1.7.2. Ремонт вентиля з фільтром у зборі. Перед ремонтом необхідно вентиль випробувати на щільність. Картка можливих дефектів вентиля із фільтром у складі та способів їх ремонту, а також ескіз вентиля приведені в Додатку А.

При ремонті вентиля необхідно на токарському верстаті різати його в двох місцях: у місці приварки штуцера до корпусу вентиля й у місці приварки корпусу фільтра до штуцера, зняти сітку і вийняти штуцер і шпindel. Якщо на конусній частині шпинделя ризики, задири, вироблення або зірване різблення на штоку шпинделя, «злизані» (поламані) грані, погнутий шток шпинделя, його варто замінити.

У випадку, якщо при випробуванні вентиля на щільність, шпindel не перекриває систему, необхідно замінити штуцер або корпус вентиля в зборі.

У випадку, якщо зірвано різблення на штуцерах, необхідно ножівкою відрізати штуцер і приварити новий.

При збиранні ремонтного вентиля сітку не встановлювати.

При зварюванні вентиля шпindel повинний знаходитися в середньому положенні, на штуцерах одягнені технологічні гайки, сальникове набивання вилучене. Зварювання робити в середовищі вуглекислого газу дротом Св 08М2С 1...1,2 мм, обмідненого.

Після зварювання вентиль випробувати на міцність у бронекамері при середньому положенні шпинделя тиском $20^{+1,0}$ кгс/см², на щільність під водою з температурою не нижче 20 °С тиском $16^{+1,0}$ кгс/см².

Перевірці підлягають:

Запирання шпинделя у верхнім і нижнім положенні і зварені з'єднання. Виділення повітря не допускається. При випробуванні вузол повинний знаходитися під тиском не менш однієї хвилини. Підйом тиску робити поступово.

1.7.3. Ремонт кришки і основи кожуха. Ремонт кришки кожуха полягає в усуненні витоків по прохідному ізоляторі і відновленні діаметра фланця.

При дефектації кришку кожуха випробувати на щільність на спеціальному пристосуванні і на електричну міцність ізоляції прохідних ізоляторів напругою 1760 В на протязі однієї хвилини або напругою 2100 В, 50 Гц, протягом однієї секунди не менш.

На щільність кришка кожуха перевіряється тиском повітря $16^{+1,0}$ кгс/см².

Витоки по місцю пайки прохідного ізолятора усунути пайкою припоєм ПОС-40. Витоки по стрижні прохідного контакту усунути заливанням компаундом, до складу якого входить епоксидна смола ЕД-5 або ЕД-6 – 72,8%, кварцовий пил – 6%, затверджувач – 10,3% і дибутилфталат – 10,9%.

Перед нанесенням компаунда поверхні контакту знежирити органічним розчинником. Стрижень заповнити компаундом. Кожух витримувати при температурі навколишнього повітря 24 години або в термошкафу при температурі 60...70 °С на протязі двох годин. Прохідні контакти очистити від окалини і бруду. У випадку вигорання стрижня контакту або його поломки прохідний контакт замінити новим. При зменшенні відбортовки або її ушкодженні, кришку і основу кожуха підрізають на токарському верстаті в спеціальному пристосуванні до циліндричної частини.

Потім до основи кожуха приварити технологічне кільце. Креслення технологічного кільця приведено на рис. 1.2.

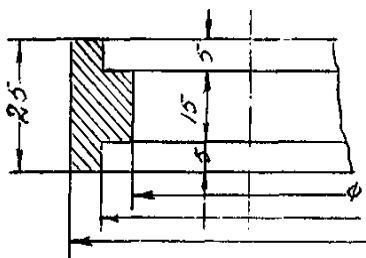


Рис. 1.2. Технологічне кільце

На внутрішній поверхні кожуха окалина, сліди корозії, бруду, флюсу, бризів припою і зварювання не допускаються.

Критерієм чистоти є відсутність забруднення на білій серветці. Видалення продуктів «грязьового» згоряння робити відповідно до відповідної інструкції.

Картка можливих дефектів кожуху та способів їх ремонту, а також ескіз кожуха приведені в Додатку А.

1.7.4. Ремонт п'яти. При ремонті п'яти її необхідно прошліфувати до розміру 3,5 мм і притерти в розмір 3,5-1,0 пастою АСМ 7 або АСМ 14. Промити.

1.7.5. Ремонт клапанної дошки. При ремонті клапанної дошки необхідно прошліфувати і притерти поверхні, витримавши розмір 4-0,5. Допускається притерти тільки паски прилягання клапана пастою АСМ 7 або АСМ 14^{0,16}.

Картка можливих дефектів клапанної дошки та способів їх ремонту, а також ескіз клапанної дошки приведені в Додатку А.

1.7.6. Ремонт ексцентрикового вала. Ремонт ексцентрикового вала полягає в наступному.

При зменшенні діаметра корінних і шатунних шийок на 0,08 мм від номінального – відновлення робити методом хромування.

Максимальна товщина покриття 0,5 мікрона на сторону.

Хромовані поверхні шліфувати до номінального розміру.

При зносі шийок на 1,5...2 мм від номінальних розмірів – відновлення робити наплавленням сталевим дротом 1...1,5 мм (08 М2С) у середовищі вуглекислого газу. Подальшу обробку робити в токарському верстаті і шліфувати. При відновленні методом наплавлення на шліфування шатунної шийки залишати припуск не менш 0,3 мм.

Шліфування корінних шийок робити в центрах.

Шліфування шатунної шийки – у центрозміщувачах з центром, що плаває.

Після шліфування зробити розбивку на групи селекції відповідно до розмірів, зазначених в табл. 1 і 2.

Таблиця 1

№ групи	Розмір, мм
I	від 23,982 до 23,988
II	від 23,988 до 23,994
III	понад 23,994 до 24,000
IV	понад 24,000 до 24,006

Таблиця 2

№ групи	Розмір, мм
I	від 35,982 до 35,986
II	понад 35,986 до 35,990
III	понад 35,990 до 35,994
IV	понад 35,994 до 35,998
V	понад 35,998 до 36,002
VI	понад 36,002 до 36,006

Вихідним розміром для визначення групи селекції є більший розмір.

Картка можливих дефектів ексцентрикового валу та способів їх ремонту, а також ескіз ексцентрикового валу приведені в Додатку А.

1.7.7. Ремонт корпусу. Ремонт корпусу полягає в розточенні циліндра і бронзової втулки під корінну шийку вала.

Розточення циліндра виробляється на розточувальному верстаті в спеціальному пристосуванні. Розточення робити до $40^{+0,027}$. У розточений циліндр запресовується гільза зовнішнім діаметром 40 Пр, довжиною 58,8 мм.

Запресовування робити на пресі. Потім на розточувальному верстаті проводиться розточення і хонінгування циліндра до $36^{+0,020}_{-0,004}$. Заміна бронзової втулки проводиться в такий спосіб. На пресі за допомогою спеціальної наставки випресувати бронзову втулку і запресувати нову. Нову втулку розточити до розміру $24^{+0,023}$ на розточувальному верстаті.

Після одержання остаточних розмірів зробити розбивку на групи селекції: циліндр – відповідно до табл. 3, втулка – відповідно до табл. 4.

Таблиця 3

№ групи	Розмір, мм
I	від 35,996 до 36,000
II	понад 36,000 до 36,004
III	понад 36,004 до 36,008
IV	понад 36,008 до 36,012
V	понад 36,012 до 36,016
VI	понад 36,016 до 36,020

Таблиця 4

№ групи	Розмір, мм
I	від 24,000 до 24,006
II	понад 24,006 до 24,012
III	понад 24,012 до 24,018
IV	понад 24,018 до 24,023

Вихідним розміром для визначення групи селекції є:

- а) при охопленні двох груп селекції – менший розмір,
- б) при охопленні трьох груп селекції – середній розмір.

Картка можливих дефектів корпусу та способів їх ремонту, а також ескіз корпусу приведені в Додатку А.

1.8. Збирання складових частин

1.8.1. Збирання клемника з КРТ-2. Клемник з'єднується в КРТ-2 за допомогою проводу НВ-0,75 П500 довжиною 0,245м на 2 кінці. Перед збиранням провід зачистити від ізоляції з одного кінця на довжину 30 ± 2 мм і зробити кільце внутрішнім діаметром $4,3\pm 0,2$, з іншого кінця на довжину 10 ± 2 мм.

Покрити з двох сторін припоєм ГО 4 ПОС 40. Кільце проводу надягти на шпильку клемника, зверху надягти шайбу і закріпити гайкою.

Другий кінець проводу паяти до клем КРТ-2 припоєм 4 ПОС 40. Зверху одягти кришку.

Температура спрацьовування теплового реле повинна відповідати стандартним даним.

1.8.2. Збирання конденсатора, ресивера і вентиля з фільтром. Установити на плиту ресивер, вентиль з фільтром і закріпити. Паяти трубку, що йде від конденсатора до ресивера і від ресивера до вентиля з фільтром припоєм ЛК-62-0,5. Напливи припоєю зачистити.

1.8.3. Збирання дифузора з вентилятором.

1) Надягти крильчатку на вал електродвигуна і закріпити стопорним болтом.

2) Установити і закріпити вентилятор у зборі на площадці дифузора. Радіальний зазор між дифузором і крильчаткою повинний бути не менш 3 мм.

3) Приєднати до болта заземлення електродвигуна провід заземлення.

4) Закріпити провід електродвигуна скобою.

1.8.4. Збирання клапанної дошки. Збирання клапанної дошки робити на гладкій плиті, що не має задирів, рисок, здатних зашкодити поверхні клапанної дошки.

Плита повинна мати два штирі. Клапанну дошку одягти отворами для кріплення на штирі.

Покласти нагнітальний клапан, притиск і обмежник. Закріпити болтом, болт розкернити. Посадкове місце клапанної дошки не повинне мати забоїн і рисок.

Перевірити щільність прилягання клапана методом витікання повітря на пристосуванні, відрегульованому при постійному тиску $1,5\pm 0,1$ кгс/см² на вході та на тиск $0,35^{+0,02}_{-0,03}$ кгс/см² повітря $0,5\pm 0,05$ л/хв на виході. Тиск, показуваний манометром пристосування, при установці еталонної технологічної клапанної дошки (без отворів під усмоктувальний і нагнітальний клапан) повинний бути $0,36^{+0,02}_{-0,03}$ кгс/см².

Тиск на виході при випробуванні вузла повинний бути не менш $0,25$ кгс/см². Схема пристосування для перевірки щільності прилягання клапана приведена на рис. 1.3.

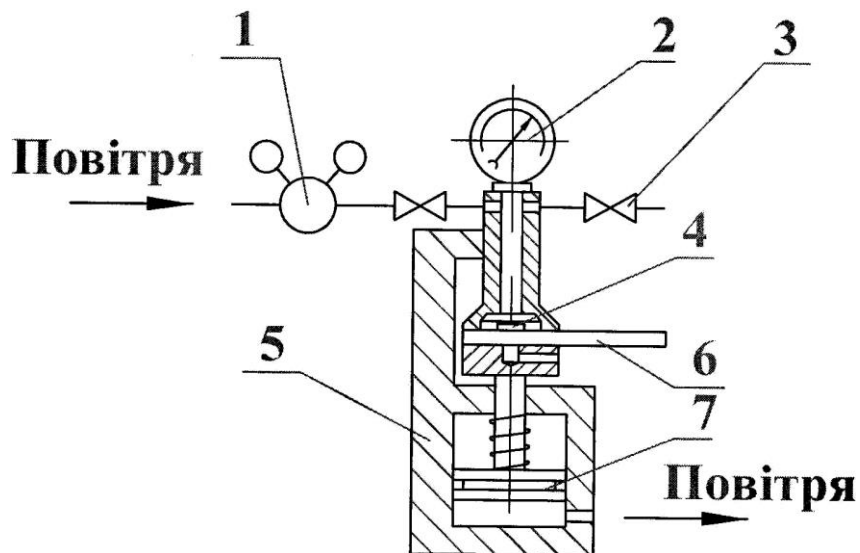


Рис. 1.3. Схема пристосування для перевірки щільності прилягання клапана: 1 – редуктор; 2 – манометр; 3 – вентиль; 4 – клапан; 5 – корпус; 6 – клапанна дошка, 7 – поршень

1.8.5. Збирання шатунно-поршневої групи. Збирання проводиться на спеціальному пристосуванні.

Перед збиранням деталі промити в оргрозчиннику (хладон-13, хладон-30) і змазати маслом. Діаметр отвору в поршні під палець і діаметр пальця повинні бути однієї групи селекції або з різницею в одну групу.

Шайби при збиранні ставити опуклою частиною до шатуна.

1.8.6. Збирання компресора на холосте обкатування. Холосте обкатування компресора проводиться при заміні деталей механізму руху. Збирання робити на спеціальному пристосуванні. Перед збиранням деталі ретельно промити в оргрозчиннику (бензин Б-70, хладон-113 або хладон-30) і змазати маслом.

При збиранні комплектувати деталі так, щоб діаметри циліндра і поршня, шатуна і ексцентрикового вала були однієї групи селекції. Підбір за групами селекції робити відповідно до додатка Б.

- 1) Завести в корпус поршень із шатуном у зборі і верхню противагу.
- 2) Завести вал з нижньою противагою.
- 3) Закріпити противаги стопорними гвинтами.
- 4) Установити і закріпити опору вала.

Перевірити обертання вала. Вал повинний повертатися від руки вільно без заїдань.

- 5) Установити і закріпити п'яту і сітку фільтра.

6) Перевірити виступання площини поршня над площиною торця циліндра в положенні верхньої мертвої точки за допомогою пристосування (рис. 1.4).

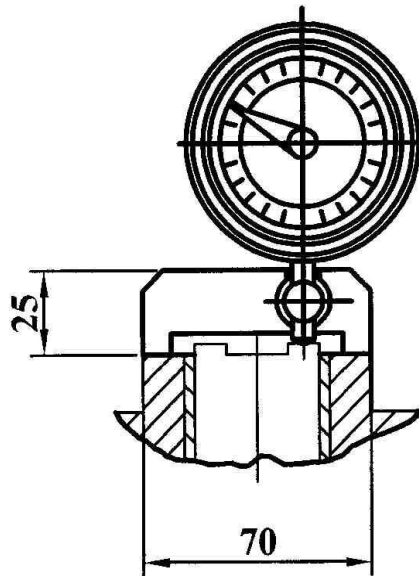


Рис. 1.4. Пристосування для перевірки виступання поршня над площиною торця циліндра

Максимальне виступання допускається до 0,37 мм, мінімальне виступання в цьому положенні допускається до 0,06 мм.

7) Установити компресор на стенд, при цьому вісь вала компресора повинна збігатися з віссю вала електродвигуна. З'єднати вал компресора з електродвигуном стенда за допомогою цангового затиску і телескопічного повідця.

Холосте обкатування проводиться не менш однієї години. Після обкатування компресор промити в органічному розчині і сушити. При обкатуванні рівень масла у ванні стенда повинний доходити до осі нижнього циліндра.

1.8.7. Підготовка компресора до випробування на продуктивність.
Збирання робити в пристосуванні.

1) Установити всмоктувальний клапан (прогином у бік поршня), прокладки, клапанну дошку, голівку і закріпити.

2) Установити і закріпити кришку камери глушителя. Між кришкою і корпусом покласти прокладку.

3) Установити і закріпити ротор, якщо компресор піддавався повному розбиранню.

4) Направити компресор на стенд 2-го обкатування і перевірки на продуктивність.

5) Друге обкатування компресора і перевірка на продуктивність.

Друге обкатування проводиться протягом не менш 30 хвилин. Друге обкатування проходять компресори, що не пройшли 1 обкатування (компресори, що після перевірки і розрізання на продуктивність визнані придатними).

Для компресорів, що пройшли перше обкатування, друге обкатування допускається не проводити.

б) Перевірити компресор на продуктивність по повітрю і щільність прилягання клапанів.

Перевірку робити на спеціальному стенді відповідно до вимог, приведених в Додатку Б.

Компресори, що витримали випробування, промити в оргрозчиннику, запресувати статор на гідравлічному пресі.

1.8.8. Збирання компресора з кришкою кожуха.

1) Одягти на прохідні ізолятори планку (фібра).

2) Паяти вивідні кінці статора до прохідних ізоляторів кожуха.

Пайку робити припоєм ПОС-40 із застосуванням безкислотного флюсу.

3) Установити і закріпити компресор на кронштейнах.

4) З'єднати нагнітальний трубопровід компресора зі штуцером.

5) Випробувати на електричну міцність ізоляцію прохідних ізоляторів і обмотки статора між фазами і щодо корпусу напругою 1760 В протягом однієї хвилини або напругою 2100 В та частотою 50 Гц протягом не менш однієї секунди.

1.8.9. Збирання компресора.

1) Надягти основу кожуха.

2) Установити компресор на стіл установки для зварювання кожухів. Затиснути.

3) Зробити заварку компресора в середовищі вуглекислого газу дротом Св 08 М2С діаметром 1...1,2 мм. (Додаток Б).

4) Випробувати компресор на міцність при тиску 20 кгс/см² для х/а ВС і 22 кгс/см² для х/а ВН у бронекамері і на щільність у ванні з водою.

1.8.10. Агрегаткування.

1) Установити компресор на раму і закріпити.

2) Паяти трубку конденсатора з кожухом компресора. Пайку робити припоєм ЛК-62-0,5.

3) Випробувати агрегат на щільність у ванні з водою тиском сухого очищеного повітря 16 кгс/см² протягом не менш 1 хвилини. Підйом тиску робити поступово. Виділення пухирців повітря не допускається.

1.8.11. Вакуум-термічне сушіння агрегату. Сушіння агрегату проводиться протягом 2-х годин у спеціальній шафі при температурі 50..70 °С.

Допускається робити сушіння на іншому устаткуванні, що забезпечує вимоги технологічного процесу.

1.8.12. Зарядка агрегату холодоагентом і мастилом. Зарядку агрегату хладоном і маслом робити на спеціальному стенді. Норми зарядки дані в додатку Б.

Випробувати агрегат на щільність у ванні з водою при температурі 45⁺⁵ °С. Виділення пухирців фреону не допускається. Допускається перевірку робити галлоїдною лампою.

1.8.13. Повне збирання агрегату.

1) Установити на компресор клемну колодку з тепловим реле. Теплове реле закріплюють. Установити верхню кришку КРТ-2.

2) Установити дифузор з вентилятором. З'єднати джгут електродвигуна вентилятора з клемником. Направити агрегат на обкатування.

1.8.14. Обкатування, перевірка працездатності, контроль електричних параметрів агрегату і вмісту вологи в хладоново-масляній суміші. Обкатування робити на спеціальному стенді з фільтром-осушувачем, що містить синтетичний цеоліт марки №А-2КТ і індикатором вологості, що служить для контролю сухості системи.

Електричні параметри перевіряють мегометром 500В.

Обкатування агрегату, перевірку на вологовміст і електричні параметри робити відповідно до інструкції (Додаток Б).

1.8.15. Фарбування і зважування агрегату. Після перевірки працездатності і сушіння агрегат від'єднують від стенда. Установити накидні гайки на штуцери усмоктувальних і рідинного вентилів. Установити ковпачки і направити на фарбування.

Фарбування агрегату робити в спеціальній покрасочній камері. Усі поверхні агрегату, що вимагають покриття, повинні бути пофарбовані по категорії пофарбованих поверхонь 2, групи умов експлуатації покриттів С, клас покриття VI.

Після фарбування агрегат перевірити на герметичність за допомогою галогенного течешукача ГТШ-6 і зважити.

1.8.16. Приймання відремонтованого агрегату ВТК. Відремонтований агрегат повинний бути прийнятий ВТК і на нього повинні бути оформлені документи. Вентилі запломбовані.

Перевірити комплектність агрегату. У комплект агрегату, що випускається з ремонту, повинний входити фільтр-осушувач.

Внести відмітку про зроблений ремонт у паспорт або формуляр підприємства-виготовлювача, оформити акт на видачу агрегату з ремонту за заданою формою. У випадку непредставлення замовником паспорта або формуляра підприємства-виготовлювача, ремонтне підприємство додає до відремонтованого виробу паспорт за формою додатка Б. При цьому акт на видачу агрегату з ремонту допускається не оформляти.

1.9. Випробування, перевірка і приймання після ремонту

Відомість контрольних операцій при ремонті приведена в табл. 5.

Таблиця 5.

Відомість контрольних операцій

№ з/п	Що перевіряється (місце перевірки)	Контрольна операція	Технічні вимоги (або ознаки нормальної роботи)
1	2	3	4
1	Мийка внутрішніх	Промити внутрішню порожнину конденсатора і	Сліди масла, бруду на білому папері або серветці не

1	2	3	4
	порожнин конденсатора -ресивера	ресивера хладоном-113 або шляхом прокачування протягом 5...8 хвилин з наступною продувкою повітрям.	допускаються.
2	Збирання клапанної дошки	Перевірити щільність прилягання клапана методом витікання повітря на пристосуванні	Тиск на виході при випробуванні повинний бути не менш 0,25 кгс/см ² .
3	Збирання компресора на перше обкатування	Перевірити візуально якість збирання і наявність усіх деталей. Зробити виміри виступання площини поршня над площиною торця циліндра в положенні верхньої мертвої точки за допомогою пристосування	На поверхнях деталей повинні бути відсутні ризики, задири, забоїни, задирки. Максимальне виступання площини поршня над площиною торця циліндра в положенні верхньої мертвої точки допускається до 0,37 мм, мінімальне до 0,06 мм.
4	Збирання компресора на друге обкатування	Перевірити радіальне биття ротора щодо осі обертання індикаторною голівкою. Перевірити компресор на продуктивність прокачуванням повітря при 1500 об/хв, тиску усмоктування і тиску нагнітання 8 кгс/см ² надлишковому або за часом заповнення балона ємністю 10 л. Перевірити щільність нагнітальної сторони (перепуск клапанів, кришки, місць пайки) при досягненні і нагнітальній магістралі тиску 8 кгс/см ² . Перевірити зазор між статором і ротором, щупом. Зазор повинний бути рівномірним по всій	Биття ротора щодо осі його обертання повинне бути не більш 0,05 мм. Продуктивність по повітрю повинна бути рівною величинам, приведеним у додатку Б. Падіння тиску в нагнітальній магістралі (при виключеному компресорі) не повинно перевищувати 1 кгс/см ² за 8 сек. Зазор між статором і ротором повинний бути 0,3±0,055 мм.

1	2	3	4
		окружності. Перевірити виступання статора над корпусом.	
5	Мийка кришки і основи кожуха	Промити кришку кожуха в зборі і основи в зборі в хладоні-113 або хладону-30 (метиленхлориді) або іншим рівноцінним способом.	Наявність жирових плям, корозії, забруднень на внутрішній стороні не допускається. При наявності слідів корозії – травити.
6	Збирання компресора з кришкою кожуха	На стрижні прохідних контактів одягти вивідні кінці статора і паяти припоєм ПОС 40. Перевірити міцність пайки. Перевірити на електричну міцність ізоляцію прохідних ізоляторів і обмоток статора між фазами і відносно корпусу напругою 1700 В, 50 Гц протягом 1 секунди або 1440 В на протязі 1 хвилини. Зробити випробування на щільність рознімних з'єднань, накидна гайка-штуцер кришки кожуха, повітрям тиском 12 кгс/см ² з витримкою не менш 30...40 секунд під тиском.	Стрілка кіловольтметра не повинна відхилитися у бік зниження напруги. Витоків по розніманню не допускається.
7	Міцність і щільність компресора після зварювання	Зробити випробування компресора на міцність сухим повітрям тиском не нижче 20 кгс/см ² у бронекамері і на щільність 16 кгс/см ² під водою.	Слідів руйнувань при випробуванні на міцність і виділення пухирців повітря при випробуванні на щільність не допускається.
8	Випробування агрегату на щільність	Перевірити агрегат без електрообладнання на щільність сухим повітрям	Виділення повітря в місцях з'єднань і через стінки деталей не допускається.

1	2	3	4
	(без електрообладнання)	тиском 16 кгс/см ² . Під тиском витримати не менш 1 хв.	
9	Зарядка агрегату маслом і хладоном	Перевірити правильність дозування масла і хладона в агрегаті методом зважування до зарядки і після зарядки. Масло перед зарядкою повинне бути осушено. При перевірці на пробій, величина пробійної потужності повинна бути не менш 45 кВт.	Доза зарядки повинна відповідати величинам, зазначеним у додатку Б.
10	Випробувати агрегат на щільність	Перевірити агрегат на щільність у ванні з водою при температурі 45 ⁺⁵ °С протягом не менш 5 хвилин. Допускається робити перевірку галоїдною лампою	Виділення пухирців у місцях з'єднань і через стінки деталей не допускається.
11	Випробування електродвигуна на вентилятор	Перевірити опір ізоляції обмотки електродвигуна між фазами і корпусом	Опір ізоляції повинен бути не менш 0,5 МОм.
12	Обкатування агрегату	Перевірити вологовміст суміші хладона з мастилом. Перевірити опір ізоляції всього електроланцюга холодильного агрегату щодо його корпусу. Опір повинний бути не менш 2 МОм.	Вологовміст не повинний перевищувати для хладона-12 – 0,0015%, для хладона-22 – 0,005%. Індикатор повинний мати синій або блакитний колір в агрегатах на хладоні-12 і синій колір на хладоні-22.
13	Зважування агрегату в зборі	Зважити агрегат на вагах з точністю до $\pm 0,1$ кг. Дані занести в паспорт. Вентилі запломбувати.	
14	Приймання ВТК	Перевірити якість фарбування, комплектність, консервацію. Заповнити	Агрегат повинний бути укомплектований відповідно до креслень заводу-виготовлювача, постачений

1	2	3	4
		необхідні документи.	табличкою ремонтного підприємства. До агрегату повинний бути прикладений фільтр-осушувач, оформлені супровідні документи.

1.10. Покриття, змащення і консервація

На холодильному агрегаті який пройшов технологічний процес ремонту й випробувань, перед відправленням на склад готової продукції, усі незабарвлені металеві поверхні повинні бути піддані консервації, що забезпечує надійний захист від корозії при транспортуванні і збереженні протягом 6 місяців.

При транспортуванні агрегатів усередині міста допускається консервацію не робити.

1.11. Маркірування, упакування, транспортування і збереження

На кожному відремонтованому холодильному агрегаті повинна бути встановлена фірмова табличка із указівкою:

- найменування відомства, у систему якого входить ремонтне підприємство;
- найменування ремонтного підприємства, його місцезнаходження (місто);
- позначення агрегату;
- порядкового номера по системі нумерації ремонтного підприємства;
- рік і місяць ремонту.

Збереження агрегату повинне здійснюватися по групі умов збереження Ж2, але при температурі не нижче мінус 35 °С.

Транспортування агрегату – за умовами збереження Ж2. Транспортування робити будь-яким видом транспорту. При транспортуванні агрегат повинний знаходитися у вертикальному положенні, жорстко закріпленим.

При транспортуванні автомобільним транспортом агрегати повинні бути захищені вологонепроникним матеріалом. При навантаженні і вивантаженні не допускається кантувати холодильний агрегат.

2 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

2.1. Мета і задачі РГР

Виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни “Монтаж, діагностика та ремонт обладнання”, є складовою навчального процесу і має за мету поглибити теоретичні знання, набуті студентами під час вивчення дисципліни, виробити вміння застосовувати їх у практичному вирішенні питань організації ремонту на прикладі агрегатів холодильних герметичних. Результати виконання РГР є важливим критерієм ефективності самостійної роботи студентів з вивчення даної дисципліни.

Виконання РГР має сприяти глибшому засвоєнню студентами наступних тем дисципліни:

- організація планово-попереджувального ремонту;
- капітальний ремонт обладнання;
- знос деталей обладнання;
- відновлення деталей та складальних одиниць.

Виконання РГР також спонукає ґрунтовно вивчати конструкцію, розрахунки, принцип дії, основні технічні характеристики агрегатів холодильних герметичних, які застосовуються в торгівлі та масовому харчуванні.

Під час виконання РГР студент повинен вирішити наступні задачі:

- ознайомитися з технічними характеристиками агрегату холодильного герметичного;
- ознайомитися з конструкцією агрегату холодильного герметичного;
- аналізувати фізичні процеси, що протікають у пристроях холодильної машини – компресорі, конденсаторі, ТРВ та інших з метою прогнозування фізичних процесів деградації, які призводять до виходу з ладу деталей та складальних одиниць;
- запропонувати структурну схему поділу холодильного агрегату на групи деталей та складальних одиниць для раціональної організації їх ремонту;
- запропонувати типовий технологічний процес капітального ремонту холодильного агрегату;
- розробити структурну схему підприємства з капітального ремонту холодильних агрегатів;
- розробити технологічний процес на виконання будь якої ремонтної операції;
- запропонувати раціональні методи відновлення дефектних деталей;
- проводити вимірювання розмірів та інших параметрів деталі, які визначають їх працездатність.

2.2. Зміст розрахунково-графічної роботи

Згідно мети та задач в РГР повинні бути розглянуті наступні питання:

- 1) Технічні характеристики агрегату холодильного герметичного відповідно до індивідуального завдання.
- 2) Схема холодильної машини з аналізом параметрів робочої речовини (температура, тиск) та механічних процесів, які протікають в пристроях холодильної машини та впливом цих процесів на працездатність.
- 3) Типовий технологічний процес капітального ремонту агрегату холодильного герметичного.
- 4) Структурна схема конструкції холодильного агрегату на рівні складальних одиниць.
- 5) Структурна схема підприємства з капітального ремонту холодильних агрегатів.
- 6) Розробити маршрутну технологію на виконання 1...2-х операцій капітального ремонту холодильного агрегату (згідно індивідуального завдання).
- 7) Аналіз деталі або складальної одиниці на можливі дефекти, засоби відновлення деталі або складальної одиниці та методи ремонту та контролю (згідно індивідуального завдання).

2.3. Порядок виконання РГР

- 1) Отримати варіант індивідуального завдання на виконання РГР. Кожному номеру варіанту відповідають наступні вихідні дані (табл. 6):
 - марка холодильного агрегату;
 - найменування технологічних операцій на які потрібно написати технологічний процес;
 - назва деталі або складальної одиниці для якої потрібно скласти картку дефектації та запропонувати способи ремонту і контролю.
- 2) З довідкової та учбової літератури визначити:
 - розшифровку марки холодильного агрегату;
 - призначення холодильного агрегату;
 - технічні характеристики: холодопродуктивність, марка хладагенту та масла, кількість хладагенту та масла, температурний режим роботи, габаритні розміри, масу;
- 3) Виконати рисунок схеми холодильної машини згідно зі стандартом. Проставити номери позицій на всі пристрої і занести їх у список із указуванням назви пристроїв. Для пояснення процесів які проходять в окремих пристроях рядом з холодильною схемою виконати рисунок циклу холодильної машини в і-ІgP діаграмі.
- 4) Розробити структурну схему типового технологічного процесу капітального ремонту холодильного герметичного агрегату (дивіться рис. 1.1).
- 5) Навести структурну схему конструкції холодильного агрегату (складальні одиниці).

6) Розробити структурну схему підприємства з капітального ремонту холодильних агрегатів із вказуванням назв дільниць.

7) Розробити маршрутну технологію на операції ремонту, які вказані в індивідуальному завданні.

8) Провести аналіз деталі або складальної одиниці на можливі дефекти, засоби відновлення деталі або складальної одиниці та методи контролю (згідно індивідуального завдання).

9) Оформити пояснювальну записку до РГР згідно діючих стандартів та методичних вказівок. Приклад оформлення пояснювальної записки приведений у додатку В.

10) Захистити РГР. Для цього необхідно:

- мати оформлену належним чином пояснювальну записку зі своїм варіантом;
- відповісти на контрольні питання до кожного пункту РГР.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Наведіть міри безпеки, яких необхідно дотримуватися при виконанні капітального ремонту герметичних холодильних агрегатів.
2. Наведіть схему типового технологічного процесу капітального ремонту герметичних холодильних агрегатів
3. Які ділянки повинні бути на підприємстві, що здійснює капітальний ремонт холодильних герметичних агрегатів?
4. Які функції повинен забезпечити склад ремонтного фонду?
5. Які операції виконуються на розбірно-мийній ділянці?
6. Яке обладнання повинно бути розбірно-мийній ділянці?
7. Які операції виконуються на механічній ділянці?
8. Яке обладнання повинно бути механічній ділянці?
9. Які операції виконуються на гальванічній ділянці?
10. Яке обладнання повинно бути на гальванічній ділянці?
11. Які функції забезпечує ділянка ремонту конденсаторів та ресиверів?
12. Які операції виконуються на ділянці ремонту електрообладнання?
13. Які операції виконуються на складальній ділянці?
14. Які операції виконуються на малярній ділянці?
15. Що є підставою для відправлення агрегату в капітальний ремонт?
16. Які вимоги до агрегатів, які відправляють до капітального ремонту?
17. Технологія та порядок демонтажу агрегату з об'єкту.
18. Порядок розбирання агрегату
19. Порядок розбирання компресору.
20. Випробування на продуктивність.
21. Розбирання компресору на складові частини
22. Технічні вимоги на дефекацію деталей та складальних одиниць агрегату.
23. Основні дефекти та порядок ремонту конденсатору.
24. Основні дефекти та порядок ремонту вентиля з фільтром.
25. Основні дефекти та порядок ремонту кришки та основи кожуху.
26. Основні дефекти та порядок ремонту клапанної дошки.
27. Основні дефекти та порядок ремонту ексцентрикового валу.
28. Основні дефекти та порядок ремонту корпусу.
29. Порядок складання конденсатору, ресиверу та вентиля з фільтром.
30. Порядок складання клапанної дошки.
31. Порядок збирання дифузора з вентилятором.
32. Порядок збирання шатунно-поршневої групи.
33. Порядок складання компресора на холосту обкатку.
34. Підготування компресору до випробувань на продуктивність.
35. Порядок збирання компресора із кришкою кожуху.
36. Порядок збирання компресору.
37. Зарядження агрегату хладагентом та маслом.
38. Випробування холодильного агрегату на продуктивність.
39. Зварювання компресора.

40. Обкатування і приймально-здавальні випробування холодильного агрегату

ВАРІАНТИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

У табл. 6 наведено вихідні дані за кожним варіантом. Разом із варіантом викладач видає роздавальні матеріали – ескіз деталі або складальної одиниці ремонт якої потрібно провести.

Таблиця 6

Варіанти індивідуальних завдань РГР

№ вар-ту	Марка холодильного агрегату	Технологічні операції	Деталь, складальна одиниця
1	2	3	4
1	ВВ-1000	Приймання агрегату до ремонту	Корпус
2	ВС-500	Демонтаж агрегату з об'єкту	Ексцентриковий вал
3	ВС-800(2)	Розбирання агрегату	Клапанна дошка
4	ВС-1250	Агрегування, сушка агрегату, зарядка агрегату хладагентом та мастилом, повне збирання агрегату, фарбування	Кришка кожуху
5	ВС-0,45	Розбирання компресору на складові частини	Основа кожуху
6	ВС-0,55	Технологія мийки деталей та вузлів	Вентиль із фільтром в складі
7	ВС-0,7	Дефектація деталей та вузлів	Конденсатор
8	ВС-1,1	Ремонт конденсатора	Корпус
9	ВН-250	Ремонт вентиля з фільтром у складі	Шатун
10	ВН-400	Ремонт кришки та основи кожуху	Плита
11	ВН-630	Ремонт клапанної дошки	Дифузор
12	ВН-0,22	Ремонт ексцентрикового валу	Вентилятор
13	ВН-0,35	Ремонт корпусу	Поршень
14	ВС-500	Збирання конденсатора, ресивера, вентиля із фільтром та дифузора з вентилятором	Ексцентриковий вал
15	ВС-800(2)	Збирання клапанної дошки	Ексцентриковий вал
16	ВС-1250	Збирання шатунно-поршневої групи та збирання компресора на холосту обкатку	Клапанна дошка
17	ВВ-1000	Збирання компресору з кришкою кожуху	Шатун
18	ВН-250	Розбирання агрегату	Кришка кожуху
19	ВН-630	Дефектація деталей та вузлів	Поршень
20	ВС-0,45	Ремонт ексцентрикового валу	Дифузор

Продовження таблиці 6

1	2	3	4
21	ВН-400	Агрегаткування, сушка агрегату, зарядка агрегату хладагентом та мастилом, повне збирання агрегату, фарбування	Вентиль із фільтром в складі
22	ВС-0,55	Приймання агрегату до ремонту	Ресивер
23	ВС-0,7	Демонтаж агрегату з об'єкту	Ексцентриковий вал
24	ВС-1,1	Розбирання агрегату	Поршень
25	ВН-0,35	Розбирання компресору та випробування на продуктивність	Шатун
26	ВС-500	Демонтаж агрегату з об'єкту	Корпус

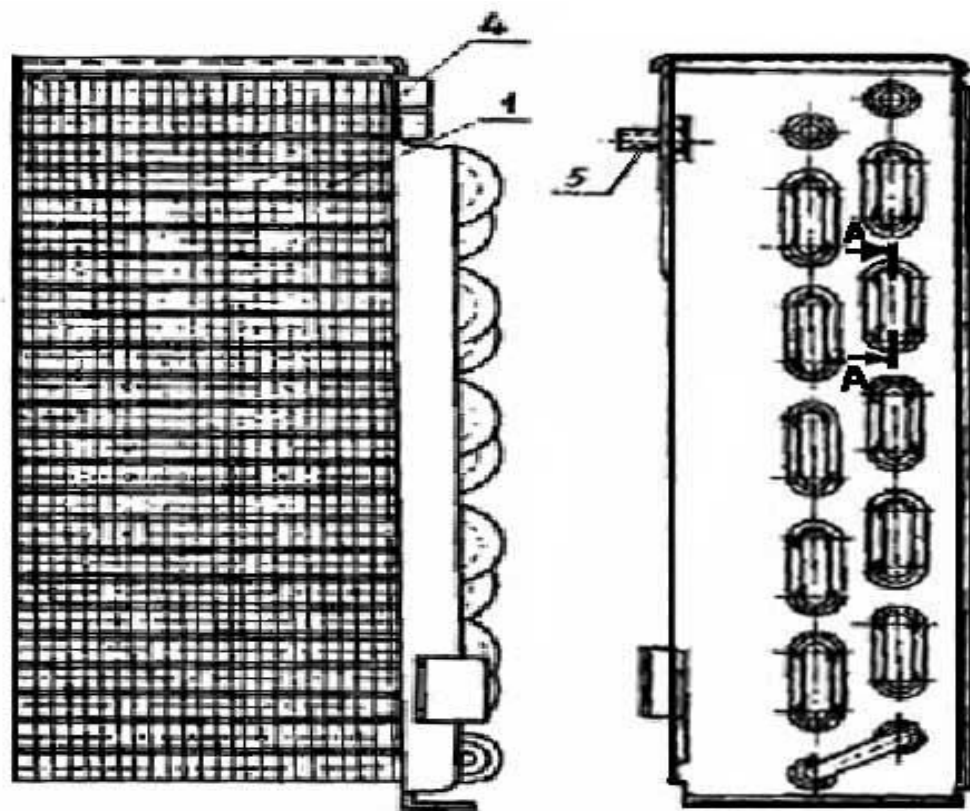
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Иванов К. А. Организация ремонта технологического оборудования мясокомбинатов : учебник / К. А. Иванов. – М. : Агропромиздат, 2001. – 223 с.
2. Гальперин Д. М. Оборудование молочных предприятий: монтаж, наладка и ремонт : справочник / Д. М. Гальперин. – М. : Агропромиздат, 2006. – 352 с.
3. Лазарев И. А. Ремонт и монтаж оборудования предприятий пищевой промышленности : учебник / И. А. Лазарев. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 2008. – 224 с.
4. Залужний А. М. Надійність та діагностика технічних систем : навчальний посібник / А. М. Залужний. – Ж. : ЖІТІ, 2002. – 356 с.
5. Биргер Н. А. Техническая диагностика : підручник / Н. А. Биргер. – М. : Машиностроение, 2003. – 240 с.
6. Канарчук В. Є. Надійність машин : підручник / В. Є. Канарчук, С. К. Полянський, М. М. Дмитриєв. – К. : Либідь, 2003. – 424 с.
7. Грузоподъемные машины : учебник для вузов по специальности «Подъемно-транспортные машины и оборудование» / М. П. Александров, Л. Н. Колобов, Н. А. Лобов и др. – М. : Машиностроение, 1999. – 400 с.
8. Никитин Н. В. Краткий справочник монтажника и ремонтника : справочник / Н. В. Никитин, Н. Ф. Гаршин, С. Х. Меллер. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 230 с.
9. Матвеев В. В. Примеры расчета такелажной оснастки : підручник / В. В. Матвеев, Н. Ф. Крупин. – Л. : Стройиздат, 1998. – 312 с.
10. Практикум. Монтаж, ремонт, наладка обладнання харчових виробництв : навчальний посібник / П. В. Гурський, Ф. В. Перцевий, І. С. Гулий та ін. – Х. : 2001. – 230 с.
11. Фундаменты машин с динамическими нагрузками СНиП 2.02.05-87 [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные. – Режим доступа : <<http://www.ventportal.com/node/156>>
12. ЦНИИпромзданий. Пособие по проектированию анкерных болтов для крепления строительных конструкций и оборудования (к СНиП 2.09.03) [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные. – Режим доступа: <www.vashdom.ru/snip/P_20903>
13. Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів : ДНАОП 0.00-1.03-02: [Затверджено Наказом Міністерства праці та соціальної політики України 20.08.2002 N 409].
14. Інструкція про охорону праці при виконанні такелажних робіт. Загальні вимоги безпеки : [корпорація укрмонтажспецбуд. Дата введення 1 серпня 1995 р].
15. Чаюн И. М. Несущая способность подъёмных канатов и лент : монография / И. М. Чаюн. – О. : Астропринт, 2003. – 233 с.

16. Зеликовский И. Х. Малые холодильные машины и установки : справочник / И. Х. Зеликовский, Л. Г. Каплан. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1999. – 672 с.

ДОДАТОК А
(Обов'язковий)

Картки можливих дефектів деталей та складальних одиниць холодильного агрегату та способи їх ремонту



Найменування деталі або складальної одиниці		Позначення
Конденсатор		
Матеріал	Твердість	Кількість на виріб
		1

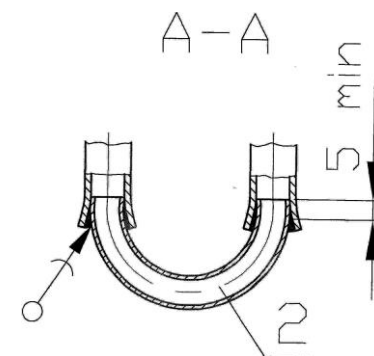


Рис. А1. Конденсатор

Таблиця А1 – Картка можливих дефектів конденсатора та способи їх ремонту

Позиція на ескізі	Можливий дефект	Спосіб устанавлення дефекту і контрольний інструмент	Розміри		Гранично припустимий зазор із сполученою деталлю	Позначення деталі, що сполучається	Рекомендований спосіб відновлення
			Номинальні	Припустимі			
1	Непрямолінійність ребер охолодження	Зовнішній огляд					Випрямити з допомогою пасатижів.
2	Угнутість на калачах	Зовнішній огляд	12	10			Замінити калач. Калач впаяти припоєм ЛК-62-05 ГОСТ 16130-72.
3	Негерметичність швів на місці пайки	Перевірити на щільність надмірним тиском					Місця витoku ліквідувати та зробити повторну перевірку на щільність.
4	Утворювання свищів в трубках.	Перевірити на щільність тиском $P=16+0,5 \text{ кгс/см}^2$ під водою					Бракувати
5	Зірвана різьба більше ніж на 1/2 нитки	Зовнішній вигляд					Прокалібрувати чи замінити болт.
6	Порушене зварювання (відірваний) болт	Зовнішній вигляд					Приварити болт електрозварюванням

Найменування деталі або складальної одиниці		Позначення
Вентиль із фільтром у зборі		
Матеріал	Твердість	Кількість на виріб
		1

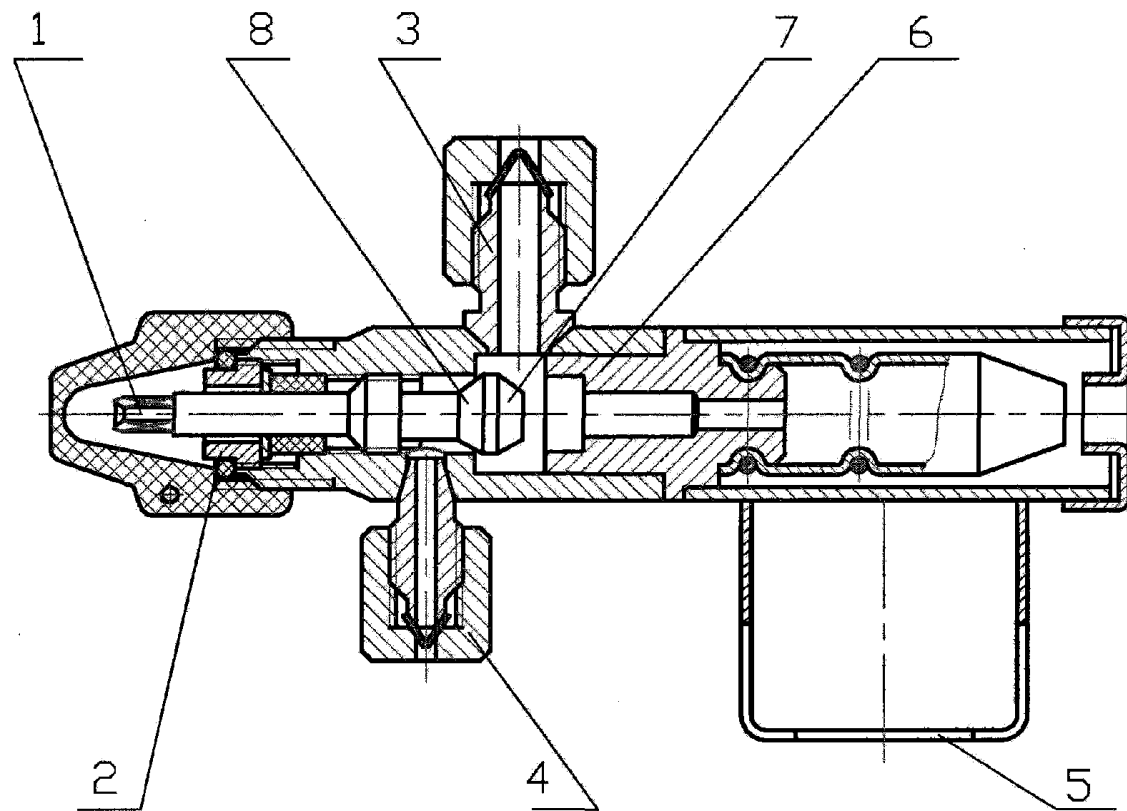


Рис. А2. Вентиль із фільтром у зборі

Таблиця А2 – Картка можливих дефектів вентиля із фільтром у зборі та способи їх ремонту

Позиція на ескізі	Можливий дефект	Спосіб установлення дефекту контрольний інструмент	Розміри		Гранично припустимий зазор із сполученою деталлю	Позначення деталі, що сполучається	Рекомендований спосіб відновлення
			Номінальні	Припустимі			
1.	Злом хвостовика шпинделя	Зовнішній огляд					Замінити деталь
1.	Зіжмакані грані хвостовика	Зовнішній огляд					Замінити деталь
2.	Зіжмакані грані натяжної гайки	Зовнішній огляд					Замінити деталь
2.	Зірвана різьба на гайці натяжній більше 1,5 нитки	Зовнішній огляд Різьбовий калібр М14х18					Замінити деталь
3, 4	Зрив різьби більше 1,5 нитки	Зовнішній огляд Різьбовий калібр М12х18; М14х1,5					Замінити деталь
5.	Тріщини в місцях зварювання	Зовнішній огляд					Заварити
1.	Нещільне запирання шпинделя	Випробування на щільність надмірним тиском $P=16\text{кгс}/\text{см}^2$					Замінити штуцер 6 чи шпиндель 1
7, 8	Риски, задири, зношення Корозія Негерметичність вентиля в місцях зварювання	Зовнішній огляд Зовнішній огляд Випробування на щільність надмірним тиском $16\text{кгс}/\text{см}^2$					Бракувати Бракувати Місця витoku заварити, вентиль повторно випробувати на щільність

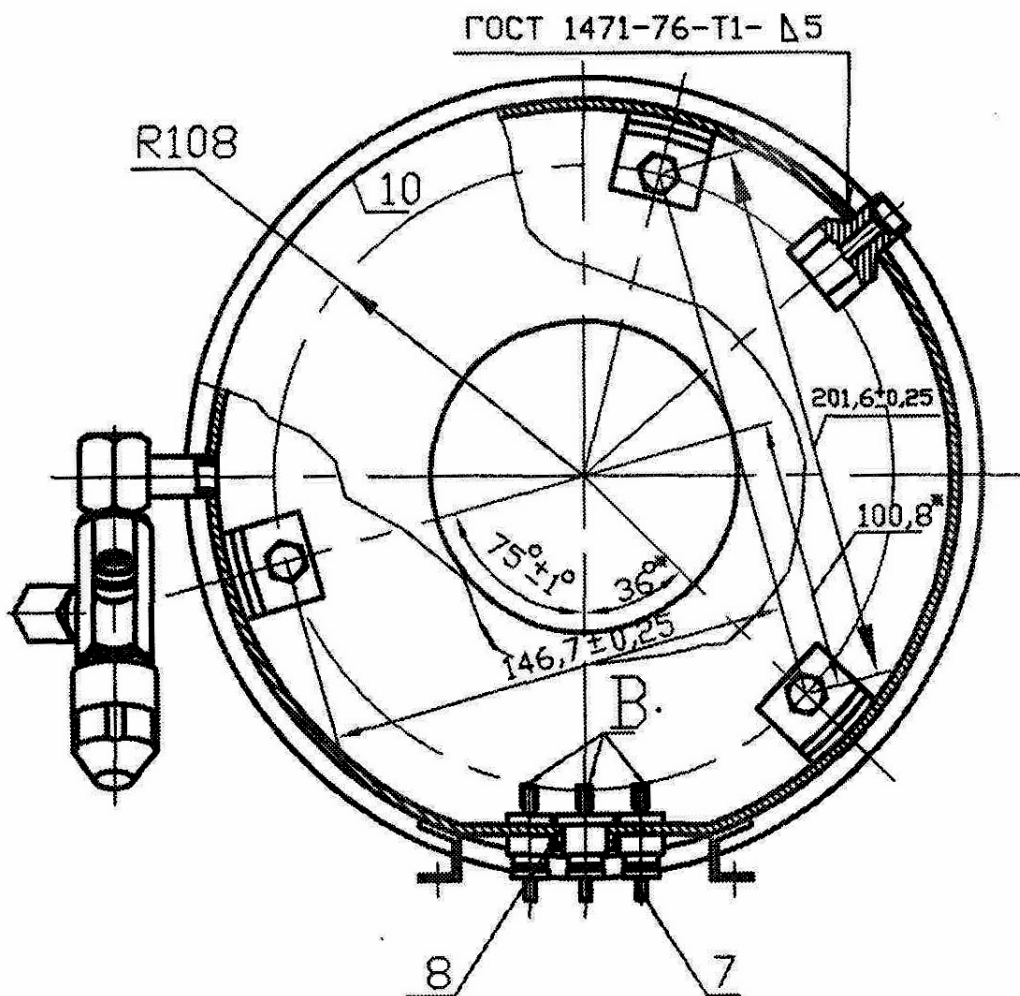
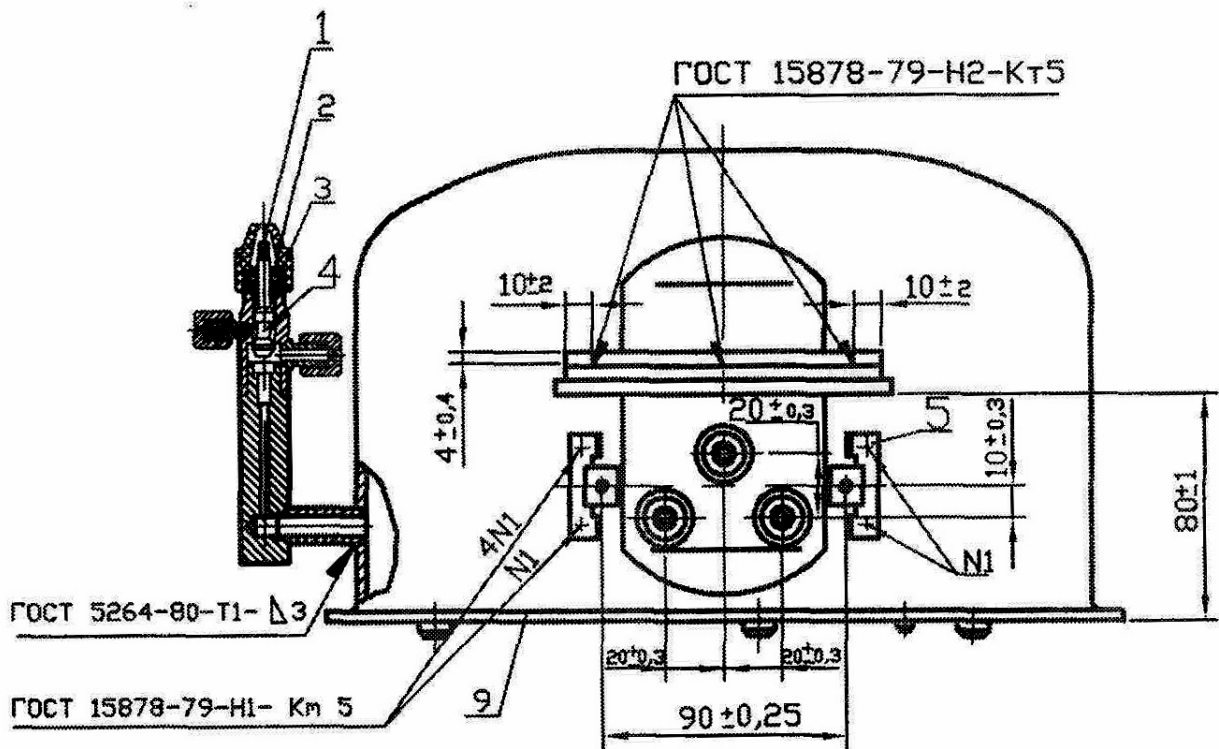


Рис А3. Кришка кожуху в зборі (Аркуш 1)

Найменування деталі або складальної одиниці		Позначення
Кришка кожуху		
Матеріал	Твердість	Кількість на виріб
		1

Таблиця А3 – Картка можливих дефектів кришки кожуху та способи їх ремонту

Позиція на ескізі	Можливий дефект	Спосіб установлення дефекту контрольний інструмент	Розміри		Гранично припустимий зазор із сполученою деталлю	Позначення деталі, що сполучається	Рекомендований спосіб відновлення
			Номинальні	Припустимі			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Зірвані грані на шпинделі	Зовнішній огляд					Замінити вентиль в зборі
2.	Зірвані грані натяжної гайки	Зовнішній огляд					Замінити деталь
3, 4	Зірвана різьба на 1,5 нитки	Зовнішній огляд					Замінити деталь
5.	Зігнутий кронштейн Відламаний кронштейн	Зовнішній огляд Зовнішній огляд					Рихтувати Замінити деталь

Продовження таблиці АЗ

1	2	3	4	5	6	7	8
6.	Зігнуті болти Зірвана різьба Тріщини або відламаний кронштейн	Зовнішній огляд Зовнішній огляд Зовнішній огляд					Рихтувати Замінити деталь Замінити деталь
7.	Зігнутий стержень контакту	Зовнішній огляд					Рихтувати Паяти припоєм ПОС-40
8.	а) Негерметичність в місцях пайки б) Негерметичність по склу	Випробування на щільність надмірним тиском 20кгс/см ² Пристосування РГ-99 ±0,5					Випробувати на герметичність Замінити контакт
9.	Порушення відбортовки	Зовнішній огляд	278 ^{±0,5}	270		101.08. 050.5	Підрізати, дотримуватися розміру 159 (по висоті)
10	Сліди корозії «грязьового» згорання	Зовнішній огляд					Промити в розчині лобоміда, травити, нейтралізувати

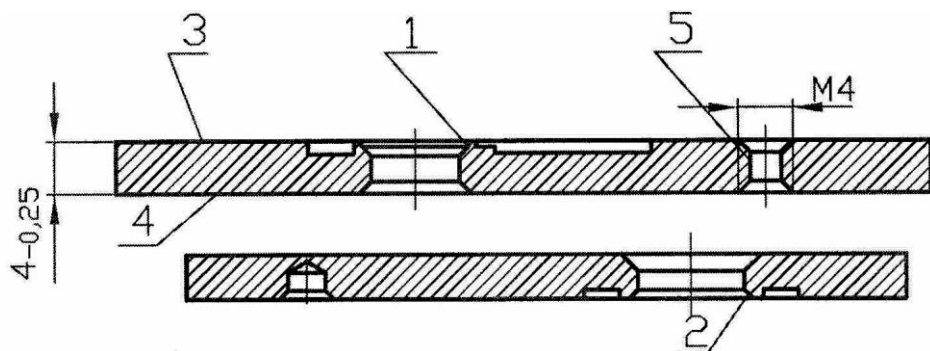


Рис. А4. Дошка клапанна

Найменування деталі або складальної одиниці		Позначення
Дошка клапанна		
Матеріал	Твердість	Кількість на виріб
Чавун ВЧ 50-2 ГОСТ 7293-79		1 (2)

Таблиця А4 – Картка можливих дефектів клапанної дошки та способи їх ремонту

Позиція на ескізі	Можливий дефект	Спосіб установлення дефекту контрольний інструмент	Розміри		Гранично припустимий зазор із сполученою деталлю	Позначення деталі, що сполучається	Рекомендований спосіб відновлення
			Номінальні	Припустимі			
1, 2	На поверхнях поясків риски, задери, забоїни	Зовнішній огляд					Притерти. Якщо дефекти не виводяться, шліфувати дошку та притерти
3, 4	а) сліди корозії	Зовнішній огляд					Шліфувати
	б) неплюскітність поверхні не більше за 0.003 мм	Лекальна лінійка ГОСТ 8026 -75 Щуп №3 кл.1 ГОСТ 882-75					Притерти
5	Зрив різі більше ніж 1,5 нитки	Зовнішній огляд					Розсвердлити та нарізати різьбу М5

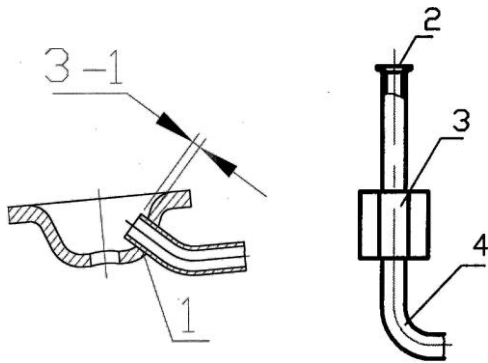


Рис. А5. Трубопровід нагнітаючий

Найменування деталі або складальної одиниці		Позначення
Трубопровід нагнітаючий		
Матеріал	Твердість	Кількість на виріб
		1

Таблиця А5 – Картка можливих дефектів нагнітаючого трубопроводу та способи їх ремонту

Позиція на ескізі	Можливий дефект	Спосіб установлення дефекту і контрольний інструмент	Розміри		Гранично припустимий зазор із сполученою деталлю	Позначення деталі, що сполучається	Рекомендований спосіб відновлення
			Номінальні	Припустимі			
1.	Негерметичність на місці пайки	Випробування агрегату на щільність надмірним тиском 16 кгс/см ²					Паяти припоєм ЛК 62-05 ГОСТ 16130-72 Випробувати на щільність
2.	Порушення відборткування	Зовнішній огляд					Відрізати та відбортувати
3.	Зірвана різьба більше 1,5 нитки	Зовнішній огляд					Замінити гайку
4, 5	Зменшити січення трубки в місцях згину більше чим на 1/3 діаметра	Зовнішній огляд					Замінити трубку. Випробувати на міцність

Тип агрегату	Розмір A ± 0,05
BC500	11,0
BC630	13,5
BC800	9,0
BC1250	13,5
BH250	11,0
BH400	9,0
BH630	13,5

Найменування деталі або складальної одиниці		Позначення
Вал ексцентриковий		
Матеріал	Твердість	Кількість на виріб
Чавун ВЧ 50-2 ГОСТ 7293-79		1

52

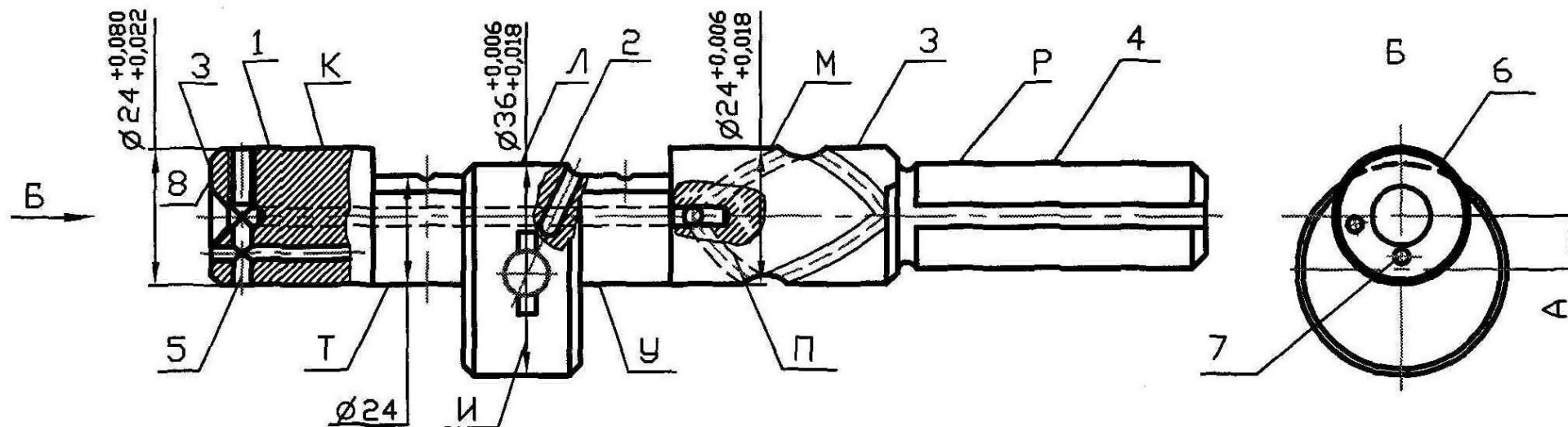


Рис. А6. Ексцентриковий вал

Таблиця А6 – Картка можливих дефектів ексцентрикового валу та способи їх ремонту

Позиція на ескізі	Можливий дефект	Спосіб установлення дефекту і контрольний інструмент	Розміри		Гранично припустимий зазор із сполученою деталлю	Позначення сполученої деталі	Рекомендований спосіб відновлення
			Номінальні	Припустимі			
1	Знос поверхні	Мікрометр МК-25-1 ГОСТ 6507-78	24	-0,008 -0,002	–	Опора вала	Гальванічне хромування
2	Знос поверхні	Мікрометр МК-50-1 ГОСТ 6507-78	36	-0,006 -0,018			Гальванічне хромування
3	Знос поверхні	Мікрометр МК-25-1 ГОСТ 6507-78	24	-0,006 -0,018			Гальванічне хромування
1,2,4	Неспіввісність поверхні К, М, Р більше 0,015 мм	Пристосування ПВ-500	0,01	0,015			Бракувати
1,2,3	Овальність та конусоподібність шийок К, Л, М більше 0,005 мм	Мікрометр 25-1, 50-1 ГОСТ 6507-78	0,004	0,005			Хромувати
5,6,7	Забиті мастильні отвори	Зовнішній огляд					Прочистити
8	Риски, забоїни	Зовнішній огляд					Шліфувати, притерти

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

1. Мастильні канавки повинні бути старанно очищені від грязюки, продуті стисненим повітрям і промиті.
2. Неспіввісність поверхонь К, М, Р допускається не більше 0,01 мм.
3. Непаралельність осі шийки Л відносно осі шийок К і М допускається не більше 0,01 мм на довжині шийки Л.
4. Перекіс осі шийки Л відносно осі шийок К і М допускається не більше 0,02 мм на довжині 100 мм.
5. Торцеве биття поверхні З відносно поверхні К не більше 0,01 мм.
6. Овальність і конусоподібність шийок К, Л, М не більше 0,004 мм.
7. Розбивка на групи селекції шатунної шийки вала по діаметру згідно табл. А6.1.
8. Розбивка на групи корінної шийки вала по діаметру ІІ згідно табл. А6.2.
9. Початковим розміром для визначення групи селекції є великий розмір.

Таблиця А6.1

№ групи	Розміри, мм
I	від 35,982 до 35,986
II	від 35,986 до 35,990
III	понад 35,990 до 35,994
IV	понад 35,994 до 35,998
V	понад 35,998 до 36,002
VI	понад 36,002 до 36,006

Таблиця А6.2

№ групи	Розміри, мм
I	від 23,982 до 23,988
II	понад 23,988 до 23,994
III	понад 23,994 до 24,000
IV	понад 24,000 до 24,006

Найменування деталі або складальної одиниці		Позначення
Корпус		
Матеріал	Твердість	Кількість на виріб
Чавун ВЧ 50-2 ГОСТ 7293-79		1

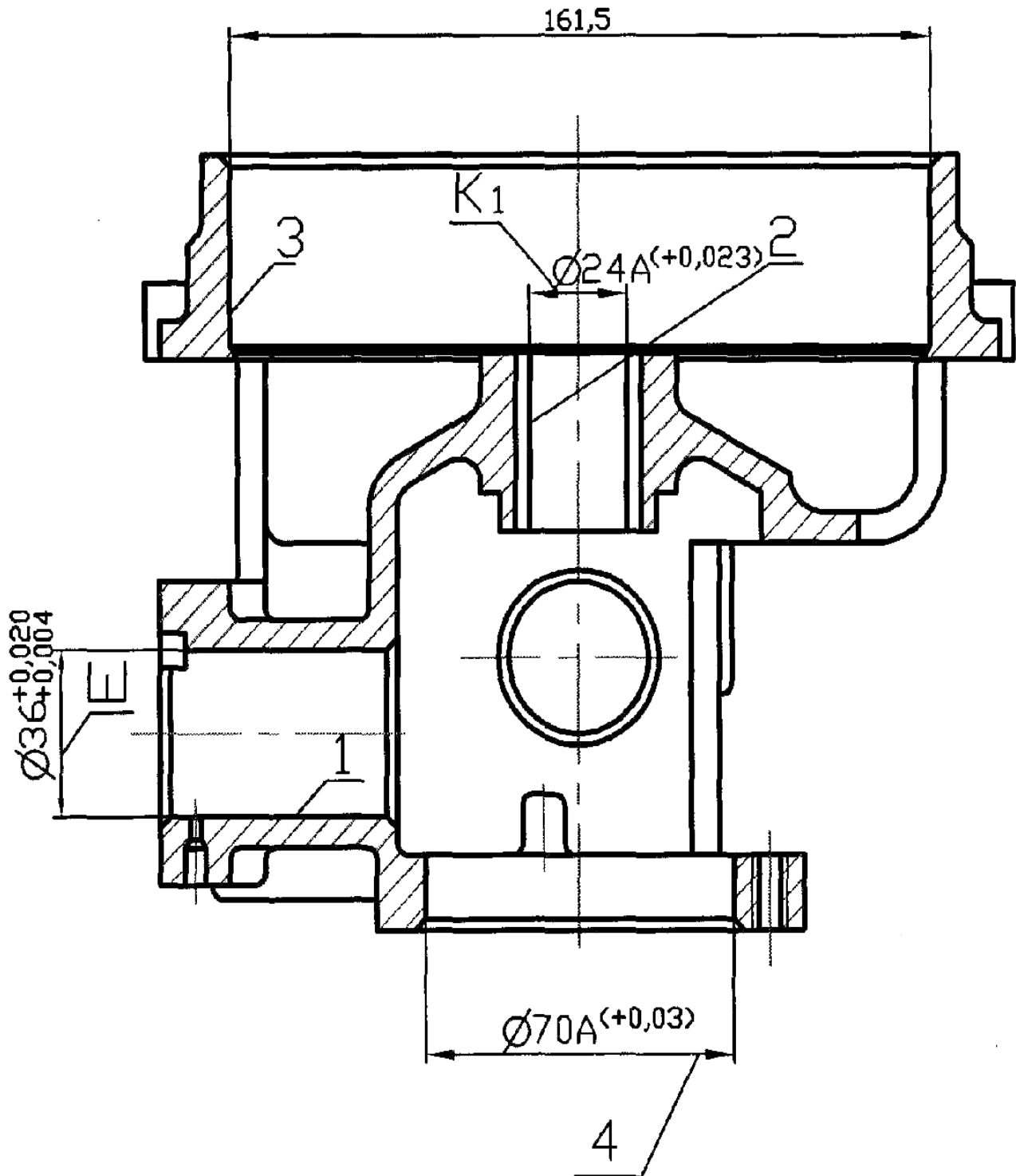


Рис. А7. Корпус

Таблиця А7 – Картка можливих дефектів корпусу та способи їх ремонту

Позиція на ескізі	Можливий дефект	Спосіб устанавлення дефекту і контрольний інструмент	Розміри		Гранично припустимий зазор із спол. деталлю	Позначення сполученої деталі	Рекомендований спосіб відновлення
			Номинальні	Припустимі			
1.	Знос циліндра	Індикатор ИЧ 02 кл. 0 ГОСТ 577-68 (ротаметр)	$36^{+0,020}$ $-0,004$	36,02	0,018	Поршень	Розточити до 40 А і запресувати гільзу Розточити до номінального розміру
2.	Знос отвору	Індикатор И 402 кл.0 ГОСТ 577-68	$24^{+0,023}$	24,023		Вал ексцентриковий	Розточити до $30^{+0,023}$ і запресувати втулку. Розточити до номінального розміру
3.	Знос поверхні	Нутромір 150-200 ГОСТ 9244-75	161,5 $-0,004$	161,4		Статор	Бракувати
4.	Знос отвору	Нутромір 50-100 ГОСТ 9244-75	$70^{+0,03}$	70,03		Опора валу	Бракувати
1.	Риски, задири, раковини	Зовнішній огляд					Розточити до 40 А, запресувати гільзу, розточити до номінального розміру
2.	Риски, задири	Зовнішній огляд					Розточити до 30 А, запресувати нову втулку, розточити

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

1. Раковини на поверхнях циліндра діаметра Б, а також на поверхні діаметра підшипника не допускаються.
На внутрішніх поверхнях діаметра допускається пористість, яка створилася внаслідок фарбування графіту, в кількості до п'яти пор на 1 см^2 з найбільшим вимірюванням до 0,2 мм.
2. На поверхні циліндра допускаються окремі дефекти, у вигляді слідів копи, які не виводять чистоту поверхні нижче 8.
3. Овальність і конусоподібність отвору діаметра К не більше 0,004 мм. Початковим розміром для визначення групи селекції є менший розмір.
4. Овальність і конусоподібність по діаметру Ш не більше 0,008 мм. Початковим розміром для визначення групи селекції є:
 - 1) при охопленні двох груп селекції – менший розмір.
 - 2) при охопленні 3-х груп селекції – середній розмір.
5. Не перпендикулярність осей циліндра діаметра Ш відносно осі отвору К, не більше 0,03 мм на довжині 100 мм.
6. Розбивку діаметрів по групам селекції діаметрів Ш робити згідно таблиці А7.1, діаметра К, таблиці А7.2.

Таблиця А7.1

№ групи	Розміри, мм
I	від 35,996 до 36,000
II	понад 36,000 до 36,004
III	понад 36,004 до 36,008
IV	понад 36,008 до 36,012
V	понад 36,012 до 36,016
VI	понад 36,016 до 36,020

Таблиця А7.2

№ групи	Розміри, мм
I	від 24,000 до 24,006
II	понад 24,006 до 24,012
III	понад 24,012 до 24,018
IV	понад 24,018 до 24,023

Найменування деталі або складальної одиниці		Позначення
Ресивер		
Матеріал	Твердість	Кількість на виріб
		1

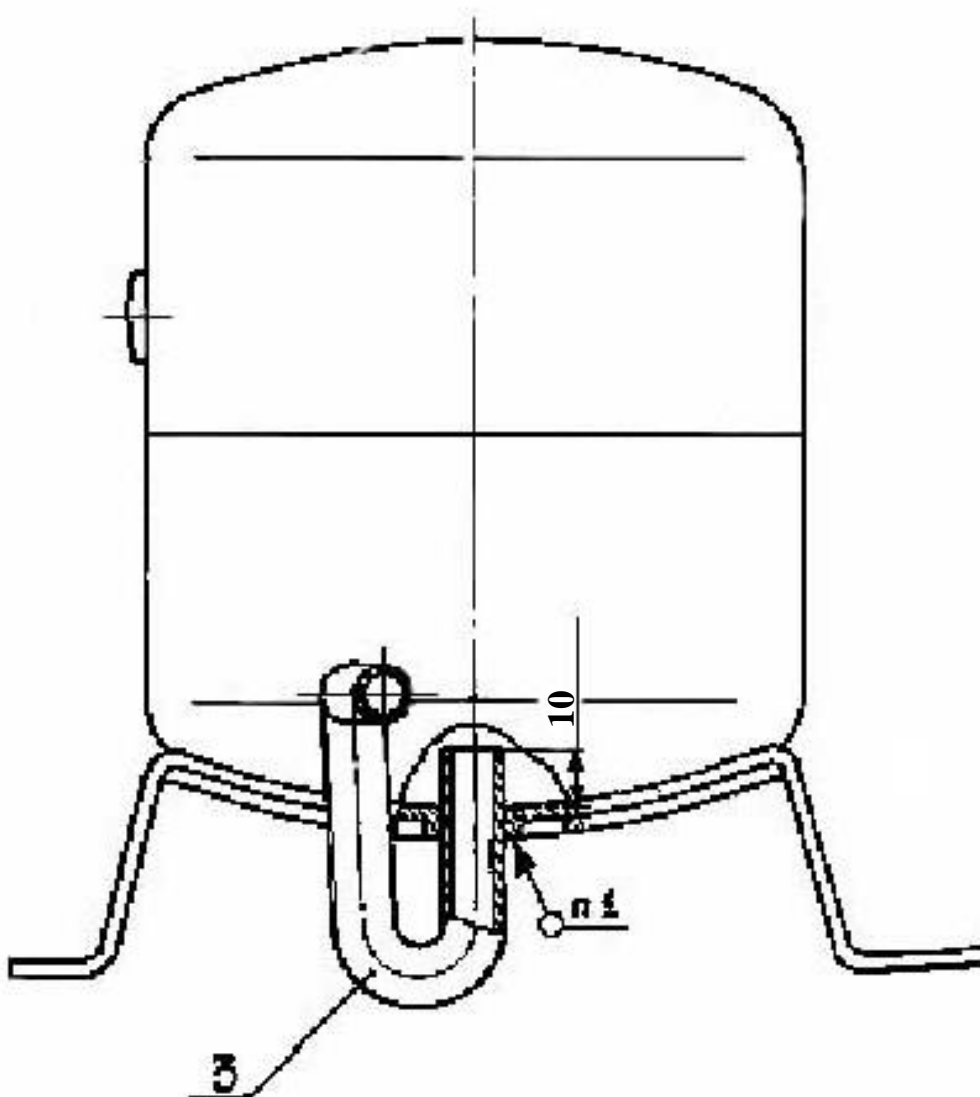


Рис. А8. Ресивер

Таблиця А8 – Картка можливих дефектів ресиверу та способи їх ремонту

Позиція на ескізі	Можливий дефект	Спосіб устанавлення дефекту і контрольний інструмент	Розміри		Гранично припустимий зазор із сполученою деталлю	Позначення деталі, що сполучається	Рекомендований спосіб відновлення
			Номінальні	Припустимі			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Вгнутість трубки	Зовнішній огляд	10	8			Замінити. Нову впаяти припоєм ЛК 62-0,5 ГОСТ 16130-72
2.	Негерметичність місць пайки і трубки	Перевірити на щільність тиском $P=25+1,0$ кгс/см ² підводою					Місця витоку запаяти припоєм ЛК 62-0,5 ГОСТ 16130-72
3.	Негерметичність місць зварювання	Перевірити на щільність тиском $P=25+1,0$ кгс/см ² підводою					Місця витоку заварити проволокою 1СВ 08 Г2 ГОСТ 2246-70 Перевірити на міцність гідравлічним тиском $60+4$ кгс/см ² і на щільність сухим повітрям тиском $25+1,0$ кгс/см ²

Продовження таблиці А8

1	2	3	4	5	6	7	8
3.	Негерметичність кришки – основа ресивера (тріщини по основному металу)	Перевірити на щільність повітрям тиск 25-1,0 кгс/см ² під водою					Бракувати
4.	Перелом, тріщини лапки	Зовнішній огляд					Приварити нову лапку Тріщини заварити

09

Примітка: Допускається перевірка на герметичність місць пайки і зварювання ресивера в зборці з агрегатом при випробуванні його на щільність

Найменування деталі або складальної одиниці		Позначення
Корпус глушника		
Матеріал	Твердість	Кількість на виріб
		1

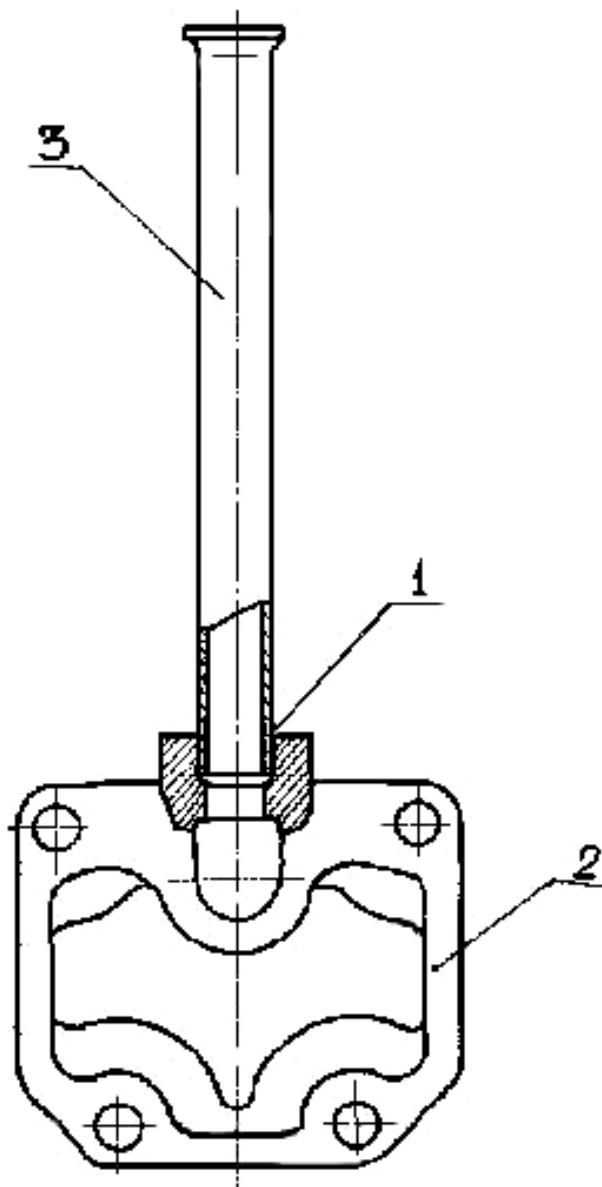


Рис. А9. Корпус глушника

Таблиця А9 – Картка можливих дефектів корпусу глушника та способи їх ремонту

Позиція на ескізі	Можливий дефект	Спосіб установлення дефекту і контрольний інструмент	Розміри		Гранично припустимий зазор із сполученою деталлю	Позначення деталі, що сполучається	Рекомендований спосіб відновлення
			Номінальні	Припустимі			
2	Неплоскість більше 0,03 мм	Перевірочна лінійка					Шліфувати
3	Зменшення діаметру трубки	Штангенциркуль	12	10			Замінити

Найменування деталі або складальної одиниці		Позначення
Дифузор		
Матеріал	Твердість	Кількість на виріб
		1

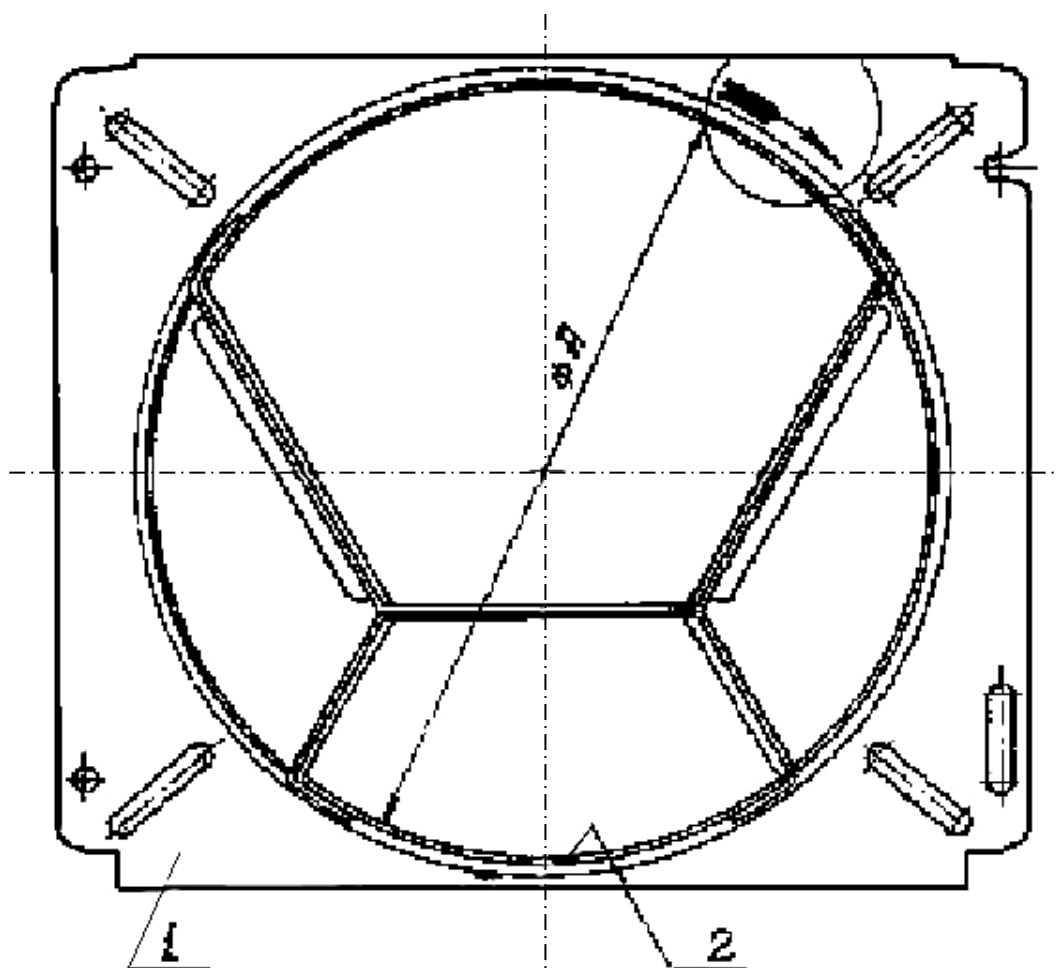


Рис. А10. Дифузор

Таблиця А10 – Картка можливих дефектів дифузору та способи їх ремонту

Позиція на ескізі	Можливий дефект	Спосіб установлення дефекту і контрольний інструмент	Розміри		Гранично припустимий зазор із сполученою деталлю	Позначення деталі, що сполучається	Рекомендований спосіб відновлення
			Номінальні	Припустимі			
1	Неплоскістність поверхні	Зовнішній огляд					Рихтувати
2	Зменшення діаметру А (обичайки) і еліпсність і	Зовнішній огляд					Рихтувати
2	Тріщини поверхні обичайки	Зовнішній огляд					Бракувати

Найменування деталі або складальної одиниці		Позначення
Крильчатка вентилятору		
Матеріал	Твердість	Кількість на виріб
		1

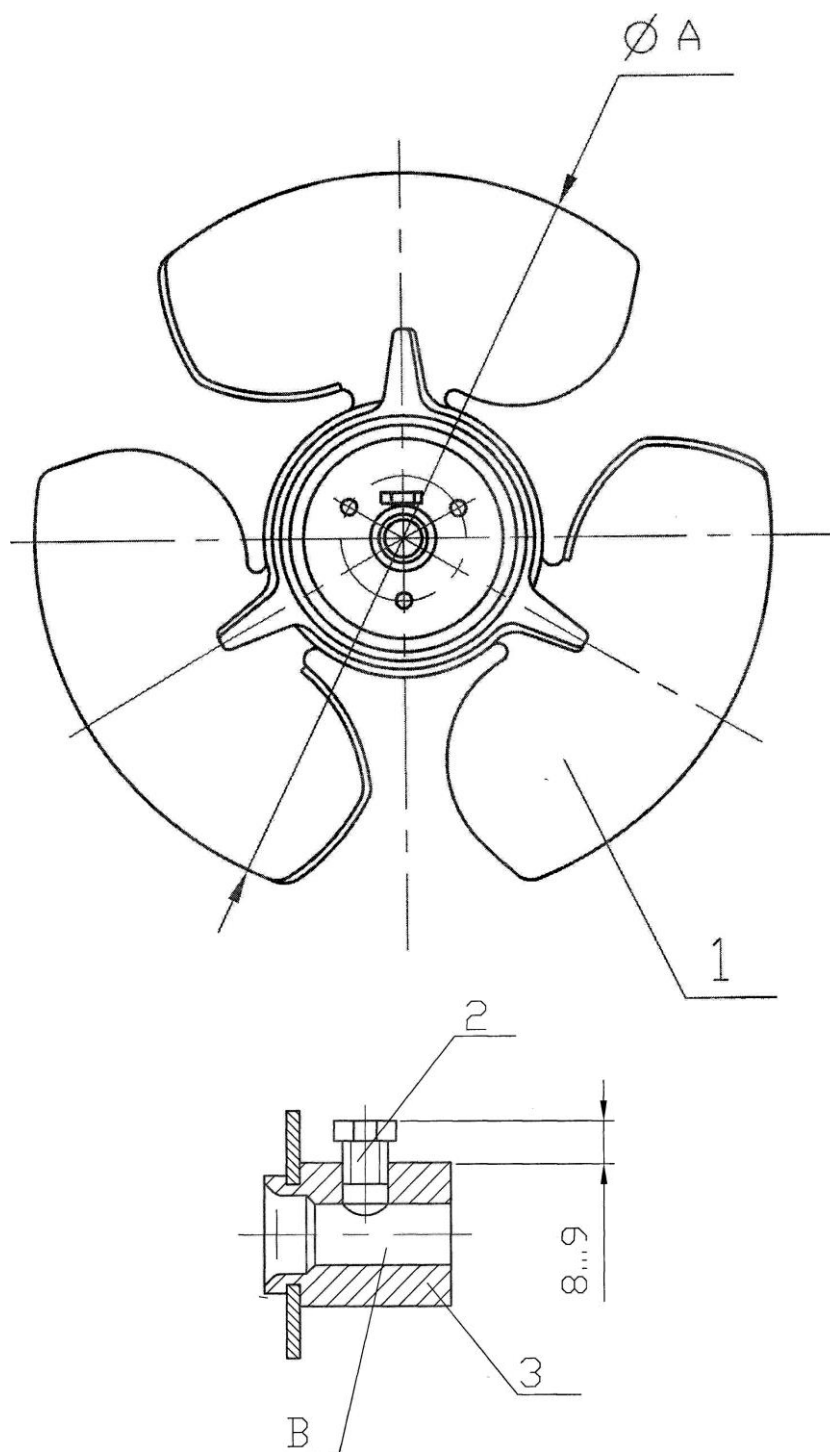
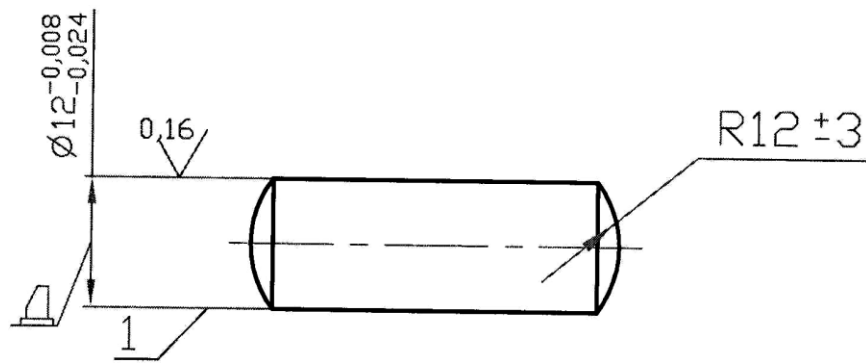


Рис. А11. Крильчатка вентилятору

Таблиця А11 – Картка можливих дефектів крильчатки вентилятору та способи їх ремонту

Позиція на ескізі	Можливий дефект	Спосіб установлення дефекту контрольний інструмент	Розміри		Гранично припустимий зазор із сполученою деталлю	Позначення деталі, що сполучається	Рекомендований спосіб відновлення
			Номінальні	Припустимі			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Погнутість лопатей	Зовнішній огляд					Випрямить лопаті
1.	Злом, тріщини лопатів вентилятора	Зовнішній огляд					Бракувати
2.	Зрив різьби на болті більше 3-х ниток	Зовнішній огляд					Замінити
3.	Зрив різьби менше 3-х ниток	Зовнішній огляд Різьбовий калібр № 6					Прогнати різьбу мітчиком
3.	Зрив різьби більш 3-х ниток	Зовнішній огляд Різьбовий калібр № 6					Нарізати нову різьбу Відповідно замінити гвинт
1.	Крильчатка прокручується на втулці	Зовнішній огляд					Відбортувати втулку до повного віджаття отвору крильчатки

1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Порушене балансування крильчатки	Ножі для балансування					Крильчатку балансувати статично відносно осі отвору <i>B</i> шляхом зняття матеріалу по зовнішнього діаметру лопат. Величина остаточної неврівноваженості не більше 12 мм. Балансування проводити при вгвинченому стопорному гвинті поз. 2, при цьому виступ гвинта із втулки повинен бути 8...9 мм.



Найменування деталі або складальної одиниці		Позначення
Палець		
Матеріал	Твердість	Кількість на виріб
Сталь 20 ГОСТ 1050-74		1 (2)

Таблиця А12 – Картка можливих дефектів пальця поршня та способи їх ремонту

Позиція на ескізі	Можливий дефект	Спосіб установлення дефекту контрольний інструмент	Розміри		Гранично припустимий зазор із сполученою деталлю	Позначення сполученної деталі	Рекомендований спосіб відновлення
			Номінальні	Припустимі			
1	Знос поверхні	Мікрометр МК 25-1 ГОСТ 6507-78	12	-0,008 -0,024	0,028		Бракувати
1	Овальність конусоподібність більше 0,004 мм					Шатун	Бракувати

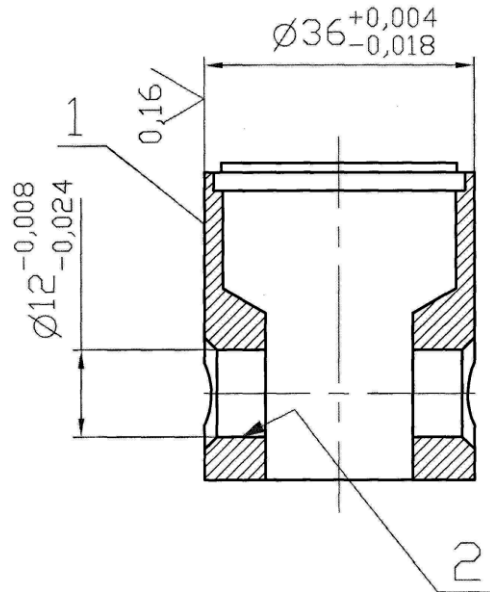


Рис. А13. Поршень в зборі

Найменування деталі або складальної одиниці		Позначення
Поршень в зборі		
Матеріал	Твердість	Кількість на виріб
Сталь А-12 ГОСТ 1414-75		1 (2)

69

Таблиця А13 – Картка можливих дефектів поршня та способи їх ремонту

Позиція на ескізі	Можливий дефект	Спосіб установлення дефекту контрольний інструмент	Розміри		Гранично припустимий зазор із сполученою деталлю	Позначення сполученої деталі	Рекомендований спосіб відновлення
			Номінальні	Припустимі			
1	Знос циліндричної поверхні поршня	Мікрометр МК-50-1 ГОСТ 6507-78 Ротаметр	36	+0,006 -0,018		Корпус в складі	Бракувати
1	Овальність конусоподібність поверхні більше 0,004 мм	Мікрометр МК-50-1 ГОСТ 6507-78	36	0,004		Корпус в складі	Бракувати

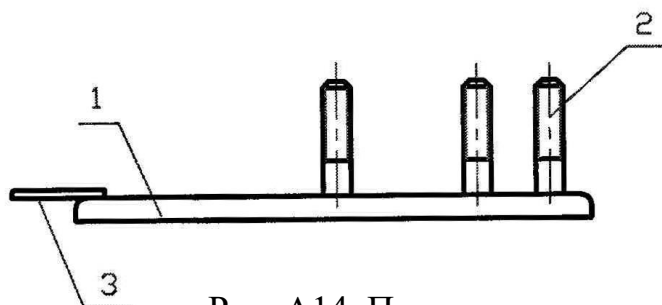


Рис. А14. Плита

Найменування деталі або складальної одиниці		Позначення
Плита		
Матеріал	Твердість	Кількість на виріб
		1

Таблиця А14 – Картка можливих дефектів плити та способи їх ремонту

Позиція на ескізі	Можливий дефект	Спосіб установлення дефекту і контрольний інструмент	Розміри		Гранично припустимий зазор із сполученою деталлю	Позначення деталі, що сполучається	Рекомендований спосіб відновлення
			Номінальні	Припустимі			
2	Зрив різьби на шпильках більше 3-х ниток	Зовнішній огляд					Замінити шпильку
2	Порушена зварка шпильки до плити	Зовнішній огляд					Приварити шпильку
3	Порушена зварка лапи до плити	Зовнішній огляд					Приварити лапу
3	Тріщина лапи	Зовнішній огляд					Замінити лапу і приварити

Таблиця А15 – Картка можливих дефектів шатуну та способи їх ремонту

Позиція на ескізі	Можливий дефект	Спосіб установлення дефекту і контрольний інструмент	Розміри		Гранично припустимий зазор із сполученою деталлю	Позначення сполученої деталі,	Рекомендований спосіб відновлення	Ремонтний розмір
			Номинальні	Припустимі				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Знос поверхні	Нутромір 10-18 ГОСТ 9244-75 Ротаметр	12	+0,004 -0,012	0,028	Палець	Розвернути до ремонтного розміру	12,5 ^{+0,004} _{-0,012}
2	Знос поверхні	Нутромір 18-50 ГОСТ 9244-75	36	+0,020 -0,004		Вал ексцентриковий	Бракувати	
3; 4	а) Непаралельність отворів діаметрів Е і Ж більше 0,008 мм на довжині 100 мм б) Перекіс осей більше 0,05 мм на довжині 100 мм	Пристосування					Бракувати	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4; 5	Неперпендикулярність більше 0,15	Пристосування					Бракувати	
3; 4	Овальність, конусоподібність по діаметру Е і Ж більше 0,004 по всій довжині						Бракувати	

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

1. Шатуни сортирувати на групи по діаметру Е і Ж згідно таблицям А15.1 і А15.2.
2. Початковим розміром при визначенні групи селекції є менший розмір

Таблиця А15.1

№ групи	Розміри, мм
А	від 12,004 до 12,000
Б	менше 12,000 до 11,996
В	менше 11,996 до 11,992
Г	менше 11,992 до 11,988

Таблиця А15.2

№ групи	Розміри, мм
I	від 35,996 до 36,000
II	понад 36,000 до 36,004
III	понад 36,004 до 36,008
IV	понад 36,008 до 36,012
V	понад 36,012 до 36,016
VI	понад 36,016 до 36,020

ДОДАТОК Б
ДОВІДКОВІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ДАНІ

Таблиця Б1 – Норми зарядки герметичних холодильних агрегатів
хладом та мастилом

Агрегат	Тип, марка	масло		хладон	
		марка	зарядка, кг	марка	зарядка, кг
Високо-температурний	ВВ-1000	ХФ 12с-16	2,4±0,1	R12	1,2±0,1
Середньо-температурний	BC-500 (BC-0,45)	ХФ 12с-16	2,4±0,1	R12	1,4±0,1
	BC-630 (BC-0,55)		2,4±0,1		1,4±0,1
	BC-800(2) (BC-0,7)		2,0±0,1		2,0±0,1
	BC-1250 (BC-1,1)		2,7±0,1		2,5±0,1
Низько-температурний	ВН-250 (ВН 0,22)	ХФ 22с-16	2,4±0,1	R22	1,0±0,1
	ВН-400 (ВН 0,35)		2,7±0,1		1,3±0,1
	ВН-630		2,7±0,1		1,6±0,1

Таблиця Б2 – Моделі компресорів

№ з/п	Компресор (модель)	Входить до агрегату (модель)
1	ФГ 0,45	BC-500, ВВ-1000, ВН-250
2	ФГ 0,55	BC-630, ВВ-1250
3	ФГ 0,7	BC-800, ВН-400
4	ФГ 1,1	BC-1250, ВН-630
5	ФГ 0,7–3(2)	BC-800(2)

БЗ АКТ ВІДПРАВКИ АГРЕГАТА В РЕМОНТ

АКТ № _____

на задачу в капітальний ремонт _____
найменування виробу

“ _____ ” _____ 20__ р.

Дійсний акт складений представником _____
найменування

_____ ремонтного підприємства, посада, прізвище, ініціали

з однієї сторони та представником _____
найменування підприємства,

_____ організації (заказчика), посада, прізвище, ініціали

з іншої сторони, про те, що проведена задача в капітальний ремонт

холодильного герметичного агрегата № _____ Г
заводський номер, дата випуску, рік випуску, завод-виготовляч

Паспорт № _____ при наявності паспорта Формуляр № _____ при наявності формуляра

Останній ремонт проведений _____
місяць та рік ремонту

Технічний стан та комплектність відповідають вимогам

_____ найменування та (або) номер нормативно-технічного документу

Встановлені наступні несправності (в т. ч. некомплектність)

В ремонт прийнято _____
дата приймання

не прийнято _____
вказати причини

Представник ремонтного підприємства _____

Представник заказчика _____

М. П. ремонтного підприємства

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

Обкатування та перевірка на продуктивність компресорів фреонових герметичних агрегатів

1. Призначення

1.1. Дійсна інструкція визначає зміст і порядок виконання операцій при обкатуванні, перевірці на продуктивність і перевірці на щільність клапанів компресорів фреонових холодильних агрегатів типу ВВ, ВС, ВН.

1.2. При необхідності на стенді можна перевірити компресор, що надійшов у ремонт, до його розбирання у випадку справності штатного електродвигуна.

2. Стенд для випробування

2.1. Основними елементами стенда є (рис. Б4.1):

- обкатна ванна, у якій розташовують випробуваний компресор;
- ресивер;
- спарений масловідділювач;
- ротаметр;
- прилади контролю;
- трубопроводи, вентилі, редуктор і запобіжні клапани;
- пускозахисна апаратура.

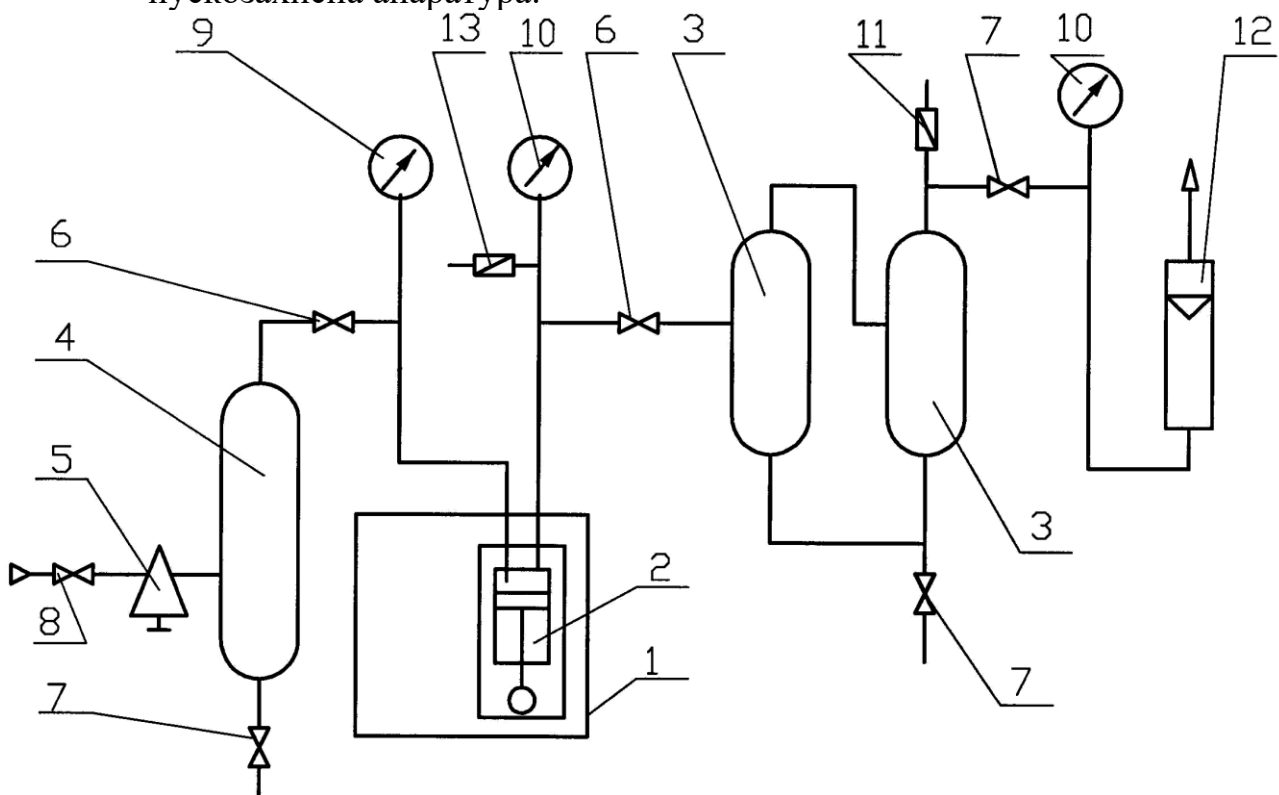


Рис. Б4.1. Стенд для перевірки компресора на продуктивність (принципова схема): 1 – ванна; 2 – випробуваний компресор; 3 – масловідділювач; 4 – ресивер; 5 – редуктор; 6 – вентиль соленоїдний; 7, 8 – вентиль запірний; 9 – мановакууметр; 10 – манометр; 11, 13 – клапан запобіжний; 12 – ротаметр

Стенд являє собою зварену конструкцію, на якій змонтовані всі прилади й агрегати (рис. Б4.2).

На передній панелі стенда змонтовані: манометр, ротаметр, ваттметр, мановакууметр, кнопки керування і сигнальні лампочки. Мається також електродвигун, телескопічний вал, ванна і захисний щиток.

В внутрішній частині стенда змонтований ресивер ємністю 10 л. і спарений масловідділювач.

Для установки і закріплення компресора мається настановна плита.

2.2. При обкатуванні і перевірці на продуктивність усмоктувальна магістраль компресора підключається до мережі сухого повітря, а нагнітальна до мережі ротаметра за допомогою шлангів з швидкознімними затискачами.

2.3. Обкатування компресора проводиться в маслі ХФ-12-16 ДСТ 5546-66 і у верхнім положенні обкатної ванни. У цьому положенні рівень масла повинний бути не нижче середини нижнього циліндра компресора, що обкатується.

3. Підготовка стенда до роботи

3.1. Перед початком роботи ванна з маслом повинна знаходитися в нижнім положенні. Мережний вимикач поз. 22 відключений. Стрілки манометра і мановакуумметра поз. 4,5 повинні знаходитися в нульовому положенні. Контакт термометра ТПГ-СК «МАХ» повинний бути встановлений на оцінці 35...40 °С. Тумблер 12 повинний знаходитися в положенні «виключено», вентиль 13 закритий.

3.2. Установити перехідний фланець з компресором на настановну плиту 14 і закріпити.

3.3. Приєднати до пневмосистеми стенда усмоктувальні і нагнітальні трубки компресора.

3.4. З'єднати електродвигун обкатування 15 з компресором, що перевіряється, за допомогою телескопічного вала 11.

3.5. Підняти обкатну ванну у верхнє положення. Компресор, що перевіряється, повинний зануритися в масло не менш чим до середини нижнього кожуха компресора.

3.6. Закрити на засувку захисний щиток 2, відвернути на 1/4 обороту маховичок вентиля 16.

3.7. Уключити вимикач 22. Лампа 17 загоряється. Лампа 14 «Ванна опущена» не повинна горіти.

Стенд готовий до роботи.

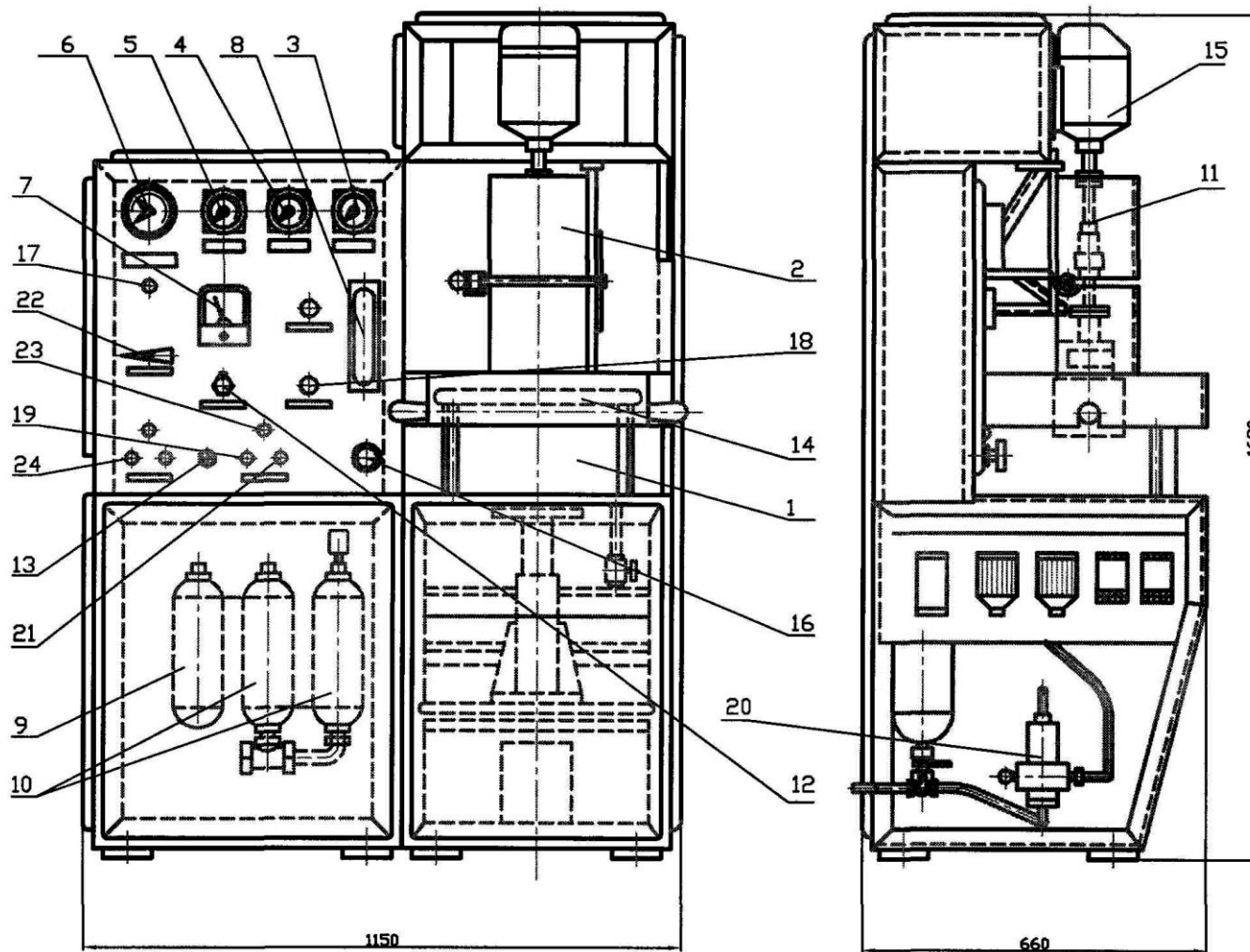


Рис. Б4.2. Стенд для перевірки компресора на продуктивність: 1 – обкаточна ванна; 2 – захисний щиток; 3, 4 – манометр; 5 – мановакуумметр; 6 – ТПГСКП0...100; 7 – ватметр; 8 – ротаметр; 9 – ресивер; 10 – масловідділювач; 11 – телескопічний вал; 12 – тумблер; 13 – вентиль; 15 – електродвигун обкатки; 16 – вентиль регулювальний; 17, 18, 23 – лампа сигнальна; 19 – кнопка «Пуск»; 20 – регулятор тиску обкатки; 21 – кнопка «Стоп»; 22 – вимикач мережі; 24 – кнопка «Пуск»

4. Обкатування компресора, перевірка на продуктивність і щільність клапанів

4.1. Включити електродвигун 15 кнопкою «пуск» 19. При цьому загоряється лампа 23, і включаються соленоїдні вентиля 6 в усмоктувальних і нагнітальній магістралях.

4.2. Перевірити по мановакуумметру 5 тиск усмоктування, що не повинний перевищувати 0,01МПа. При необхідності підрегулювати тиск регулятором 20.

4.3. Перевірити по манометру 4 тиск нагнітання, що повинний бути 0,8МПа.

4.4. Компресор обкатують протягом 30 хвилин. При обкатуванні компресор не повинний створювати шумів і вібрацій, оцінка проводиться на слух і візуально, може бути чутна лише ритмічна робота клапанів.

4.5. Перевірка на продуктивність проводиться по ротаметру 8 одночасно з обкатуванням. При необхідності можливе визначення (орієнтоване) споживаної потужності по ваттметру 7.

Продуктивність компресора повинна відповідати даним, приведеним у таблиці Б4.1.

Таблиця Б4.1 – Продуктивність компресорів.

Тип агрегату	Продуктивність	
	по ротаметру, м ³ /год	по балону ємністю 10л в с
BC 500; BV 1000; BH 250	1,15...1,3	200
BC 630	1,4...1,6	180
BC 800; BH 400	1,75...1,95	140
BC 1250; BH 630	3,0...3,5	150

Споживана потужність (орієнтована) повинна бути в межах, зазначених у таблиці Б4.2.

Таблиця Б4.2 – Споживана потужність.

Тип агрегату	Споживана потужність, Вт
BC 500; BV 1000; BH 250	450
BC 630	550
BC 800; BH 400	600
BC 1250; BH 630	750

4.6. Перевірка продуктивності за часом заповнення проміжної ємності.

Перекрити вентиль 7 на ротаметрі. Уключити компресор. Час заповнення ємності 10л до тиску 0,8МПа повинен відповідати даним, приведеним у таблиці Б4.1.

4.7. Перевірка щільності прилягання клапанів. Уключити тумблер 12, при цьому закривається соленоїдний вентиль нагнітальної магістралі. При

досягненні тиску 1,20МПа кнопкою 21 «Стоп» вимкнути електродвигун обкатування. Падіння тиску в нагнітальній магістралі не повинне перевищувати 0,1МПа за 8с.

4.8. Опустити обкатну ванну, при цьому загоряється лампа 18 «Ванна опущена». Стравити тиск повітря в нагнітальній лінії вентилем 13.

Від'єднати компресор від усмоктувальних і нагнітальної магістралей стенда. Зняти телескопічний вал і компресор, що перевіряється.

5. Указівка мір безпеки

5.1. Електроустаткування стенда при пуску його в експлуатацію повинне бути піддано приймально-здавальним випробуванням відповідно до діючих «Правил пристрою електроустановок».

5.2. При експлуатації стенда строго дотримувати діючі «Правила по техніці безпеки при експлуатації установок промислових підприємств» і «Правила технічної експлуатації електроустановок промислових підприємств».

5.3. Стенд повинний бути надійно заземлений відповідно до правил ПУЕ. Систематично стежити за справним станом заземлення.

5.4. Робота на стенді повинна бути негайно припинена:

- при несправності заземлення;
- при несправності електроустаткування;
- при порушенні герметичності системи.

5.5. До роботи на стенді допускаються особи, що пройшли виробничий інструктаж з техніки безпеки, знайомі з роботою стенда і які вивчили дійсну інструкцію.

Рекомендується наступна форма

ВІДОМІСТЬ ДЕФЕКТІВ

на _____
тип агрегату, його номер ремонтний (заводський)

Запасні частини

№ з/п	Найменування деталі (вузла)	Кількість	Номенклатурний номер деталі (позначення за кресленням)	Результати огляду підлягають	
				Ремонту або відновлюванню	відбраківці

Майстер ВТК
Майстер ділянки
Дефектувач

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

Обкатка та приймально-здавальні випробування герметичних холодильних агрегатів ВС, ВВ, ВН

Обладнання: стенд СПК-113М

1. Призначення

Дійсна інструкція поширюється на агрегати герметичні холодильні для торговельного обладнання типу ВС, ВН, ВВ і визначає зміст і порядок виконання операцій при обкатуванні і приймально-здавальних випробуваннях.

2. Загальні положення

1.1. На обкатування подаються агрегати, відремонтовані у відповідності із кресленнями і технологічними процесами.

1.2. Обкатування проводиться на спеціальних стендах.

1.3. Обкатування проводиться при робочій напрузі мережі трифазного змінного струму 380 В та частоті 50Гц.

3. Монтаж агрегатів на стенді

2.1. Агрегат монтується на стенді відповідно до монтажної схеми (рис. Б3).

2.2. Агрегат підключається до мережі трифазного змінного струму відповідно до схеми електричної принципової і з'єднань ВС, ВН, ВВ без під'єднання термостата.

2.3. Установити агрегат на платформу стенда.

2.4. Приєднати агрегат до силової мережі. Перевірити запуск агрегату і напрямок обертання вентилятора. Напрямок обертання вентилятора повинний збігатися з напрямком стрілки на дифузори.

Зняти накидні гайки з усмоктувального і рідинного вентилів і приєднати відповідні трубопроводи стенда. Продути систему хладоном.

4. Проведення обкатування

Обкатування виробляється на двох режимах:

- режим додаткового сушіння системи протягом трьох годин;
- режим перевірки вологовмісту протягом однієї години.

Наприкінці обкатування перевіряється щільність нагнітальної системи компресора. Для виміру тиску усмоктування застосовується мановакууметр класу 1 за ДСТ 2405-80 з верхньою межею вимірів 0,9МПа.

4.1. Обкатування агрегату в режимі додаткового сушіння системи.

4.1.1. Відкрити рідинний і усмоктувальний вентилі агрегату.

Включити агрегат у роботу.

Відкрити вентиль В₁, вентиль В₂ закрити.

4.1.2. Обкатування агрегату проводиться протягом не менш трьох годин при тиску усмоктування:

- ВС і ВВ – 0,15...0,30МПа (1,5...3,0кгс/см²);
- ВН – 0,25...0,40МПа (2,5...4,0кгс/см²).

Тиск нагнітання для агрегатів типу ВН не повинен перевищувати тиску, що відповідає температурі навколишнього середовища 10...15⁰С.

Протягом перших 15 хвилин допускається підвищення тиску усмоктування до 0,6...0,6МПа (5,0...6,0кгс/см²). Для виміру тиску застосовуються манометри. На стороні усмоктування з верхньою межею до 2,5МПа (25 кгс/см²) класу не нижче 2,5.

Агрегат вважається збезводненим, якщо чуттєвий елемент індикатора вологості має синій або блакитний колір в агрегатах, що працюють на хладоні-12, і синій колір – на хладоні-22.

4.2. Обкатування агрегату в режимі перевірки вологовмісту.

4.2.1. Закрити вентиль В₁, вентиль В₂ відкрити.

4.2.2. Обкатування проводиться протягом однієї години при тиску усмоктування ВС і ВВ – 0...0,1МПа (0...1,0кгс/см²).

4.2.3. Після виходу на сталий режим не допускається працювати на вакуумі.

4.2.4. У випадку, якщо тиск усмоктування упаде нижче 0 кгс/см², то повторити обкатування на першому режимі.

4.2.5. За час обкатування не повинно бути появи слідів масла в місцях з'єднань, постійного стукоту в компресорі, заклинювання, виходу з ладу вмонтованого і вентиляторного електродвигунів, спрацьовування теплового реле й автоматичного вимикача.

4.2.6. При виявленні дефекту – дефект усувають, обкатування повторюють до одержання позитивних результатів.

4.3. Перевірка щільності всмоктувальних клапанів.

4.3.1. Закрити рідинний вентиль, сконденсувати хладон і відключити агрегат від мережі. Через 5 хвилин після зупинки агрегату підвищення тиску усмоктування повинно бути не більш ніж 0,1МПа (1кгс/см²).

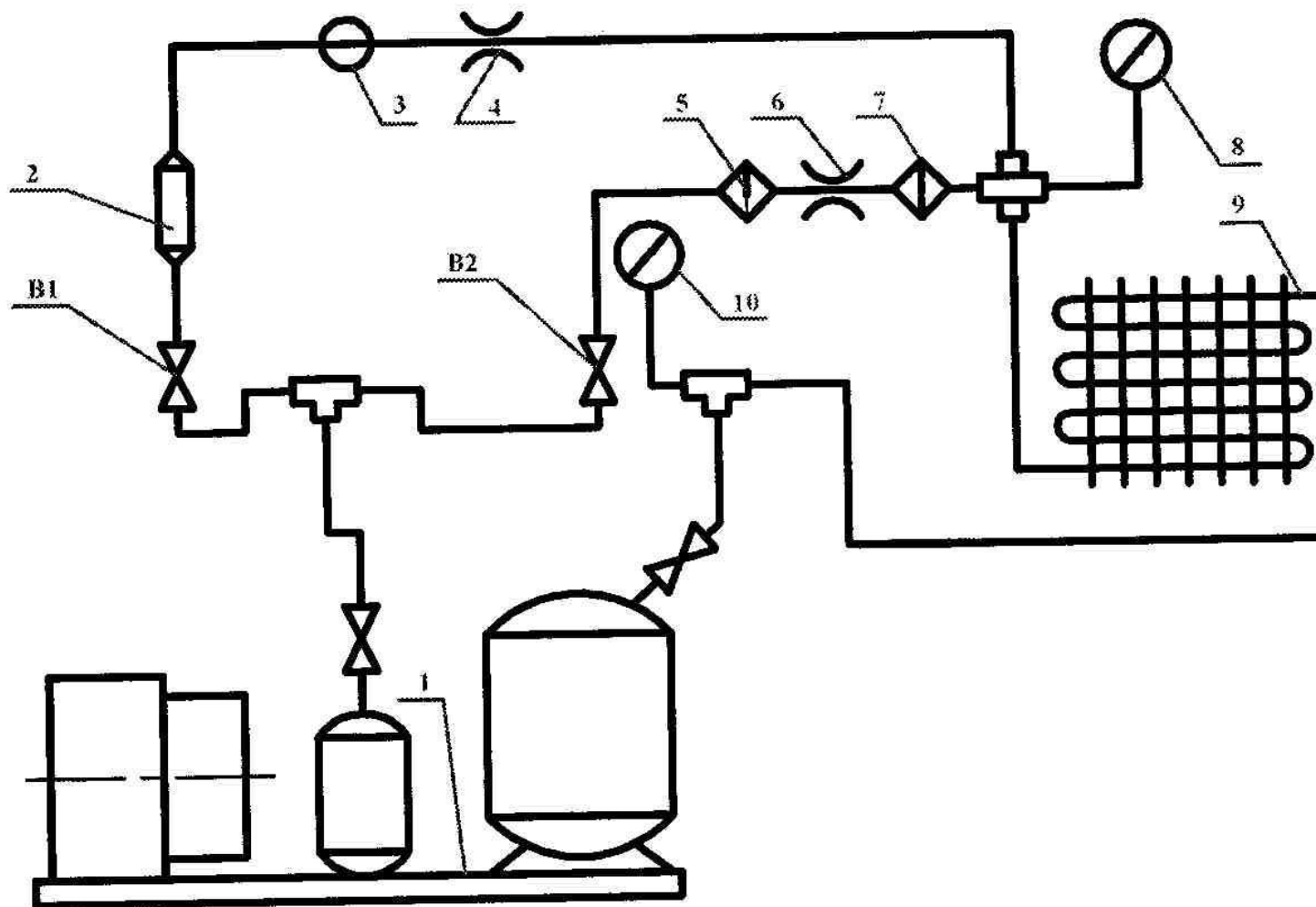


Рис. Б6.1. Схема монтажу агрегату на стенді. 1 – холодильний агрегат; 2 – фільтр-осушувач; 3 – індикатор вологості ІВ-7; 4 – дросель; 5 – фільтр механічний; 6 – дросель; 7 – фільтр механічний; 8 – манометр 0...25 кгс/см²; 9 – випарник; 10 – мановакуумметр 0...9кгс/см²

ДОДАТОК В
ПРИКЛАД ВИКОНАННЯ РГР
(Довідковий)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ

Кафедра енергетичного машинобудування, інженерних
та фізико-математичних дисциплін

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до розрахунково-графічної роботи
КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ АГРЕГАТІВ
ХОЛОДИЛЬНИХ ГЕРМЕТИЧНИХ
дисципліни “Монтаж, діагностика та ремонт обладнання”

Варіант №26

РГРМ11.020.000 ПЗ

Керівник роботи: к.т.н., доц. ЯКУШЕНКО Є.М.

Виконавець роботи: студент гр. М16 ІВАНОВ М.П.

Харків 2020

Варіант №26

Вихідні дані:

Агрегат холодильний герметичний – **BC500**.

Технологічна операція – **демонтаж агрегату з об'єкту**.

Деталь – **корпус**.

ЗМІСТ

1. ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА	
2. ХОЛОДИЛЬНА СХЕМА	
3. ТИПОВИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ	
4. СТРУКТУРНА СХЕМА КОНСТРУКЦІЇ ХОЛОДИЛЬНОГО АГРЕГАТУ	
5. СТРУКТУРНА СХЕМА ПІДПРИЄМСТВА З КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ХОЛОДИЛЬНИХ АГРЕГАТІВ	
6. МАРШРУТНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОЦЕСУ ДЕМОНТАЖУ АГРЕГАТУ З ОБ'ЄКТУ	
7. КАРТА МОЖЛИВИХ ДЕФЕКТІВ ДЕТАЛІ «КОРПУС» ТА СПОСОБИ РЕМОНТУ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.	

1 ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА.

Агрегат середньотемпературний, фреоновий холодильний герметичний типу BC500 призначений для використання в торговельному холодильному обладнанні (прилавки, вітрини, шафи холодильні, камери і т. ін.)) для короткочасного зберігання або виставлення товарів, які швидко псуються, у торговій залі. Агрегат може забезпечити температуру у робочому об'ємі до мінус 15⁰С.

Технічна характеристика

Номінальна холодопродуктивність, кВт	0,525
Тип компресору	ФГС 0,45
Кількість циліндрів	1
Діаметр циліндру, мм	36
Хід поршня, мм	22
Частота обертів валу, с ⁻¹	23,6
Номінальна температура кипіння хладону, ⁰ С	мінус 15
Марка хладону	R12
Кількість хладону, кг	1,4
Марка масла	ХФ12с-16
Кількість масла, кг	2,4
Габаритні розміри, мм	300x500x800
Маса, кг	50

2 ХОЛОДИЛЬНА СХЕМА

Холодильна схема холодильної машини (рис. 1) складається з наступних пристроїв компресора, конденсатора, теплообмінника, теплорегулюючого вентиля (ТРВ), випарника та комунікацій.

Компресор призначений для відсмоктування пари холодоагенту з випарника, стиску її і нагнітання в конденсатор.

Конденсатор призначений для охолодження пари холодоагенту, конденсації її та деякого переохолодження рідини, що конденсується.

У випарнику відбувається кипіння холодоагенту за рахунок теплоти, що відводиться від об'єкта охолодження.

ТРВ призначений для регулювання кількості холодоагенту, який поступає у випарник.

Теплообмінні пристрої забезпечують пониження температурі рідкого холодоагенту, який поступає до випарника та підвищення температури пари холодоагенту, який поступає до компресора.

Змінювання параметрів холодильного агента показано на i -lgP діаграмі (рис. 2)

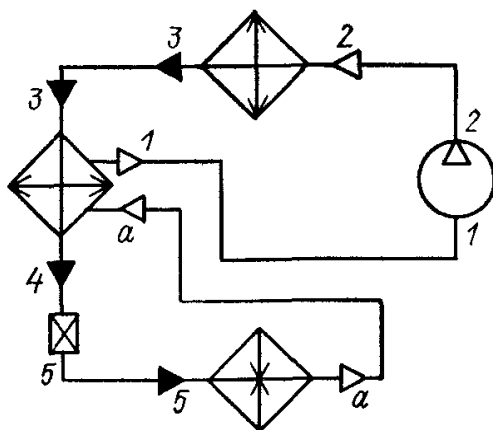


Рисунок 1. Схема холодильної машини з регенеративним теплообмінником

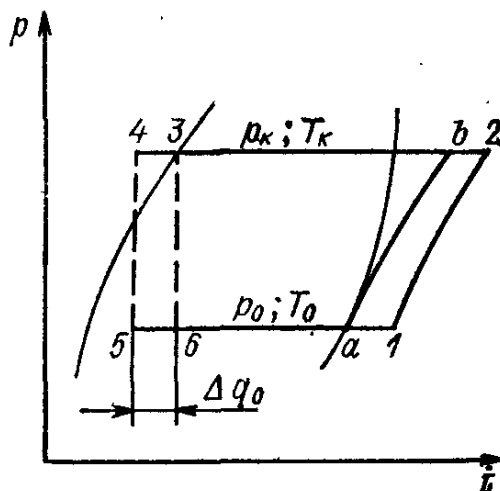
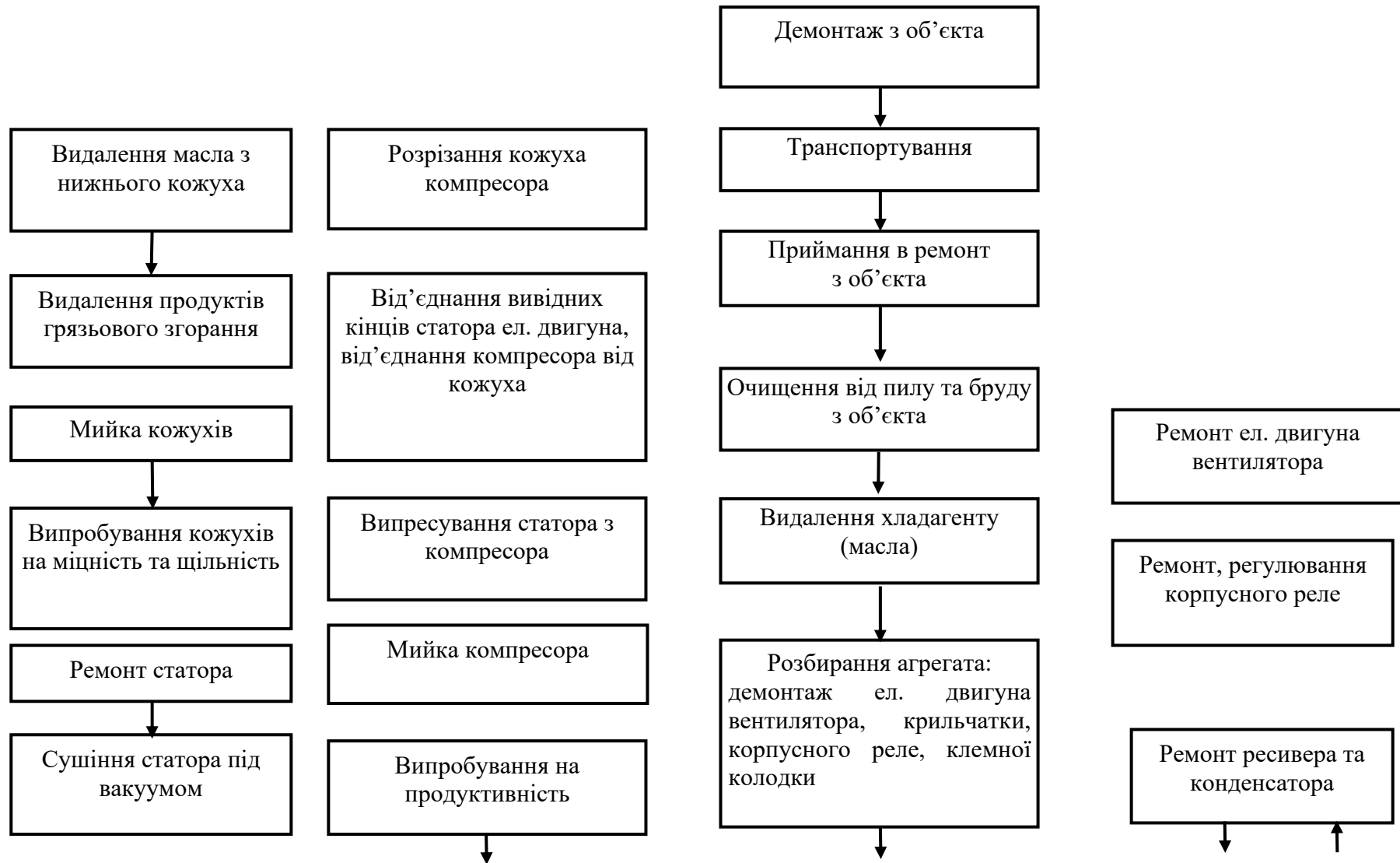
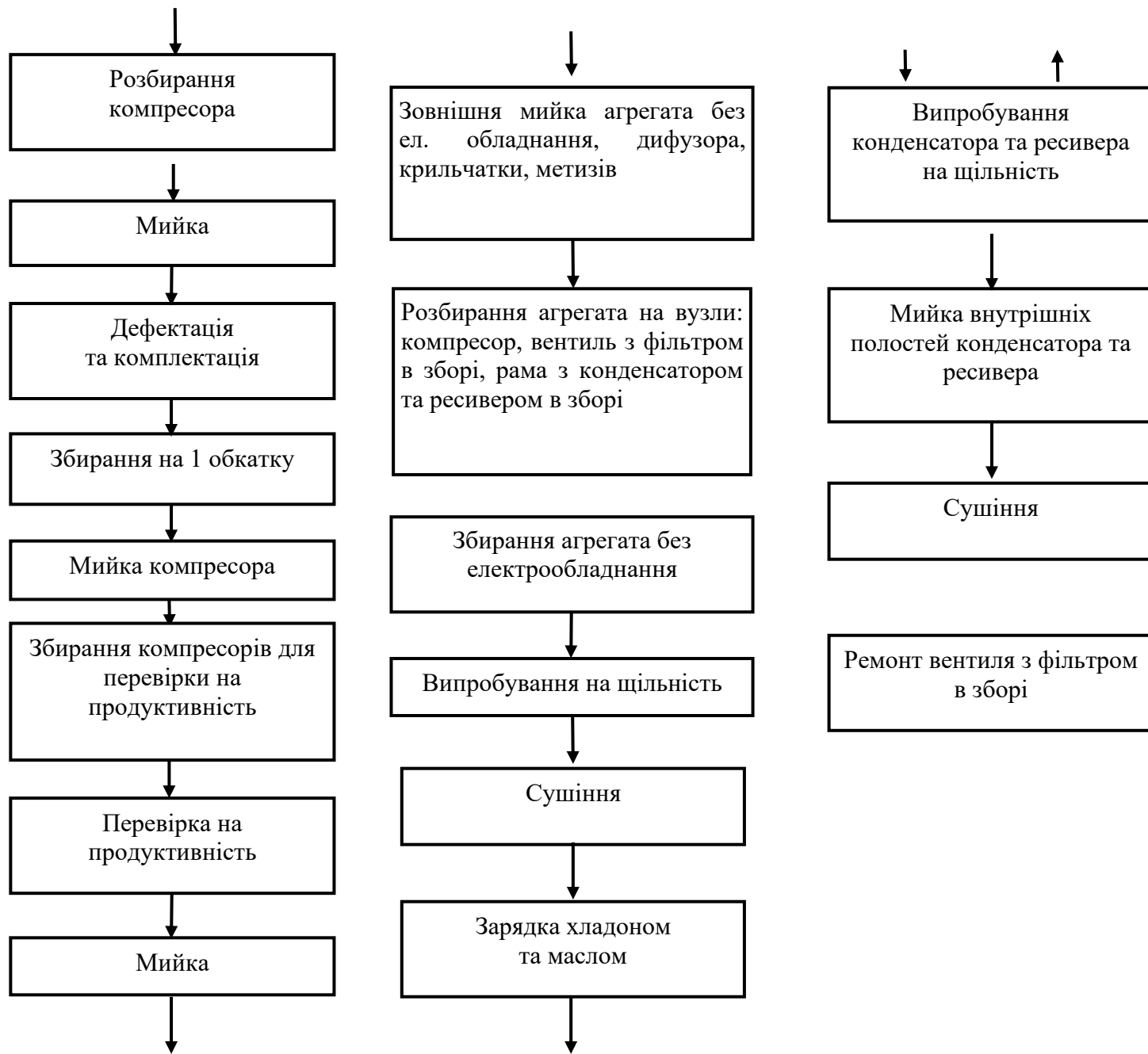


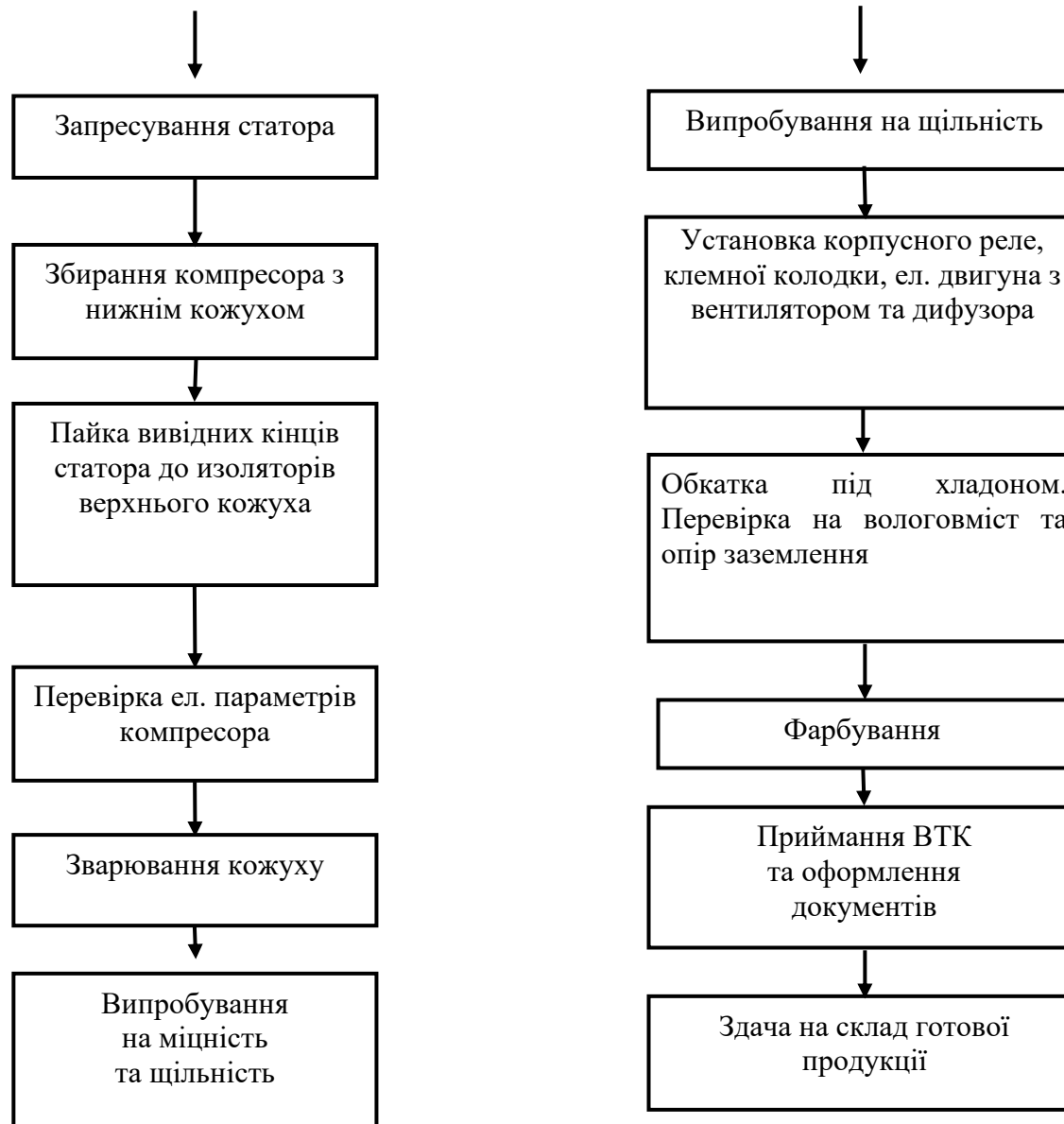
Рисунок 2. Цикл одноступінчатої холодильної машини з регенеративним теплообмінником в i -lgP діаграмі

3 ТИПОВИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ГЕРМЕТИЧНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ АГРЕГАТІВ

06



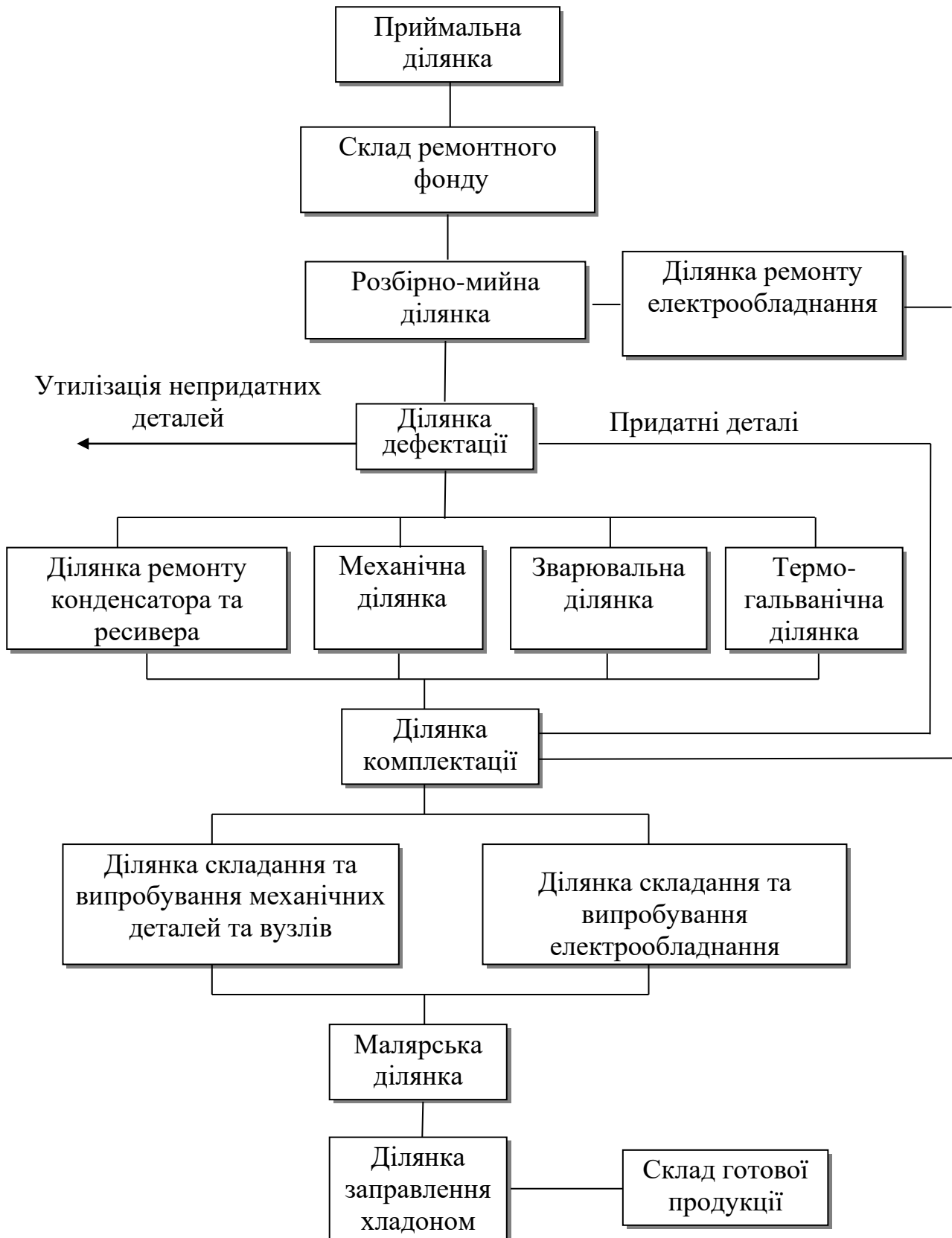




4 СТРУКТУРНА СХЕМА ХОЛОДИЛЬНОГО ГЕРМЕТИЧНОГО АГРЕГАТУ (СКЛАДАЛЬНІ ОДИНИЦІ)



5 СТРУКТУРНА СХЕМА ПІДПРИЄМСТВА З КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ХОЛОДИЛЬНИХ АГРЕГАТІВ



6 МАРШРУТНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОЦЕСУ ДЕМОНТАЖУ АГРЕГАТУ З ОБ'ЄКТУ.

Демонтаж агрегату здійснюється в наступній послідовності:

- 1) відкрити ТРВ;
- 2) закрити рідинний вентиль агрегату;
- 3) перевірити справність електроланцюга й обмоток електродвигуна;
- 4) уключити холодильну машину;
- 5) сконденсувати холодоагент, залишивши у випарнику надлишковий тиск 0,02...0,03 МПа (0,2...0,3 кгс/дм²) щоб уникнути проникнення повітря і вологи в систему;
- 6) виключити холодильну машину;
- 7) перекрити усмоктувальний вентиль;
- 8) закрити ТРВ;
- 9) від'єднати усмоктувальні і рідинні трубопроводи холодильної системи від агрегату;
- 10) заглушити холодильну систему технологічними заглушками для запобігання попадання бруду, вологи і повітря;
- 11) заглушити штуцери вентилів на агрегаті;
- 12) знеструмити холодильну машину;
- 13) від'єднати електричні проводи від клемника компресора і кінці приєднувальних проводів заізолювати;
- 14) відвернути гайки кріплення агрегату до рами устаткування і вийняти агрегат;
- 15) видалити бруд і пил з поверхні агрегату;
- 16) транспортувати агрегат на ремонтне підприємство.

7. КАРТА МОЖЛИВИХ ДЕФЕКТІВ КОРПУСУ ТА СПОСОБИ ЇХ РЕМОНТУ

На рис. 3 показано корпус компресора, в табл. 1 карта можливих дефектів корпусу

Найменування деталі або складальної одиниці		Позначення
Корпус		
Матеріал	Твердість	Кількість на виріб
Чавун ВЧ 50-2 ГОСТ 7293-79		1

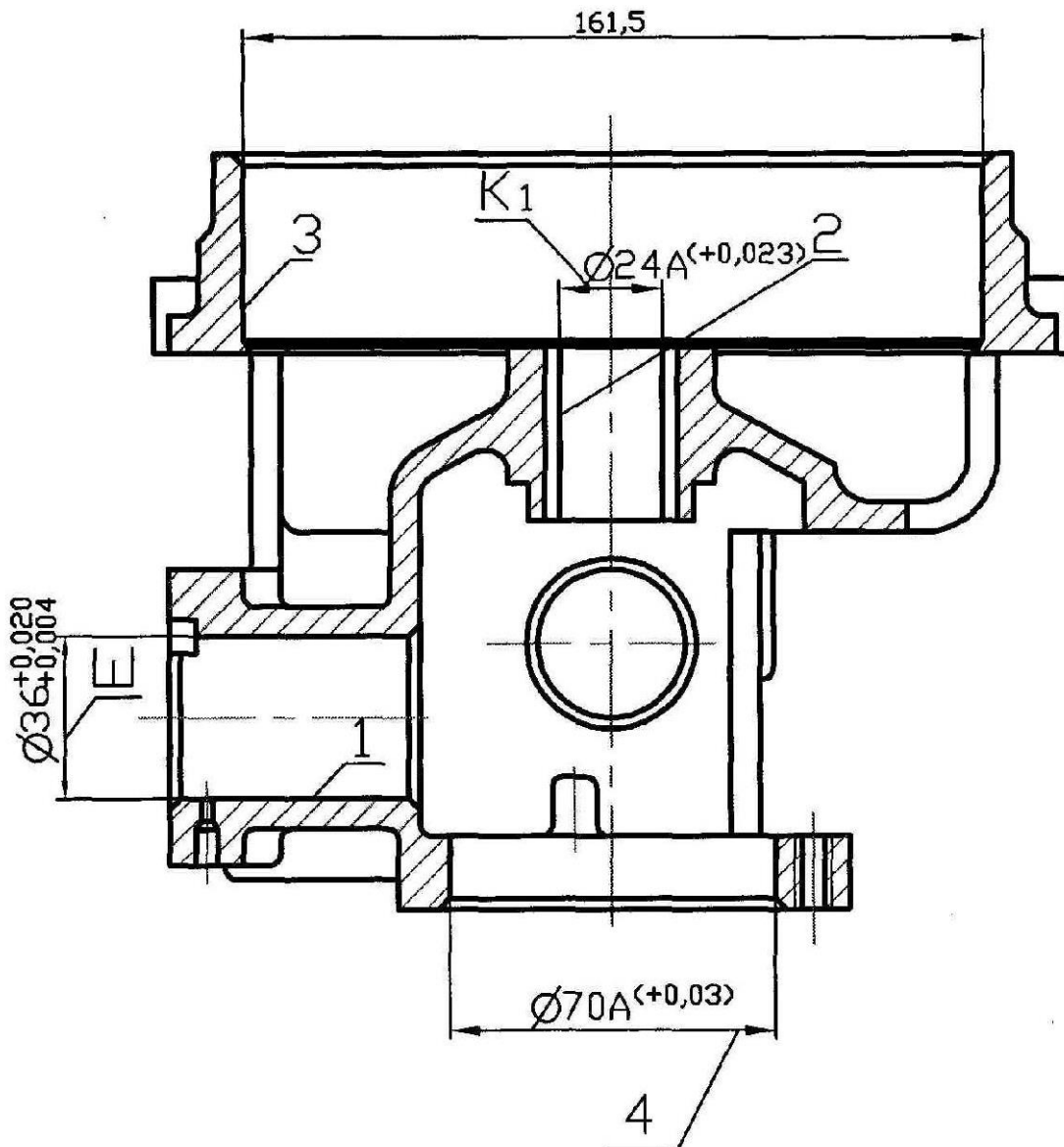


Рисунок 3. Корпус

Таблиця 1 – Карта можливих дефектів корпусу та способи їх ремонту

Позиція на ескізі	Можливий дефект	Спосіб устанавлення дефекту і контрольний інструмент	Розміри		Гранично припустимий зазор із спол. деталлю	Позначення сполученої деталі	Рекомендований спосіб відновлення
			Номинальні	Припустимі			
1.	Знос циліндра	Індикатор ИЧ 02 кл. 0 ГОСТ 577-68 (ротаметр)	$36^{+0,020}$ $-0,004$	36,02	0,018	Поршень	Розточити до 40 А і запресувати гільзу Розточити до номінального розміру
2.	Знос отвору	Індикатор И 402 кл.0 ГОСТ 577-68	$24^{+0,023}$	24,023		Вал ексцентриковий	Розточити до $30^{+0,023}$ і запресувати втулку. Розточити до номінального розміру
3.	Знос поверхні	Нутромір 150-200 ГОСТ 9244-75	161,5 $-0,004$	161,4		Статор	Бракувати
4.	Знос отвору	Нутромір 50-100 ГОСТ 9244-75	$70^{+0,03}$	70,03		Опора валу	Бракувати
1.	Риски, задири, раковини	Зовнішній огляд					Розточити до 40 А, запресувати гільзу, розточити до номінального розміру
2.	Риски, задири	Зовнішній огляд					Розточити до 30 А, запресувати нову втулку, розточити

Ремонт корпусу полягає в розточенні циліндра і бронзової втулки під корінну шийку вала.

Розточення циліндра виконується на розточувальному верстаті в спеціальному пристосуванні. Розточення робити до $40^{+0,027}$. У розточений циліндр запресувати гільзу зовнішнім діаметром 40 Пр, довжиною – 58,8 мм.

Запресування робити на пресі. Потім на розточувальному верстаті виробляється розточення і хонінгування циліндра до $36^{+0,020}_{-0,004}$. Заміна бронзової втулки виробляється в такий спосіб. На пресі за допомогою спеціальної наставки випресувати бронзову втулку і запресувати нову. Нову втулку розточити до розміру $24^{+0,023}$ на розточувальному верстаті.

Після одержання остаточних розмірів зробити розбивку на групи селекції: циліндр (відповідно до табл. 2), втулка (відповідно до табл. 3).

Таблиця 2

№ групи	Розмір, мм
I	от 35,996 до 36,000
II	понад 36,000 до 36,004
III	понад 36,004 до 36,008
IV	понад 36,008 до 36,012
V	понад 36,012 до 36,016
VI	понад 36,016 до 36,020

Таблиця 3

№ групи	Розмір, мм
I	от 24,000 до 24,006
II	понад 24,006 до 24,012
III	понад 24,012 до 24,018
IV	понад 24,018 до 24,023

Вихідним розміром для визначення групи селекції є:

- а) при охопленні двох груп селекції – менший розмір,
- б) при охопленні трьох груп селекції – середній розмір.

Навчальне електронне видання
комбінованого використання
Можна використовувати в локальному та мережному режимах

ЯКУШЕНКО Євген Миколайович
СЕМЕНЮК Дмитро Павлович

КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ АГРЕГАТІВ ХОЛОДИЛЬНИХ ГЕРМЕТИЧНИХ

Навчальний посібник

Відповідальний за випуск зав. кафедри енергетичного машинобудування,
інженерних та фізико-математичних дисциплін
д-р техн. наук, проф. Потапов В.О.

Технічний редактор Н.А. Кобилко

План 2020р., поз. _____ /

Підп. до друку . .2020р. Один електронний оптичний диск (CD-ROM);
супровідна документація. Об'єм даних Мб. Тираж прим.

Видавець і виготівник

Харківський державний університет харчування та торгівлі
вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4417 від 10.10.2012 р