

## Супровідна інформація

1.	<b>Автор (ПІБ курсанта)</b>	Кремський Максим Андрійович
2.	<b>Назва роботи</b>	Курсовий проект
3.	<b>Дата написання</b>	22.04.2020
4.	<b>Мова</b>	Українська
5.	<b>Опис</b>	Група 231СПЗ

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ**

**КАФЕДРА**  
**«ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУДНОВИХ**  
**ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК**

**Курсовий проект з дисципліни**  
**«Технічне обслуговування і ремонт суднових**  
**технічних засобів»**

**на тему:**

*Технічне обслуговування і ремонт сепаратору фірми Alfa-Laval  
типу SPS*

Керівник курсового проекту \_\_\_\_\_

*ст., викл. Поголецький Д.С.*

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

Виконав студент гр. 231сп-3 \_\_\_\_\_



*Кремський М. А.*

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

Херсон – 2020

# ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ

(назва закладу вищої освіти)

Кафедра Кафедра експлуатації суднових енергетичних установок

Дисципліна Технічне обслуговування і ремонт суднових технічних засобів

Спеціалізація Експлуатація суднових енергетичних установок»

Курс 3 Група 231сп-з Семестр 6

## ЗАВДАННЯ

### на курсовий проект студенту (курсанту)

Кремський М. А.

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема курсового проекту Технічне обслуговування і ремонт сепаратору  
фірми Alfa-Laval типу SPS.

2. Строк здачі студентом (курсантом) завершеного проекту \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до курсового проекту: Система мащення суднового  
двигуна MAN - B&W 6S70MC

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробці) 1. Експлуатація та будова системи мащення.

2. Технічне обслуговування механізмів та деталей сепаратора Alfa-Laval SPS.

3. Розробка технологічних інструкцій операцій ТО і Р сепаратору Alfa-Laval SPS.

4. Техніка безпеки при виконанні операцій ТО і Р

5. Перелік графічного матеріалу (із точним переліком обов'язкових креслень)

Карти ескізів операцій ТО і Р сепаратора Alfa-Laval SPS.

(4 карти формату А3). Технологічні інструкції операцій ТО і Р

6. Дата видачі завдання 17.03.2020

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ п/п	Найменування етапів курсового проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітки
1	Робота з літературними джерелами	20.03.2020	Виконав
2	Написання першого розділу	27.03.2020	виконав
3	Написання другого розділу	04.04.2020	Виконав
4	Розробка карт ескізів операцій ТО і Р	09.04.2020	виконав
5	Розробка технологічних інструкцій-операцій ТО і Р	13.04.2020	виконав
6	Написання третього розділу і висновків	20.04.2020	виконав
7	Оформлення пояснювальної записки	22.04.2020	виконав
	Захист КП		

Керівник

ст., викл. Погорлецький Д.С.

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

Студент  
(курсант)

  
(підпис)

Кремський М. А.

(прізвище, ім'я, по батькові)

«    » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	3
 <b>РОЗДІЛ 1</b>	
<b>СИСТЕМА МАЩЕННЯ ДВИГУНА MAN - B&amp;W 6S70MC</b> .....	5
1.1 Будова системи мащення крейцкопф них дизелів.....	5
1.2 Будова циркуляційної система мащення .....	7
1.3 Складові системи мащення двигуна MAN - B&W 6S70MC.....	10
1.4 Очистка циркуляційного масла двигуна MAN - B&W 6S70MC .....	17
1.5 Правила Регістру та вимоги до фільтрації масла.....	21
1.6 Основні несправності сепаратору масла.....	24
 <b>РОЗДІЛ 2</b>	
<b>ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ СЕПАРАТОРА ALFA-LAVAL типу SPS</b> .....	27
2.1 Будова сепаратора фірми Alfa Laval типу SPS 876.....	27
2.2 Технічне обслуговування сепаратора .....	33
 <b>РОЗДІЛ 3</b>	
<b>ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ ТА РЕМОНТІ СИСТЕМИ МАЩЕННЯ</b> .....	42
3.1 Загальні правила безпеки при технічному обслуговуванні та ремонті механізмів системи мащення.....	42
3.2 Техніка безпеки при технічному обслуговуванні системи мащення.....	43
3.3 Техніка безпеки при обслуговуванні сепаратора масла. ....	46
 <b>ВИСНОВКИ</b> .....	 50
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	51

					<i>ХДМА.271.ЕСЕУ.80.КП.ПЗ</i>		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Разроб.		Кремський М. А.	<i>[Підпис]</i>		Літ.	Арк.	Архув.
Перевір.		Поголецький Д.С.					51
Т. Кантр.					<i>Технічне обслуговування і ремонт сепаратору фірми Alfa-Laval типу SPS</i>		
Н. Кантр.							
Затверд.							
					<i>ХДМА зр. 231сп-з</i>		

## ВСТУП

S-сепаратор в повній мірі забезпечує необхідну якість сепарації, особливо в разі важких палив і залишкових нафтопродуктів.

У даній системі, розробленої на основі концепції зниження зносу, що реалізовується за допомогою технічних рішень CentriShoot і CentriLock, регулювання відповідно до зміни складу нафтопродуктів здійснюється із застосуванням обладнання Alcar.

Цей сепаратор, що з'явився на ринку першим серед апаратів свого класу, що відповідають технічним умовам Стандарту якості сепарації (CWA 15375), довів здатність забезпечити видалення небезпечних каталітичних частинок.

Встановлений Європейським комітетом по стандартизації SPS-стандарт призначений для забезпечення захисту двигунів за рахунок видалення каталітичних частинок з палива. Випробування відповідно до стандарту SPS проводяться під контролем незалежних класифікаційних товариств і встановлюють чітку залежність між продуктивністю і ефективністю сепарації. Це забезпечує повну прозорість результатів, дозволяючи здійснювати порівняння ціни з робочими характеристиками для сепараторів різних типів і пропонуваніх.

Сепаратор SPS 876 відповідає технічним умовам стандарту якості сепарації (CWA 15375). Встановлений Європейським комітетом по стандартизації SPS-стандарт призначений для забезпечення захисту двигунів за рахунок видалення каталітичних частинок з масла. Випробування відповідно до стандарту SPS проводяться під контролем незалежних класифікаційних товариств і встановлюють чітку залежність між продуктивністю і ефективністю сепарації. Це забезпечує повну прозорість результатів, дозволяючи здійснювати порівняння ціни з робочими характеристиками для сепараторів різних типів і пропонуваніх різними виробниками.

					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У сепараторах типу S традиційно використовуване замкове кільце було замінено унікальною системою CentriLock, пружинне стопорне кільце якої встановлюється і витягується з використанням одного лише торцевого ключа. Також використовується система розвантаження CentriShoot, яка поклала край застосуванню рухомого дна барабана. Конструктивною особливістю системи розвантаження CentriShoot є застосування гнучкого дна і точність керування розвантаженням. У поєднанні з оптимізованою конструкцією барабанів сепараторів це забезпечує більшу ефективність розвантаження. Кінцевим результатом є зниження втрат нафтопродукту і витрати води, плюс 60% скорочення обсягів шламу в порівнянні зі звичайними сепараторами.

**Завдання курсового проекту** полягає в тому щоб продемонструвати операції з технічного обслуговування та ремонту сепаратора масла Alfa-Laval типу SPS 876.

					<b>ХДМА.271.80.КП.ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

## РОЗДІЛ 1

### СИСТЕМА МАЩЕННЯ ДВИГУНА MAN - B&W 6S70MC

#### 1.1 Будова системи мащення крейцкопфних дизелів

У системі мащення крейцкопфного дизеля (рис. 1.1) циліндрове масло зберігається в цистерні запасу, звідки через фільтр подається електричним або ручним насосом в видаткову цистерну, яка є одночасно і напірною, ця цистерна обладнана показчиками верхнього та нижнього (сигналізуючи) рівня. З цистерни масло самопливом надходить на поповнення навішених на дизель насосів (лубрикаторів), які забезпечують строго дозовану подачу масла на поверхню циліндрів через штуцери, вкручені в отвори у втулках.

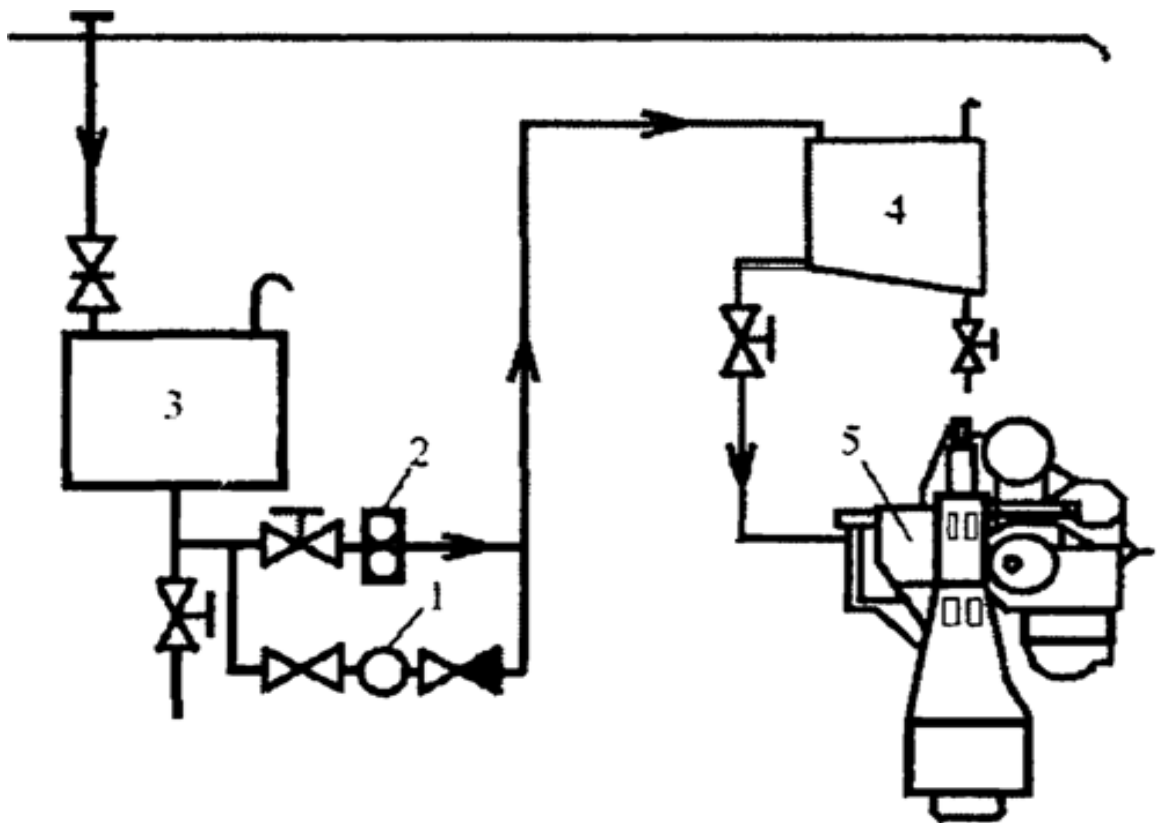


Рисунок 1.1 - Система подачі циліндрового масла до двигуна: 1 - ручний насос; 2 - електричний насос; 3 - цистерна запасна; 4- цистерна видаткова; 5 - дизельний двигун

					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5



Подане масло витрачається на змащення робочих поверхонь циліндрів, поршневих кілець, поршнів. Масло, розподіляється поршнем тонкою плівкою по поверхні циліндра, виконуючи функцію поділу третєвих поверхонь, одночасно нагрівається, піддається впливу гарячих агресивних продуктів згоряння і повітря, великих теплових потоків з боку поршня. У результаті окислювальних процесів в ньому утворюються органічні кислоти, масло насичується неорганічними кислотами, сажею та іншими домішками. Більша частина масла, особливо та що знаходиться на верхній поверхні циліндра, випаровується. Пари масла дифундують в повітря і згоряють або несуться з випускними газами в випускний тракт, решта масла, що стала більш в'язкою і увібрала в себе продукти старіння, частково скидається поршневими кільцями в під поршневу порожнину, частково залишається на стінках циліндра і поршнів, перетворюючись в лаки і нагар.

***На товщину масляної плівки на поверхні циліндра впливають:***

- кількість подаваного лубрикаторами масла та спосіб підведення (розташування масляних штуцерів по висоті і їх кількість);
- швидкість руху кілець уздовж поверхні циліндра, залежна від швидкості руху поршня і частоти обертання двигуна;
- радіальний тиск кілець на втулку, який визначається тиском в циліндрі (навантаженням двигуна) і в за кільцевому просторі, в свою чергу залежить від величини зазорів в кепках та кількості утворившогося в них нагару, пружністю кілець;
- якість робочої поверхні циліндра (наявність шороховатості або дзеркальних поверхонь), від якого залежить утримання масла на ній;
- властивості масла - в'язкість, маслянистість (здатність утримуватися на змащуваних поверхнях), термічна стабільність та інші;
- температури змащуваних поверхонь втулки, поршня в зоні поршневих канавок.

У крейцкопфних двигунах, а також і в деяких тронкових, масло на змащення циліндрів надходить від лубрикаторів по трубках і штуцерів,

					<b>ХДМА.271.80.КП.ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

вкрученим в отвори у втулках циліндрів. Далі воно підхоплюється кільцями поршня і швидко розноситься вгору і вниз по циліндру, одночасно повільно розтікаючись по колу. Цим пояснюється, що по поверхні циліндра масло розподіляється нерівномірно. У вертикальних площинах розташування штуцерів відзначається надлишок масла, а в площинах найбільш віддалених від них (на середині відстані між штуцерами) зазвичай відчувається нестача масла. Не можна не враховувати і того, що в міру поширення масла по поверхні циліндра воно, вступаючи в реакцію з сконденсованою на ній сірчаною кислотою, на своєму шляху втрачає частину лужності. Тому у віддалених зонах може відчуватися недостача масла, так і недостатній резерв залишившихся в ньому лужних сполук, що призводить до посилення корозійного зносу в зазначених зонах. Уникнути підвищених зносів можна як збільшенням подачі масла, так і використанням масла з великим резервом лужності.

## 1.2 Будова циркуляційної система мащення

Системи мащення з сухим картером мають всі потужні малооборотів двигуни, використовувани на суднах в якості головних. Найбільшу питому місткість (2...3 л/кВт) мають системи малооборотів двигунів, в яких масло використовується і для охолодження поршнів. При водяному охолодженні питома ємність систем менше і лежить в межах 1,2...1,8л масла/кВт потужності. Кратність циркуляції масла, що представляє собою відношення подачі масляного циркуляційного насоса до ємності системи, в системах мало оборотних двигунів дорівнює 4...8. Це означає, що все масло за одну годину роботи проходить через двигун 4...8 разів. Великим обсягом масла, малої кратністю його циркуляції і виключенням потрапляння в картер відпрацьованого в циліндрах масла, а з ним і продуктів окислення і сірчаної кислоти, пояснюється наявність у крейцкопфних двигунів виключно високого терміну служби системного масла, що обчислюється десятками

					<b>ХДМА.271.80.КП.ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

тисяч годин. У циркуляційній системі мащення малооборотних дизелів (рис. 1.2) масло з циркуляційної цистерни, відокремленої від донного набору і в торцях коффердамом, через приймальню сітку забирається автономним масляним насосом. Від насоса масло надходить до термостатичного клапану та масло охолоджувача або минаючи його до фільтру (насос, фільтр і масло охолоджувач обов'язково резервують). Від фільтрів масло надходить в дизель, де розподіляється на змащення та охолодження внутрішньою системою мащення. З дизеля масло стікає в розташовану під ним стічну циркуляційну цистерну, зазвичай резервовану.

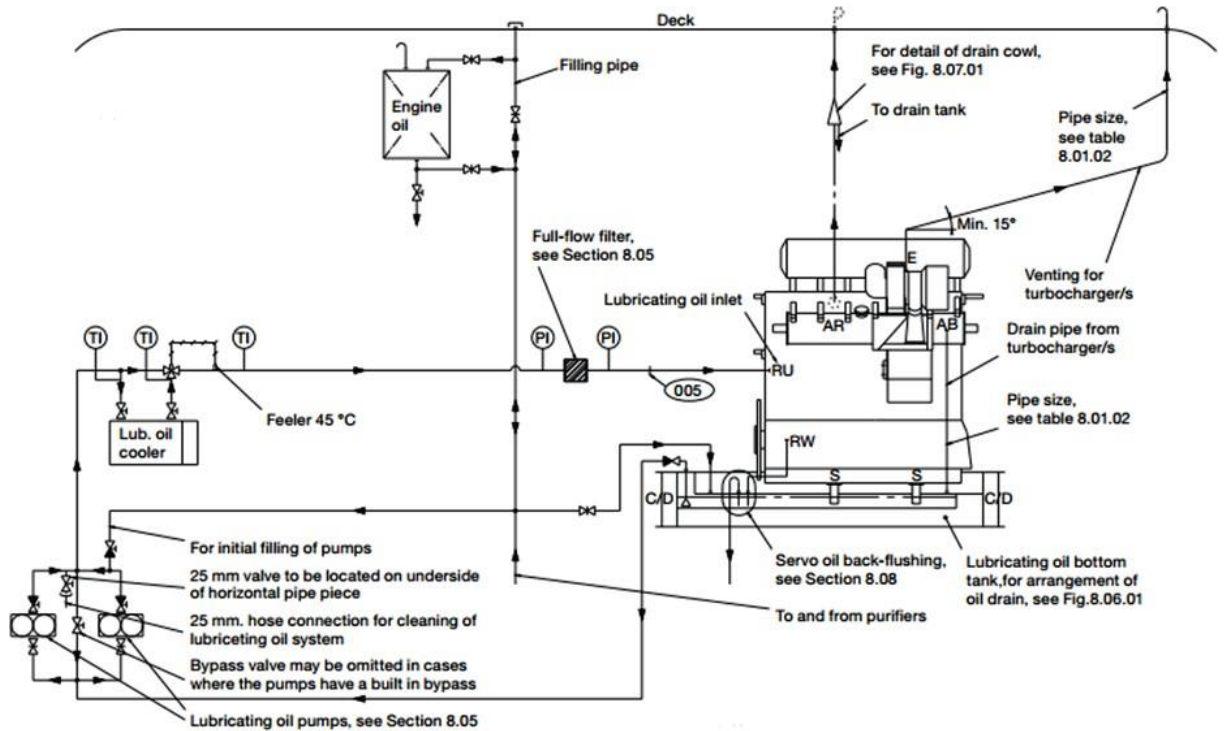


Рисунок 1.2 - Циркуляційна система мащення мало-оборотного двигуна MAN - B&W типу MC

Крім стічно-циркуляційних цистерн, для поповнення втрат масла в дизелі передбачені цистерни запасу свіжого масла, для зберігання і сепарації відпрацьованого масла - цистерна брудного масла. Є також цистерни циліндрового масла і масла для турбокомпресора. Сепаратори масла, які забезпечують більш тонку очистку, включені байпасно. Масло на сепарацію

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХДМА.271.80.КП.ПЗ

Арк.

8

забирається навішеним на сепаратор насосом з циркуляційної цистерни або з цистерни брудного масла, куди воно може подаватися головним масляним насосом. Цим же насосом можна подавати брудне масло на палубу (здавати на берег). Відсепароване масло другим навішеним насосом повертається в циркуляційну цистерну. Для збереження якісних показників системного (циркуляційного) масла протягом усього часу його служби абсолютно необхідне його ефективне очищення з використанням сепараторів та фільтрів.

### *Сепарація масла*

Згідно з рекомендаціями більшості фірм виробників двигунів, відцентровий сепаратор повинен працювати в режимі пурифікації, байпасно з основним контуром подачі масла в двигун, забираючи його з стічної циркуляційної цистерни та повертаючи назад в цю цистерну. У різних джерелах можна зустріти різні рекомендації по вибору продуктивності сепаратора при сепарації масел. Тут доречно пам'ятати, що зі зменшенням продуктивності збільшується час перебування масла в барабані сепаратора, а значить, збільшується і час впливу на забруднюючі домішки відцентрових сил, вириваючи їх з потоку масла. Крім того, зменшується швидкість потоку масла між тарілками барабана, а, отже, зменшується сила, забираюча їх з потоком на вихід. Отже, при малій продуктивності відцентровій силі легше вирвати частку з потоку і відкинути до верхньої площини тарілки, а звідти - в грязьовий простір барабана. Звідси випливає висновок - чим менше потік масла в сепараторі (менше його продуктивність) тим вища ефективність сепарації, повніше очищення. Але в той же час, кількість пропускаемого через сепаратор масла зменшується. І це потрібно також враховувати при виборі його продуктивності. Оптимальним буде такий режим, при якому кількість поступаючих з двигуна нерозчинних в маслі частинок (сажа, карбон, карбоїди та інші), дорівнюватиме або трохи менше кількості видалених частинок.

					<b>ХДМА.271.80.КП.ПЗ</b>	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Попередження!** Всі масла з лужними присадками при сепарації не повинні піддаватися промиванні водою. Поряд з байпасною сепарацією, можлива також одноразово здійснюєма сепарація усієї кількості знаходючогося в системі масла шляхом попереднього його перекачування з стічної циркуляційної цистерни в цистерну, яка називається цистерною брудного масла або (renovating tank). З неї масло забирається на сепаратор і повертається в завчасно очищену стічну цистерну. Ця операція може бути проведена в період стоянки в порту. До неї зазвичай вдаються при значному обводнюванні масла, або при неможливості утримати рівень забруднень на необхідну величину, якщо обмежуватися тільки байпасною роботою сепараторів.

При пурифікації здійснюється очищення масла не тільки від забруднюючих домішок, але і від води. Сепаратор - пурифікатор забезпечується гравітаційним диском.

### 1.3 Складові системи мащення двигуна MAN - B&W 6S70MC

Система мащення ДВЗ призначена для своєчасної подачі необхідної кількості очищеного і охолодженого масла до вузлів тертя (для захисту їх поверхні від зносу і корозії); відведення тепла від поверхонь, що труться і деталей; видалення продуктів зносу і нагару з поверхонь тертя і очищення масел. Від досконалості масляної системи і ефективності її роботи в значній мірі залежать надійність і довговічність роботи двигуна. Залежно від способу підведення мастила до поверхонь, деталей які труться та вузлів ДВЗ розрізняють наступні системи мащення: циркуляційну під тиском розбризкуванням і комбіновану. У сучасних суднових двигунах як масляних насосів застосовуються в основному шестеренні або гвинтові. За приводом масляні насоси можуть бути навішані на двигун або автономні та з незалежним приводом (електродвигуном). Насоси головних двигунів дублюються.

					<b>ХДМА.271.80.КП.ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Даний двигун має систему мащення з «сухим» картером. Великий об'єм масла, малу кратність його циркуляції і виключенням потрапляння в картер відпрацьованого в циліндрах масла, а з ним і продуктів окислення та сірчаної кислоти, пояснюється наявністю у крейцкопфних двигунів високого терміну служби системного масла, що обчислюється десятками тисяч годин. Практично протягом всього терміну служби двигуна масло жодного разу не змінюється - за умови, що забезпечується його очищення від забруднюючих домішок і води. В даному двигуні масло з циркуляційної системи подається головними масляними насосами до терморегулюючого клапану та при високій температурі масла подається до масло охолоджувачів. Масло охолоджувач охолоджує масло прісною водою. Перегрів підшипників контролюють по температурі картерних люків, а після відкриття картера перевіряють масло, яке в середині його, а також масляний фільтр на можливу наявність блискіток білого металу підшипникового сплаву. Важливо також стежити за температурою масла на вході в дизель і виході з нього. У дизеля температура на виході зазвичай підтримується на рівні 60...65 °С. Особливу увагу потрібно звертати на температуру і характер струменя масла витікаючого з поршнів. Якщо при виході з поршня струмінь масла зменшується, а температура зростає, це може привести до перегріву поршня і відкладенню на ньому асфальтосмолистих продуктів, що перешкоджають тепловідводу.

### ***Циліндрова система мащення двигуна MAN - B&W 6S70MC***

Система мащення циліндрів призначена для змащення циліндрів та поршнів. Масло подається дозуючими змащуючими насосами - лубрикаторами, розміщеними. Фірма MAN - B&W використовує варіант підводу масла на стінку циліндра. Кожна циліндрова втулка має кілька мастильних отворів, через які масло надходить з циліндрових лубрикаторів з подачею, залежною від зміни навантаження. Масло подається в циліндр (через невозвратні клапани), коли поршневі кільця, при ході вгору,

					<b>ХДМА.271.80.КП.ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

відкривають мастильні отвори. Зазвичай лубрикатори заповнюються маслом з напірного бака; вони обладнані вбудованим поплавком, який підтримує постійний рівень масла. Лубрикатори обладнані автоматичним пристроєм слідкування за низьким рівнем і недостатнім потоком масла. Тиск масла в лубрикаторах створюється за допомогою плунжерів (золотників) і на поверхню циліндричної втулки подається через штуцери на масло розподільні канавки спеціальної форми, що сприяє більш рівномірному розподілу масла по поверхні тертя. Кількість плунжерних пар в лубрикаторах дорівнює кількості неозвратних клапанів в циліндричній втулці. Для одного циліндра кількість штуцерів може бути від 4 до 8 і більше в залежності від діаметра циліндричної втулки і особливостей конструкції системи підведення масла до циліндра.

***Для забезпечення задовільного стану циліндра дуже важливо, щоб масляна плівка не була порушена. Тому необхідно виконувати наступні умови:***

- правильно налаштуйте циліндрові лубрикатори;
- вибирайте сорт циліндрового масла, відповідно до сорту палива;
- ретельно обкатайте нові втулки і поршневі кільця;
- величина подачі масла (дозування) в умовах нормальної роботи повинна відповідати рекомендаціям заводу-виробника. Крім того дозування повинно бути відрегульоване залежно від типу і призначення судна, покладаючись на досвід, (отриманий оглядами через продувочні вікна);
- збільшуйте подачу масла при експлуатації двигуна в особливих та аварійних умовах, а також на великих навантаженнях.

Фірма MAN - B&W рекомендує використовувати циліндрові масла з в'язкістю класу SAE 50. Під час стендових, а також ходових випробувань рекомендує використовувати циліндрове масло з високим очищуючим рівнем. Використовуйте TBN 70, тому що TBN 70 зазвичай дає хороші

					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

результати. При роботі на сортах палива з високим вмістом сірки використовуйте масла з більш високим TBN (Лужне число-TBN).

### ***Циркуляційна система мащення двигуна MAN - B&W 6S70MC***

В якості циркуляційного масла (змащувальне і охолоджуюче масло). Слід використовувати масла класу в'язкості SAE 30 з антикорозійними і антиокисними присадками. З метою підтримки картера і порожнин охолодження поршнів чистими від відкладень слід користуватися маслами з достатніми миючими та дисперсійними властивостями. Зазвичай використовують лужні циркуляційні масла. Функції циркуляційного масла, крім змащувальних і охолоджуючих, складаються в запобіганні корозії і іржавіння деталей (в тому числі і в присутності води), підтримці нерозчинних частинок в підвішеному стані (для забезпечення чистоти деталей картера двигуна), хорошою водо відштовхуючою здатністю, малою емульгіруємостю з водою, а також стійкістю до окислення при прокачуванні через високотемпературну зону поршнів.

### ***Як циркуляційні в основному застосовуються три типи масел:***

- масла з антикорозійними і антиокисними присадками;
- масла, що містять крім цих присадок, ще й невелику кількість лужного детергенту до рівня лужного числа від 5 до 8 мгКОН/г;
- масла багатоцільового призначення з підвищеним вмістом присадок до рівня лужного числа 10...12 мгКОН/г.

Перший тип циркуляційних масел, що застосовується і до сих пір ефективні при роботі мало оборотних дизелів на паливах з порівняно невисоким вмістом сірки. У цих випадках навіть при просочуванні в картер стоків відпрацьованого циліндрового масла зміст продуктів, які каталізують окислення циркуляційного масла і корозію в картері, було не настільки велике і в їх нейтралізації не було б необхідності. Із застосуванням високосірнистих важких палив частішали випадки прискореного окислення і втрати експлуатаційних властивостей циркуляційних масел. Тому нафтовими компаніями були випущені на ринок олії, що містять деяку

					<b>ХДМА.271.80.КП.ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13



кількість нейтралізуючих присадок. Стабільність до окислення оцінюється методами, заснованими на нагріванні і пропусненні повітря протягом певного часу. Термічна стабільність масла оцінюється за кількістю вуглецевих відкладень, що утворилися протягом 24 годин в результаті розбрикування на гарячу поверхню (315 °С) полірованої плити (метод Panel Goker test). При видаленні води з масла можуть також частково або повністю відокремлюватись і присадки, якщо їх пакет недостатньо збалансований. ця характеристика масла оцінюється за допомогою спеціального методу (Water Tolerance test) за кількістю відкладень, які визначаються після центрифугування при тривалому контакті з водою. Стабільність масла до окислення і викликана окисленням корозія підшипників визначається стандартним методом випробувань. Перераховані нижче в таблиці 1.1, міжнародні сорти масел забезпечують задовільну експлуатацію в одній або багатьох енергетичних установках з дизелями MAN - B&W.

**Таблиця 1.1. Перелік рекомендованих сортів масел**

Фірма виробник масла	Циліндрове масло SAE 30/TBN 5-10
Elf - Lub.	Atlanta Marine D3005
BP	Energol OE-HT30
Castrol	Marine CDX 30
Chevron	Veritas 800 Marine
Exxon	EXXMARXA
Fina	Fina Alcano 308
Mobil	Mobilgard 300
Shell	Melina 30/30S
Texaco	Doro AR 30

Основна частина масла через телескопічну трубу направляється в трубопровід охолодження поршня, де воно розподіляється на охолодження поршня і мащення підшипників. Від крейцкопфних підшипників масло надходить через свердління в шатунах на мотильові підшипники. Решта масла направляється на мащення рамових підшипників, ланцюгового приводу і упорного підшипника. Відносна кількість масла, яке направляється в трубопровід охолодження поршня і до рамових підшипників, регулюється

дросельним клапаном 7 або каліброваною шайбою. Циркуляційна масляна система двигуна MAN - B&W 6S70MC приведена на рисунку 1.3.

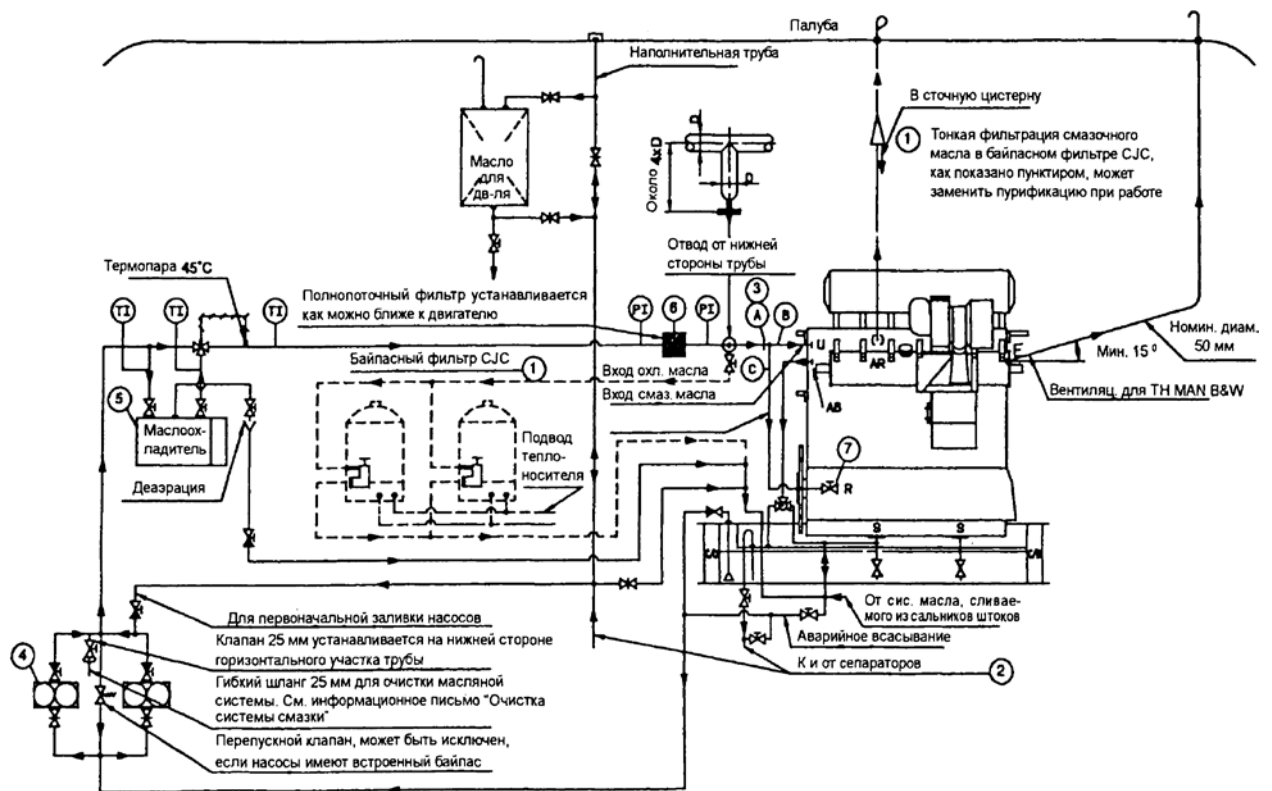


Рисунок 1.3 - Масляна циркуляційна система MAN - B&W 6S70MC

### Основні характеристики масляної системи двигуна MAN - B&W 6S70MC-C:

- температура масла на вході до двигуна при умовах нормальної експлуатації 40...50 °C;
- температура масла на виході з двигуна (на вході до охолоджувача масла) при умовах нормальної експлуатації 50...60 °C;
- температура масла на зливі з поршнів 50...70 °C;
- витрата мастильного масла 1,75 кг/год;
- робочий об'єм системи мащення 10 тон мастила;
- повний об'єм системи мащення 17 тон мастила.

Температура циркуляційного масла перед масляним холодильником не повинна перевищувати 50...60 °C та після охолодження повинна бути не

вище 35 °С. Температуру масла після виходу з холодильника регулюють кількістю води, що прокачується через холодильник.

Конструкція і обладнання масляних цистерн, розташованих поза подвійним дном, багато в чому ідентичні конструкції паливних цистерн машинної шахти. В процесі експлуатації періодично контролюють стан і дію елементів обладнання цистерн, арматури і контрольно-вимірювальних приладів. Повітряні труби повинні забезпечувати вільний вихід пару зі цистерн, вибухобезпечні сітки повинні бути справними. Запірні клапани повинні бути щільними і добре припрацьованими.

Особливо важливо при роботі системи стежити за рівнем масла в циркуляційній цистерні. Зниження рівня може свідчити про витік масла через нещільності в системі, підвищення або попадання в масло води в результаті нещільності парових підігрівальні змійовиків або ненадійності ущільнень циліндрових втулок, телескопічної системи охолодження поршнів та з інших причин. Правильний контроль за рівнем масла дозволяє своєчасно доливати масло і не допускати зниження рівня до значень, які при хитавиці можуть викликати оголення приймального патрубку насоса і попадання повітря в систему.

Масло на охолодження поршня подається через телескопічну трубу, закріплену на кронштейні крейцкопфа. Звідси воно розподіляється на крейцкопфний підшипник, башмаки крейцкопфа, мотильовий підшипник і на головку поршня. Порушення подачі охолоджуючого масла до одного або декількох поршнів може викликати інтенсивне коксоутворення в порожнині охолодження. Це призведе до погіршення охолодження і, значить, до підвищення температури матеріалу понад розрахункової. У таких випадках, щоб уникнути пошкодження головки поршня, навантаження циліндра повинно бути знижено негайно, а відповідні поршні повинні бути вийняті з першою нагодою для очищення порожнин охолодження.

					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.4 Очистка циркуляційного масла двигуна MAN - B&W 6S70MC

В процесі експлуатації циркуляційне масло забруднюється різними сторонніми включеннями. Одні забруднення розчиняються в маслі, і видалення їх пов'язане з труднощами, інші містяться у вигляді нерозчинних включень і можуть бути ефективно вилучені за допомогою суднового очисного обладнання.

### *До забруднень відносяться:*

- вода і водні розчини неорганічних і органічних кислот, що виникають в циркуляційному маслі двигунів, що працюють на важких паливах;
- механічні домішки (забруднення системи, іржа, зварювальні бризки, пісок, металеві частинки, які утворюються в результаті зношування підшипників, циліндрів і шестерень, відставші плівки лакофарбових покриттів, замазки, волокнисті матеріали набивань);
- вуглецеві з'єднання від неповного згоряння палива і шлам від розкладання масла.

Забруднення масла в значній мірі залежить від технічного стану дизельної установки і рівня її експлуатації.

*У циркуляційних системах судових дизелів для очищення масла використовують відстій, фільтрацію і сепарацію.*

Відстій, найбільш ефективний при наявності в циркуляційної цистерні, яку використовують для відстоювання масла, системи підігріву.

Періодичне очищення всього системного масла з використанням відстою дає непогані результати, особливо коли в маслі з'являються водні розчини кислот і значно зростає вміст механічних домішок.

Відстій повинен проводитися на стоянках судна. Режим відстою вибирають в залежності від тривалості стоянки судна і ємкості відстійної цистерни. Хороші результати дає відстій, при якому масло в цистерні підігрівається протягом 24...30 годин. Температуру підігрівання вибирають в залежності від сорту масла 60...90 °С. Підігрів сприяє випаровуванню з

					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

масла вологи та легких фракцій палива, які також можуть потрапляти в масло. Крім того, підігрів, що знижує в'язкість, покращує умови відстоювання механічних домішок. Після відстою з підігрівом масло продовжують тримати в цистерні без підігріву протягом 2...3 діб, якщо дозволяє тривалість стоянки.

В системі очистки масла встановлені сепаратори фірми Альфа-Лаваль (Alfa Laval) типу SPS 876 (рис. 1.4), це автоматичний самоочисний сепаратор, швидкість обертання якого становить  $6120 \text{ об/хв}^{-1}$ ; продуктивністю 6200 л/год.; робочим тиском 0,3 МПа. Короткі технічні характеристики приведені в таблиці 1.2. Сепаратори даного типу призначені для роботи з однорідними нафтопродуктами більш низької щільності. S-сепаратор в повній мірі забезпечує необхідну якість сепарації масла. У даній системі, розробленої на основі концепції зниження зносу, що реалізовується за допомогою технічних рішень CentriShoot і CentriLock, регулювання відповідно до зміни складу нафтопродуктів здійснюється із застосуванням обладнання Alcar.



Рисунок 1.4 - Сепаратор Альфа-Лаваль типу SPS 876

Сепаратор SPS 876 відповідає технічним умовам стандарту якості сепарації (CWA 15375). Встановлений Європейським комітетом по стандартизації SPS-стандарт призначений для забезпечення захисту двигунів за рахунок видалення каталітичних частинок з масла. Випробування

					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

відповідно до стандарту SPS проводяться під контролем незалежних класифікаційних товариств і встановлюють чітку залежність між продуктивністю і ефективністю сепарації. Це забезпечує повну прозорість результатів, дозволяючи здійснювати порівняння ціни з робочими характеристиками для сепараторів різних типів і пропонувані різними виробниками.

**Таблиця 1.2 - Технічні характеристики**

Параметр 1	Величина 2	Одиниця вимірювань 3
Загальні технічні характеристики:		
Живлення електродвигуна: 440 V	26.5	кВт
Рівні спрацьовування сигналізації для монітора вібрації	0,2/0,3	мм
Мін./Макс. інтервал вивантаження:	2/240	хв
Макс. щільність технологічної рідини:	1000	кг/м <sup>3</sup>
Макс. щільність подаваного продукту/шламу:	1100/2327	кг/м <sup>3</sup>
Мін./Макс. температура подаваного продукту:	0/100	°C
Макс. час розгону без потоку рідини, з порожнім/заповненим барабаном:	30/30	хв
Робочі дані:		
Швидкість барабана, синхронна:	6120	хв <sup>-1</sup>
Швидкість електродвигуна, синхронна:	3520	хв <sup>-1</sup>
Макс. споживана потужність при запуску:	6,4	кВт
Споживання потужності на холостому ході/макс. продуктивність:		
Час пуску, хв./Макс.	2,6/6,3	кВт
Час зупинки, хв./Макс.	60/150	секунди
Час зупинки, хв./Макс.	10/25	хв
Потужність звуку:	9	Бел (А)
Тиск шуму:	76	дБ (А)
Макс. рівень вібрації	9,1	мм/сек (ср. квадр.)
Дані за обсягом і продуктивності:		
Макс. гідравлічна продуктивність:	6200	л/год
Фіксований обсяг вивантаження	1,6	л
Обсяг осаду, ефективний/загальний	0,23/0,74	л
Обсяг мастила	1,7	л
Маса:		
Повна маса сепаратора	1297	кг

Також використовується система розвантаження CentriShoot, яка поклала край застосуванню рухомого дна барабана. Конструктивною особливістю системи розвантаження CentriShoot є застосування гнучкого дна і точність керування розвантаженням. У поєднанні з оптимізованою конструкцією барабанів сепараторів це забезпечує більшу ефективність розвантаження. Кінцевим результатом є зниження втрат нафтопродукту і витрати води, плюс 60% скорочення обсягів шламу в порівнянні зі звичайними сепараторами.

Кожна з цих конструктивних особливостей дозволяє уникнути зносу деталей в результаті безпосереднього контакту «метал-метал», який міг би викликати необхідність дорогої заміни деталей:

- може використовуватися для роботи з усіма видами масел та палив;
- мінімальні обсяги шламу і втрати масла завдяки застосуванню технології Alcar;
- блок моніторингу вмісту нафтопродуктів у воді забезпечує поточний контроль характеристик сепарації в режимі роботи при повній витраті;
- використання компонентів допоміжного обладнання у вигляді збірних блоків;
- передбачена також можливість поставки в комбінованих варіантах компоновки системи.

Сепарування масла в системі рекомендується для видалення з масла води і нерозчинних включень. Не допускається додавання води при сепарування «промивання». Масло має бути підігрітим до 60...95 °С. Багато виробників масла рекомендують для отримання найкращих результатів виконувати сепарування масла при температурі 90...95 °С. Підтримувати температуру на верхній межі рекомендованого діапазону. Для ефективного сепарування слід використовувати близько 20% номінальної продуктивності сепаратора. Щоб забезпечити оптимальні умови, продуктивність центрифуги повинна бути достатньою для сепарування всього обсягу масла в системі

					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4...5 разів кожні 24 години при витраті 20% від номінального значення. Гравітаційний диск слід вибирати з урахуванням щільності масла при температурі сепарування. Для забезпечення оптимальних умов роботи сепаратора необхідно дотримуватися інструкції по експлуатації його виготовлювача.

Саморозвантажні сепаратори вивантажують тверду фракцію автоматично, при цьому сепаратор продовжує працювати. Цим виключається необхідність частого перекриття лінії завантаження сепаратора для очищення. Саморозвантажні сепаратори працюють в безперервному режимі. Вивантаження твердої фракції супроводжується ефектом самоочищення пакета тарілок. Відпадає необхідність в трудомістких і витратних операціях очищення тарілок з використанням системи безрозбірного миття (CIP). Гарантується оптимальна ефективність сепарації протягом тривалого часу роботи. Технічне обслуговування може знадобитися через 8000 годин експлуатації (тобто приблизно лише один раз на рік). У саморозвантажних сепараторах з подвійним доцентровим насосом тверда фракція видаляється при повному або частковому вивантаженні або при поєднанні цих операцій. Повне вивантаження або поєднання повної і часткової вивантаження також супроводжується самоочищенням пакета тарілок. Чистий нафтопродукт і відокремлена вода подаються для випуску під тиском за допомогою подвійного центростремительного насоса.

### **1.5 Правила Регістру та вимоги до фільтрації масла**

- на всмоктуючому трубопроводі циркуляційного насоса повинен бути встановлений один сітчастий фільтр грубої очистки, а на нагнітальному - два паралельно працюючих взаємозамінних фільтра;

- пропускна здатність кожного масляного фільтра повинна на 10% перевищувати продуктивність більшого насоса.

Використання повно поточних фільтрів обмежує тонкість очищення масла, так як затримання фільтром дрібних забруднень пов'язано зі

					<b>ХДМА.271.80.КП.ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21



збільшенням опору і зменшенням пропускної спроможності фільтруючого елемента. З цієї причини фільтри, що встановлюються на всмоктувальній і нагнітальній магістралях циркуляційного насоса, виконують грубу очистку. Поширені сітчасті і щілинні фільтри різних конструкцій. Для спрощення обслуговування фільтри грубої очистки часто виконують самоочисними. У пластинчато-щілинних фільтрах фільтруючий комплект очищають провертанням його щодо нерухомих ножів, які при цьому видаляють бруд з щілин фільтра.

На нагнітальному трубопроводі масляних насосів циркуляційної системи мащення двигуна MAN - B&W 6S70MC встановлений блок фільтрів смазочного масла який розрахований степінь очистки 50 мкм, та складається з трьох секцій, в яких масло очищується від домішок.

Не менше трьох разів на рік необхідно виймати фільтруючий елемент та проводити ревізію сіток. При значних пошкодженнях сітки замінюються. Після продувки фільтрів, щоб уникнути переповнення шламової цистерни та повертання шлама у циркуляційний бак, необхідно перекачати масло сепаратором з шламової в стічну цистерну.

Для відділення металевих частинок, що потрапляють в масло, використовують магнітні фільтри, що дозволяють вловлювати частинки розміром до 1 мк. Іноді магнітні вставки монтуєть в корпусах звичайних фільтрів. Фільтри грубої очистки відокремлюють домішки з мінімальним розміром 60...80 мкм. Така якість очищення недостатня і швидко призвела б до підвищення вмісту в маслі механічних домішок до значень, що перевищують допустимі норми. У циркуляційній системі потужних дизелів, що обслуговується масляними насосами високої продуктивності, більш тонка фільтрація пов'язана з труднощами використання багатоеlementних великогабаритних фільтрів. Тому фільтри тонкого очищення в цих двигунах не застосовують, замінюючи їх сепараторами.

Сепарація, будучи найбільш продуктивним способом очищення, дозволяє відокремлювати не тільки тверді нерозчинні частинки, але також

					<b>ХДМА.271.80.КП.ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

воду і деякі розчинні у воді продукти старіння масла. Сучасні сепаратори, працюючи при максимальному ККД. Дозволяють усувати з масла воду в кількості 0,25%, а тверді домішки - до розміру 2...3 мк.

Навіть для масел з миючими присадками, при яких нерозчинні частинки мають розмір менше 1 мк, сепарація є необхідним способом очищення. Це пояснюється тим, що циркуляційне масло може засмічуватись частинками, що потрапили в циліндр з продувочним повітрям, іржею та іншими домішками, розмір яких в кілька разів більше забруднень, що містяться в суспензії. Ці великі частки, які призводять до абразивної дії, повинні бути видалені, інакше можливі пошкодження тертьових поверхонь. Крім того, сепарація необхідна внаслідок можливості збільшення часток вуглецевого походження, незважаючи на використання миючих присадок диспергуючого типу.

Методи, які використовуються для ефективного видалення частинок при прокачуванні масла залежать від реальної машинної установки, особливо від типу фільтра, сепараторів масла і будови стічної цистерни. Очищення здійснюється з використанням масляних сепараторів і з прокачуванням масла через фільтр. Особливий промивочний фільтр стійкістю фільтрації до 10 мікрон часто застосовують як доповнення або заміну встановленого в системі фільтру (фільтр тонкої очистки).

Очищення циркуляційного масла під час роботи двигуна виконується за допомогою послідовно включеного масляного фільтра, сепараторів та можливо байпасного фільтра. Двигун, витрачає близько 0,1 г/е.к.с. за годину циркуляційного масла, що має компенсуватися доливкою свіжого масла. Таке постійне і необхідне оновлення масла підтримує ТВН (лужне число) і в'язкість на прийнятному рівні в результаті того, що витрачене масло має підвищені значення цих показників, а додається масло - стандартного значення. Для ефективного очищення масла в сепараторах важливо, щоб витрата і температура налаштовувалися на оптимум, як описується нижче.

					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Ефективне очищення масла засноване на принципі, що - за умови, пропускна здатність відповідає вимогам і підготовка ефективна - досягаються рівні умови, при яких швидкість забруднення масла в двигуні компенсується швидкістю сепарації забруднень, тобто, кількість забруднень, що вносяться до масла за одну годину рівні кількості забруднень, що видаляються сепаратором за годину. Метою процесу сепарації є досягнення цього рівноважного стану при якомога меншому вмісті в маслі нерозчинних речовин. Оскільки ефективність сепарації в дуже сильному ступені залежить від пропускної здатності, досить важливо, щоб вона була оптимізована.

### 1.6 Основні несправності сепаратору масла

Зменшення числа обертів, нагрів фрикційної муфти.

Причиною може бути:

- попадання масла, бруду на поверхні, що труться муфти;
- знос колодок.

Вібрація сепаратора.

Причиною може бути:

- ослаблення амортизаторів верхнього підшипника вертикального вала;
- несправність в механізмі передачі і в підшипниках;
- неправильна збірка барабана;
- сильне забруднення барабана;
- розбалансування барабана.

Витікання масла через патрубок переполнительної камери.

Причиною може бути:

- завищена продуктивність сепаратора;
- сильне забруднення тарілок і барабана.

При роботі сепаратора на режимі пурифікації через патрубки для виходу отсепарирован води витікає також і масло (паливо).

					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Причиною може бути:

- недостатня кількість води для водяного затвора;
- неправильний вибір гравітаційної тарілки;
- зміни температури сепарованої рідини, внаслідок чого гравітаційна тарілка (регулює кільце) перестає відповідати режиму.

Послуги з дефектоскопії. Характерними дефектами відцентрового сепаратора є:

- тріщини і корозійні руйнування станини;
- ослаблення посадки підшипників;
- ерозійні руйнування, ризики, задираки, раковини і тріщини на внутрішній поверхні корпусу-барабана;
- смятие, обломи або деформація витків різьби кріплення корпусу-барабана;
- корозійні руйнування, ризики, подряпини на конічній поверхні черв'ячної шестерні;
- погнутість, тріщини, напрацювань, ризики, задирки, скручування вертикального і горизонтального валів і витків гвинта;
- ризики, подряпини, сліди корозії на конусі вертикального вала (конусообразность 1:20);
- зношування отвору під штифт горизонтального вала;
- тріщини, корозійні руйнування, раковини тарілок;
- зношування, ризики, напрацювання, задирки на бічних поверхнях витків гвинта черв'ячного редуктора.

Ремонт відцентрового сепаратора включає наступні роботи:

- дефекти станини, корпусу-барабана усувають електрозварюванням або замінюють;
- ерозійні руйнування, раковини на внутрішній поверхні корпусу барабана усувають зачисткою, при глибині руйнування до 5% номінальної товщини стінки, за умови динамічної врівноваженості барабана;

					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- корозійні руйнування, ризики, подряпини на конічній поверхні черв'ячної шестерні усувають шліфуванням, зачисткою, при глибині пошкодження поверхні не більше 0,5 мм і загальної площі пошкоджень не більше 20%;

- тріщини, скручування вертикального і горизонтального валів усувають їх заміною;

- погнутість усувають правкою з нагріванням при величині прогину 0,15-0,20 м, заміною валу при величині прогину більше 0,20 мм;

- ослаблення посадки підшипників усувають хромуванням, або осталиваниєм з подальшим шліфуванням, або нанесенням еластомеру ГЕН-150В;

- зношування отворів під штифти усувають розгортанням або їх розточування і заміною штифтів;

- корозійні руйнування, вимивання, раковини тарілок усувають зачисткою, при глибині корозійних руйнувань до 10% номінальної товщини стінки.

					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**РОЗДІЛ 2**  
**ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ СЕПАРАТОРА ALFA-LAVAL типу SPS**

**2.1 Будова сепаратора фірми Alfa Laval типу SPS 876**

Під час технічного обслуговування сепаратору змінюються масла і зношені частини. Гуму і пластмаси слід спалювати в спеціальних пристосуваннях або зберігати а потім в порту здавати до підприємств які замаються переробкою відходів. Підшипники і інші металеві частини слід надсилати на підприємство з ремонту, відновлення або з переробки матеріалів. Кільця ущільнювачів і фрикційні накладки слід здавати на спеціальні фірми з переробки відходів. Зношені або несправні електронні частини слід відправляти на ремонт або підприємство з переробки матеріалів.

Пристрої підведення і відведення розташовані у верхній частині сепаратора. Очищення рідини здійснюється в обертовому барабані сепаратора всередині ковпака рами. Загальна будова сепаратора приведена на рисунку 2.1. Сепаратор встановлений на опорних вібродемпфуючих п'ятах рами, що мають систему амортизації проти вібрації. Відсепаровані тверді частинки розвантажуються через попередньо задані інтервали часу. Контроль роботи сепаратора здійснюється за допомогою датчика швидкості. Як варіант, встановлюється датчик дисбалансу і вимикач блокування. Обертання барабана здійснюється за допомогою електродвигуна через ремінну передачу.

Привід барабана здійснюється через плоскопасову передачу. Сепаратор складається з технологічної секції та секції приводу з електродвигуном. Рама сепаратора складається з нижнього корпусу і ковпака рами. До рами прикріплений електродвигун. Опорні п'яти рами поглинають вібрацію. У нижній частині сепаратора знаходяться плоскопасова передача, відцентрова муфта зчеплення і вертикальний вал. Нижній корпус складається

					<b>ХДМА.271.80.КП.ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

з масляного піддону для змащення підшипників валу. У ковпаку рами знаходяться технологічні деталі сепаратора; входні пристрої, вихідні пристрої і трубопровід.

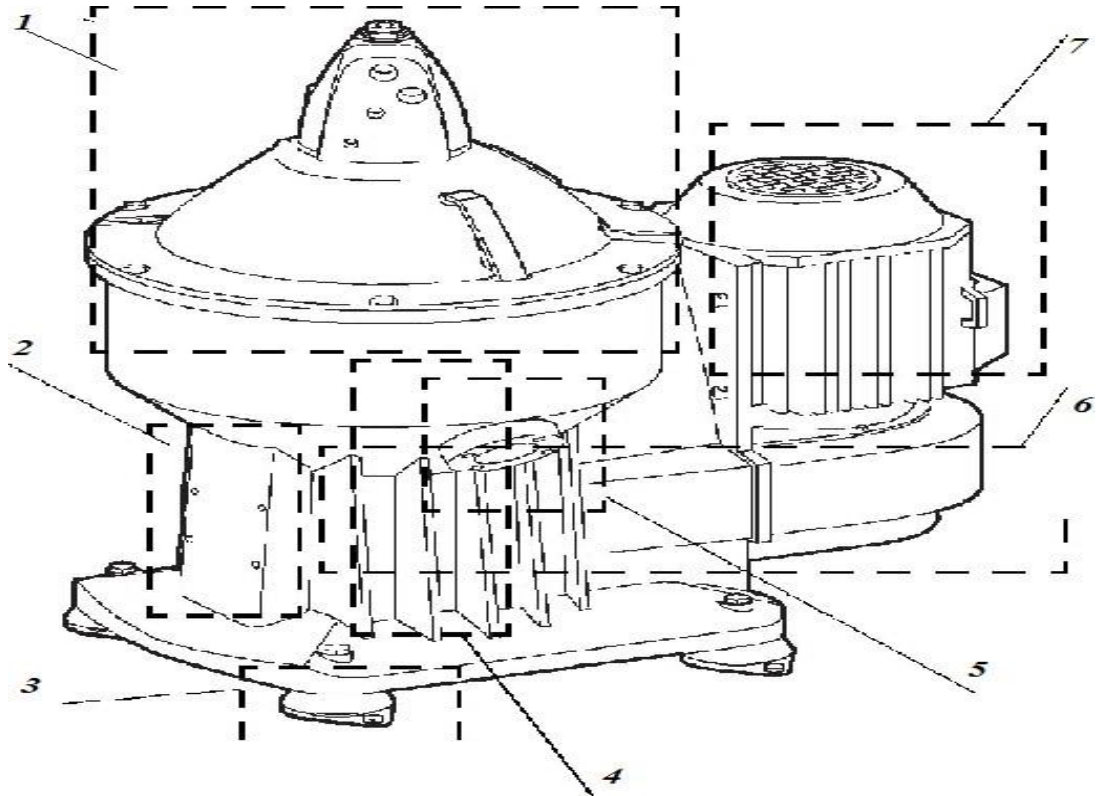


Рисунок 2.1 – Конструкція сепаратора: 1 - технологічна секція; 2 – датчики; 3 - опорні п'яти корпусу; 4 - змащувальна система; 5 - випуск шламу; 6 - секція приводу; 7 – електродвигун

Технологічна рідина очищається в барабані сепаратора. Барабан кріпиться на верхній частині вертикального валу і обертається з високою швидкістю усередині ковпака рами. У ковпаку знаходиться також розвантажувальний механізм, який здійснює виведення осаду під час роботи. Датчик швидкості, датчик дисбалансу (варіант поставки) і вимикач блокування є частиною контрольного обладнання сепаратора.

Обертання барабана здійснюється за допомогою електродвигуна через ремінну передачу рисунок 2.2. У шківі ременя на валу електродвигуна

знаходиться відцентрова муфта зчеплення. Передавальне число плоскопасової передачі забезпечує збільшення швидкості барабана в кілька разів порівняно зі швидкістю електродвигуна. Для зниження зносу підшипника, а також зниження передачі вібрації барабана на раму і фундамент, верхній підшипник вала барабана встановлений в корпусі підшипника з пружинною амортизацією.

Підшипники на валу змащуються розбризуванням масла, за допомогою масляного насосу, встановленим на нижньому кінці валу. Відцентрова муфта зчеплення з фрикційними колодками забезпечує плавний «Пуск» і м'яке прискорення, і в той же час оберігає від перевантаження ремінь і електродвигун. Процес сепарації відбувається всередині обертового барабана сепаратора. Подача і відведення технологічної рідини здійснюється в пристрої підведення і відведення на верхній частині ковпака рами сепаратора.

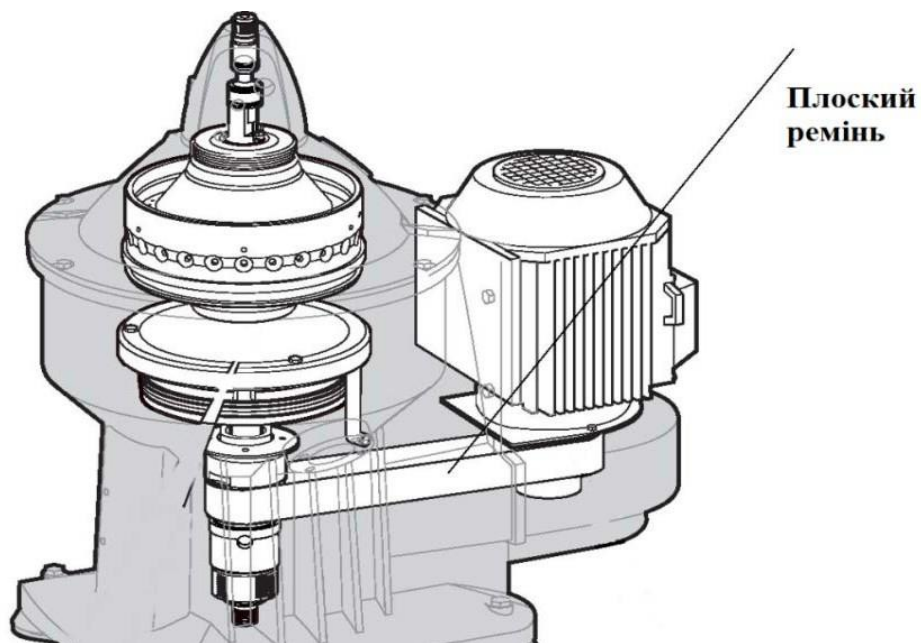


Рисунок 2.2 – Ремінна передача сепаратора

					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29



***Барабан сепаратора, який являє собою механізм розвантаження осаду, влаштований таким чином:***

- корпус барабана і ковпак барабана прикріплені один до одного за допомогою замкового кільця (система Centrilock);
- усередині барабана знаходяться розподільник і пакет дисків. Пакет дисків знаходиться в стислому стані через вплив ковпака барабана. Розвантажувальний золотник утворює окреме днище в корпусі барабана;
- верхній простір між ковпаком барабана і верхнім диском утворює напірну водяну камеру, яка відкачує відсепаровану воду з барабана.;
- напірна камера разом зі своїм напірним диском знаходиться всередині верхньої частини розподільника. Звідси очищене паливо відкачується з барабана;
- простір для осаду знаходиться на периферії барабана. Барабан утримується в закритому стані за допомогою розвантажувального золотника, який ущільнений за допомогою кільця ущільнювача в ковпаку барабана;
- через певні інтервали, встановлені оператором, розвантажувальний золотник переміщується вниз і виводить шлам з барабана.

Пристрій входу і виходу складається з наступних частин: З'єднувальний корпус для патрубків. Усередині з'єднувального корпусу знаходиться труба з напірним диском і напірної трубою. Ця труба має канали для підведення і відведення технологічної рідини. Напірний диск і напірна труба відкачують відповідно очищене паливо і воду з барабана. Напірна труба може переміщатися радіально. У процесі сепарації труба переміщається по поверхні рідини. Труба врівноважена пружиною. У певних робочих умовах радіальне положення напірної труби може бути зафіксовано за допомогою двох регулювальних гвинтів на сполучному корпусі. Напірні диск і труба знаходяться всередині і у верхній частині барабана сепаратора.

					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пристрій входу і виходу кріпиться до ковпака рами за допомогою гайки на кінці вхідної труби. Кільця регулювання висоти визначають положення по висоті напірного диска та напірної труби по відношенню до барабану. Механізм розвантаження осаду, який управляє переміщенням розвантажувального золотника, складається з робочого золотника і пристрої технологічної води. Пасивними деталями є: форсунка і пробки клапанів. Кришка під барабаном подає воду до механізму розвантаження через спеціальне кільце, рисунок 2.3. У сепараторі встановлений датчик швидкості. Як варіант, можна встановити датчик дисбалансу і блокувальний комплект. Датчик швидкості реєструє швидкість сепаратора, рисунок 2.4.

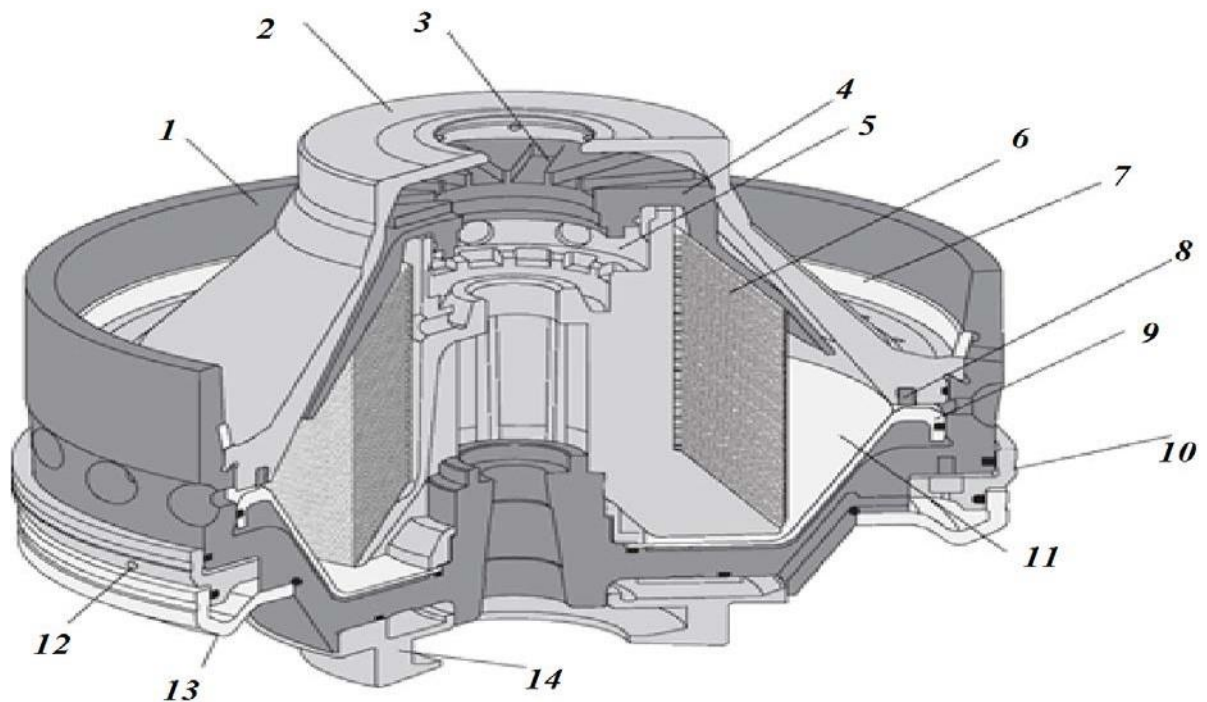


Рисунок 2.3 – Барабан сепаратору: 1 - корпус барабану; 2 - ковпак барабана; 3 - водяна напірна камера; 4 - верхня тарілка; 5 - напірна камера; 6 - пакет тарілок; 7 - замкове кільце; 8 - кільце ущільнювача; 9 - розвантажувальний золотник; 10 - робочий золотник, 11 - зона осаду; 12 – форсунка; 13 – тримач; 14 – кільце для подачі води

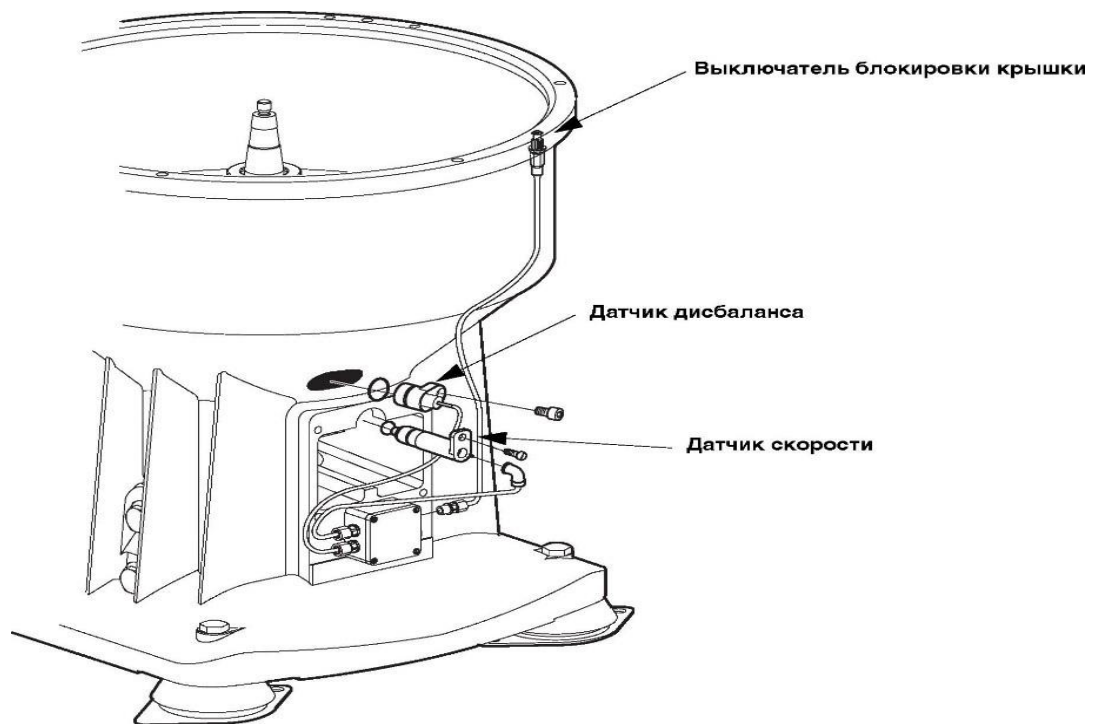


Рисунок 2.4 – Розташування датчиків

Після цього барабан може бути порівняний з відстійним баком: Невідсепароване паливо подається в барабан через входну трубу і переміщається через розподільник у напрямку до барабана. Як тільки паливо досягає пазів розподільника, воно почне піднімається по каналах, утвореним пакетом дисків, де воно буде рівномірно розподілятися. У міру переміщення палива до центру барабана відбувається його безперервна очистка. Після того як очищене паливо вийде з пакета дисків, воно почне перетікати через велику кількість отворів в розподільнику і потрапляти в напірну камеру. Звідси воно відкачується напірним диском і виходить з барабана через вихідний пристрій. Відсепаровані вода, осад і тверді частинки, які є більш важкими, переміщуються в напрямку до барабана і збираються в просторі для шламу. Простір між ковпаком барабана і верхнім диском, а також напірна камера води, заповнене паливом, яке розподіляється по всьому колу через пази у верхньому диску. У процесі нормальної роботи обладнання клапан зливу води, встановлений в пристрої відводу води, закритий.

						ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			32

Вода видаляється одним із двох способів:

- клапан зливу води відкривається, і вода видаляється з барабана через пристрій відводу води.

- через отвори осаду при розвантаженні осаду.

Спосіб видалення води визначається системою управління.

Перед першим «Пуском»: переконайтеся в правильності встановлення та складання машини. Всі подають і зливні лінії повинні бути добре промиті; налейте масло в масляну ванну;

*Вимоги до якості масла:* переконайтеся, що підшипники вала попередньо змащені; перевірте напрямок обертання шляхом «Пуск» та негайною зупинкою. Вентилятор двигуна повинен обертатися за годинниковою стрілкою. Під час «Пуск» у сепаратора після його ремонту звертайте особливу увагу на незвичайні звуки або вібрації.

## 2.2 Технічне обслуговування сепаратора

Періодичне (профілактичне) технічне обслуговування знижує небезпеку несподіваних зупинок і поломок. Для того щоб полегшити виконання робіт з періодичного технічного обслуговування слід, виконувати вказівки журналу технічного обслуговування, наведеного в даному розділі. У наведених нижче вказівках щодо періодичного технічного обслуговування дається короткий опис того, які деталі слід чистити, перевіряти і замінювати на різних етапах технічного обслуговування. У журналі технічного обслуговування для кожного інтервалу техобслуговування наведено докладний перелік робіт, які повинні бути виконані.

*Технічний огляд* складається з робіт по ретельній перевірці стану барабана сепаратора, пристрої входу/виходу та пристрої технологічної води і проводиться не рідше, ніж через 6 місяців або 4000 годин роботи. Замінюються ущільнення в барабані і прокладки в пристрої впуску/випуску.

					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

*Зміна масла* повинна проводитися через кожні 4000 годин, але не рідше одного разу на рік, якщо загальне число робочих годин становить менше 4000 годин/рік.

***Процедури технічного обслуговування:***

Для кожного технічного огляду або капітального ремонту підготуйте примірник журналу технічного обслуговування та ремонту і використовуйте його для записів під час обслуговування.

Технічний огляд і капітальний ремонт повинні виконуватися таким чином:

а) розберіть деталі, покладіть деталі сепаратора на чисті м'які поверхні, наприклад на піддони;

б) огляньте і прочистите розібрані деталі сепаратора згідно журналу технічного обслуговування і опису.

При проведення операцій зі збирання сепаратора встановіть всі деталі, поставлені в комплекті обслуговування відповідно до вказівок. Після закінчення зборки сепаратора виконайте заключні перевірки. Якщо будь-які деталі сепаратора будуть втрачені або зношені до неприпустимих меж або якщо вони будуть неправильно зібрані, це може послужити причиною серйозного пошкодження обладнання або смертельної травми. Призначення сервісних символів в інструкціях з розбирання/збирання. Деталі, які повинні бути замінені новими з комплекту обслуговування, промарковані літерами та/або в інструкціях на складання. Затягування всіх гвинтів на потрібну величину моменту є важливою умовою. У комплект поставки входить набір для пуску в експлуатацію, що містить різні ущільнюючі кільця, заміна яких може знадобитися під час першої збірки. Для виконання робіт з технічного огляду та капітального ремонту є спеціальні комплекти для обслуговування. Для інших видів обслуговування є ремонтний комплект. Запчастини, не включені в ремонтний комплект, повинні замовлятися окремо. Зверніть увагу на те, що деталі для технічного огляду включені в комплект для капітального ремонту.

					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### ***Послідовність операцій при розбиранні сепаратора***

Ковпак рами і важкі деталі барабана слід піднімати за допомогою підйомного механізму. Підйомний механізм потрібно розташовувати точно по центру барабана. Користуйтеся підйомними стропами і підйомними гаками із запобіжними захопленнями. Поводитись з деталями слід обережно. Деталі покладіть не безпосередньо на підлогу, а на гумовий килимок, деревоволокнисту плиту або на відповідний піддон. Забезпечити все необхідне, щоб персонал, який буде експлуатувати і обслуговувати сепаратор, отримав необхідні навички роботи і технічні знання щодо сепаратора і робіт, які він буде виконувати. Щоб уникнути випадкового «Пуску», перед початком будь-яких демонтажних робіт відключайте і блокуйте електроживлення. Перед початком будь-яких демонтажних робіт переконайтеся, що машина повністю зупинилася (це займає близько 22 хвилин після відключення електроживлення).

### ***Зняття з'єднувального корпусу***

Перш ніж приступати до демонтажу, зніміть з'єднувальні елементи. Змастити різьбу впускної труби. Зняти контргайку за допомогою ключа для круглих гайок. Щоб звільнити з'єднувальний корпус, натисніть на трубу вниз. Не можна знімати гайку, перш ніж сепаратор не буде повністю зупинений. Зняття пружини і важеля: зняти пружину зі штифта на ковпаку; послабити і вивернути гвинт, разом з пружиною зняти важіль; поверніть напірну трубу таким чином, щоб ковпак рами можна було зняти рухом вгору; Зняття ковпака рами (рис. 2.5.а): зняти гвинти кріплення ковпака рами; звільнити ковпак, для чого необхідно відігнути його викруткою в усіх пазах у ковпаку. Щоб не пошкодити напірну трубу, а також щоб впускна труба не застрягла в ковпаку рами при підйомі ковпака, в обов'язковому порядку, перед підйомом, повернути напірну трубу в напрямку до впускної труби. Зняття ковпака барабану проводити в наступному порядку (рис 2.5.б): вивернути кріпильні гвинти; відпустити гвинти на затискному пристосуванні; зняти пристосування; зняти замкове кільце.

					<b>ХДМА.271.80.КП.ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

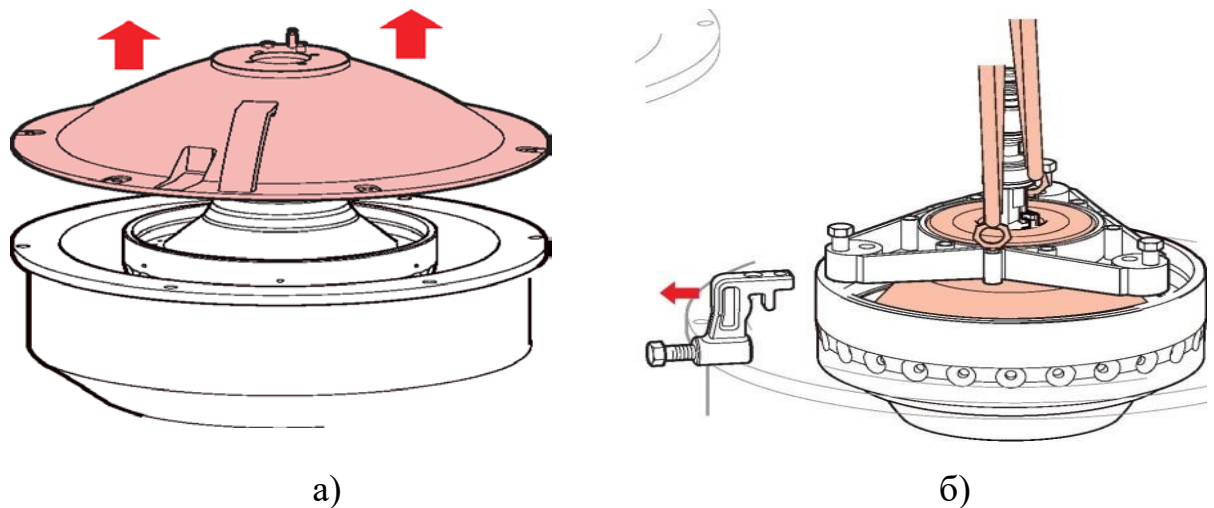


Рисунок 2.5 – Зняття ковпака рами

Встановити пристосування для стиснення і гвинти знімача. Витягуйте ковпак барабана, по черзі загвинчуючи гвинти (максимум на 1/2 обороту), поступово і рівномірно збільшуючи момент, поки ковпак барабана не визволиться. Зняти затискачі, прикріпити підйомні вушка до пристосування для стиснення і зняти ковпак барабана (рис 2.6). Вичистити деталі сепаратора згідно з графіком, наведеним нижче. Потім, для запобігання всіх очищених сталевих деталей від корозії, нанести на них масло. Огляньте деталі сепаратора на наявність корозії. При кожному демонтажі сепаратора необхідно перевірити його на наявність корозійного впливу і усунути сліди корозії. Якщо виникають підозри, що глибина корозії корпусу барабана і ковпака барабана перевищує 0,2 мм (0,5 мм для інших деталей) або якщо будуть виявлені тріщини, тоді продовжувати експлуатувати сепаратор можна тільки після того, як він буде перевірений і допущений до роботи фахівцями.

Поглиблення і плями, розташовані в лінію, можуть вказувати на наявність тріщин під поверхнею. Тріщини в будь-якій формі являють собою потенційну небезпеку і абсолютно не допускаються.



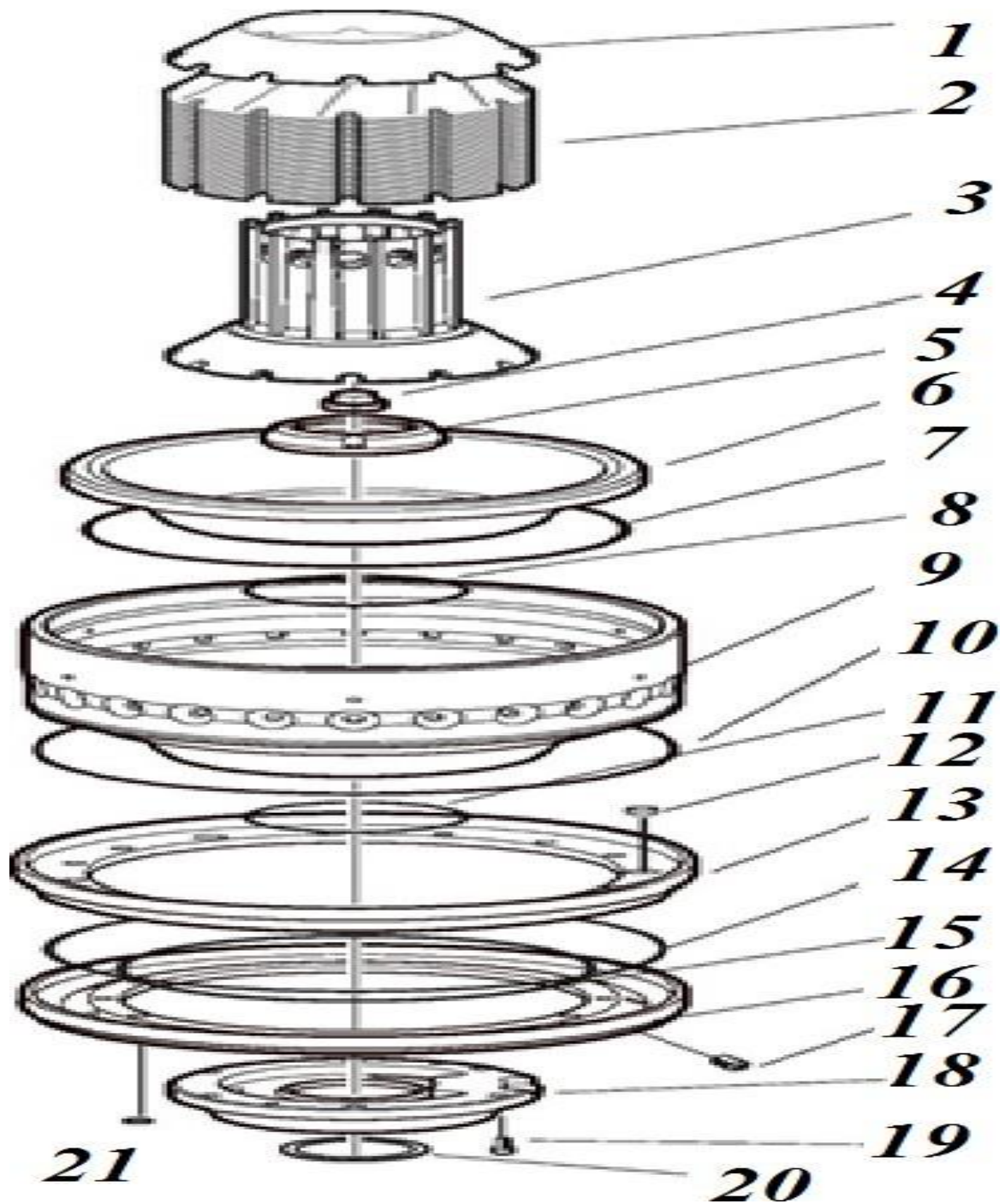


Рисунок 2.6 – Барабан: 1 - диск барабана (без ущільнень); 2 - тарілки барабана; 3 - розподільник; 4 - колпачкова гайка; 5 - гайка; 6 - розвантажувальний золотник; 7, 10 - прямокутне кільце; 8 - кільце ущільнювача; 9 - корпус барабана; 11 - кільце ущільнювача; 12 - затвори клапанів; 13 - робочий золотник; 14 - прямокутне кільце; 15 - кільце ущільнювача; 16 - тримач; 17 - форсунка; 18 - кільце технологічної води; 19 - гвинти; 20 - кільцеве ущільнення; 21 - гвинти і шайби.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХДМА.271.80.КП.ПЗ

Арк.

37



**Ерозія характеризується наступними ознаками: а) блискучі сліди на матеріалі; б) вибоїни і лунки, що мають зернисту і блискучу поверхню.**

Огляньте барабан і деталі входу/виходу на предмет виявлення ерозійних ушкоджень. Замініть деталі, підозрювані в наявності ерозії (рис. 2.7). Ерозійні пошкодження послаблюють деталь внаслідок зниження товщини матеріалу. Особливу увагу звертайте на стійки між отворами для осаду в стінці барабана.

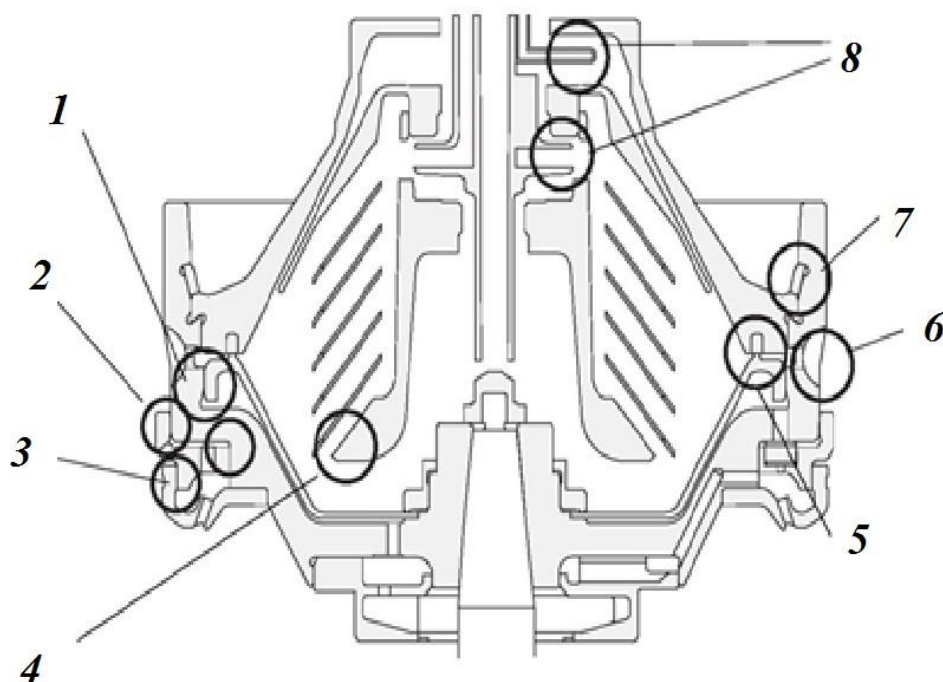


Рисунок 2.7 – Поверхні, що піддаються ерозії: 1 - ущільнююча кромка розвантажувального золотника; 2 - корпус барабана і утримувач 3 - тримач і робочий золотник 4 - нижня сторона розподільника поблизу розподільних отворів і ребер 5 - ущільнююча кромка розвантажувального золотника для кільцевого ущільнення в ковпаку барабана; 6 - стійки між отворами для розвантаження в стінці барабана; 7 - замкове кільце; 8 - напірний диск і напірна труба. Якщо ерозія знижує міцність або функціональні можливості деталей, такі деталі слід замінити.

### ***Перевірка робочого золотника і корпусу барабана на стирання***

Якщо на напрямних поверхнях робочого золотника і корпусу барабана є сліди стирання, виконаєте наступні дії: ретельно очистіть поверхню знежирюючим засобом, тобто уайтспіритом; використання наждачний шкурка для згладжування металевих країв; потім відполіруйте пошкоджені ділянки за допомогою наждачного паперу; губкою нанесіть антизадирний склад; втирайте антизадирні матеріали в поверхні до утворення тонкого, рівномірно розподіленого шару; потім змастіть направляючі поверхні змащувальною мастикою Альфа-Лаваль. Користуйтеся добре очищеною щіткою. Втирайте мастику в поверхню; не залишайте зайвої мастики. Щоб виключити можливість стирання, направляюча поверхня робочого золотника повинна ґрунтуватися лаком під час кожного обслуговування. Розбирання відцентрової муфти зчеплення розпочинати з одягання шківа ремня на маточину муфти і покладіть їх на міцну й рівну поверхню.

Якщо буде потрібно замінити шків ремня, перевірте, щоб новий шків мав потрібний діаметр. Неправильний шків призведе до того, що барабан сепаратора почне обертатися або з підвищеною, або з недостатньою швидкістю.  $b = 283 \text{ мм } 50 \text{ Гц}$ ,  $b = 235 \text{ мм } 60 \text{ Гц}$ .

Запресуйте шарикопідшипники по одному за один раз в маточину муфти, бажано за допомогою преса. Між ними встановіть розпірне кільце. Встановіть стопорні кільця. Установка муфти на електродвигун. Вичистіть вал електродвигуна і нанесіть на нього тонку плівку масла. Зніміть латунну пробку. Прикріпіть втулку пристосування до валу електродвигуна за допомогою того ж самого гвинта, який прикріплює відцентрову муфту зчеплення до електродвигуна. Поверніть гайку на пристосуванні за допомогою гайкового ключа. Завдяки цьому відцентрова муфта зчеплення буде притиснута до валу. Зніміть пристосування. Встановіть і затягніть шайбу, пружинну шайбу і гвинт. Закріпіть до гвинта ключ, подовжувач стрижень і ручку. Покладіть дерев'яну деталь згідно малюнку.

					<b>ХДМА.271.80.КП.ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

### ***Зміна масла в сепараторі***

При заливці масла та перевірці його рівня сепаратор повинен бути встановлений горизонтально і не повинен працювати. Не можна змішувати масла різних марок. Потрібно дуже уважно стежити за тим, щоб не забруднити мастило. Попадання навіть декількох крапель моторного масла в синтетичне масло може привести до сильного спінення. Наявність навіть малої кількості чорного осаду в мінеральній олії свідчить про те, що хімічна основа масла сильно змінена або що випали в осад деякі присадки. Обов'язково встановіть причину появи чорного осаду.

Перш ніж заливати нове масло, ретельно очистіть корпус трансмісії і деталі вала і видаліть всі нашарування. Перед «Пуском» перевірте рівень масла. Долийте, якщо потрібно.

Не виключається використання інших марок масел за умови, що вони мають такі ж високі якісні показники, що і рекомендовані масла. Завжди дотримуйтесь вказівок інструкцій виготовлювачів мастильних матеріалів. Парафінове мінеральне мастило, категорія (ISO-L) HM 68. Ступінь в'язкості (ISO-3448/3104) VG 68. Показники масла повинні відповідати вимогам одному з нижчезазначених стандартів. Ці масла слід використовувати при холодному «Пуску», тобто при температурі навколишнього повітря нижче 20°C. Всі масла застосовуються при температурі зовнішнього повітря понад 20 °C.

### ***Технічне обслуговування барабану сепаратора***

Зніміть впускний і випускний пристрій, ковпак рами і барабан. Від'єднайте всі з'єднувальні елементи. Встановіть підйомне пристосування. До рами повинні бути прикріплені всі чотири болта на підйомному пристосуванні. Для підйому сепаратора користуйтеся двома підйомними стропами. Загальна довжина кожної петлі: мінімум 1,5 метрів. Відверніть фундаментні болти. При підйомі і переміщенні сепаратора дотримуйтесь звичайні заходи безпеки, передбачені для підйому великих і важких об'єктів. При підйомі деталей, які не мають вказівок по вазі, в обов'язковому порядку

					<b>ХДМА.271.80.КП.ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

застосовуйте підйомні стропи вантажопідйомністю не менше 500 кг. При підйомі і переміщенні зібраного барабана в обов'язковому порядку керуйтеся даними інструкціями. а) встановіть підйомне пристосування з підйомними вушками на вузол барабана; б) перш ніж піднімати барабан в зборі перевірте, щоб було правильно встановлено замкове кільце; в) піднімайте барабан із застосуванням строп відповідної вантажопідйомності. У разі надмірної вібрації зупиніть сепаратор і зберігайте барабан наповненим рідиною під час гальмування. Перш ніж перезапустити сепаратор, необхідно знайти і усунути причину вібрації.

					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

## РОЗДІЛ 3

### ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ ТА РЕМОНТІ СИСТЕМИ МАЩЕННЯ

#### 3.1 Загальні правила безпеки при технічному обслуговуванні та ремонті механізмів системи мащення

Технікою безпеки називають систему організаційних заходів і технічних засобів, що запобігають впливу на працюючих небезпечних виробничих факторів.

Звертайте особливу увагу на інструкції з техніки безпеки при роботі з сепаратором. Порушення цих інструкцій може призвести до пошкодження обладнання та серйозних травм персоналу.

Тому застосовуються такі основні правила техніки безпеки:

- сепаратор повинен застосовуватися тільки для тих цілей і в тих межах робочих параметрів, які вказані компанією виробником;
- строго дотримуйтеся інструкцій з монтажу, експлуатації та обслуговування;
- переконайтеся, що персонал компетентний і володіє достатніми знаннями з обслуговування та експлуатації, особливо щодо процедур аварійної зупинки;
- користуйтеся тільки фірмовими запасними частинами компанії виробника, а також спеціальними інструментами, що поставляються з обладнанням.

При обслуговуванні системи мащення і догляду за нею крім загальних правил техніки безпеки потрібно дотримуватися наступного. У разі ремонту системи при знаходженні судна в морі до початку ремонту необхідно

					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

роз'єднати усі з'єднання. Щоб уникнути нещасних випадків і поломок забороняється проводити на ходу обтиснення і перебирання сальників і арматури, які перебувають під тиском, протирання ганчір'ям рухомих частин, вимірювання зазорів і вибірку слабину в вузлах, що знаходяться в русі, і мащення деталей у важкодоступних місцях.

Підготовка і проведення робіт з технічного обслуговування (ТО) і ремонту системи мащення та її механізмів проводяться під керівництвом особи, відповідальної за завідування, або керівника робіт (старшого механіка). На весь період робіт по ТО на непрацюючій рульовій машині повинні бути вивішені відповідні попереджувальні таблички. Необхідно перекрити масляні клапани.

Приміщення системи мащення повинні бути обладнані приточною і витяжною вентиляцією і засобами пожежогасіння.

При розбиранні, ремонті, зборці вузлів деталі промивають бензином або уайт-спиртом. При цьому забороняється користуватися відкритим вогнем.

Робота з електрообладнанням допускається тільки при знятті напруги.

### **3.2 Техніка безпеки при технічному обслуговуванні системи мащення**

#### ***Небезпека з боку рухомих деталей***

- перш ніж починати будь-які демонтажні роботи, переконайтеся, що обертові частини повністю зупинилися;
- щоб уникнути випадкового пуску, перед початком будь-яких демонтажних робіт відключайте і закривайте джерело живлення;
- перед пуском сепаратор необхідно зібрати повністю. Всі кришки і захисні огороження необхідно поставити на місце.

#### ***Небезпека при вантажопідйомних роботах***

- при підйомі верхній диск може прилипнути до ковпака барабана. Будьте обережні, щоб випадково не впустити його;

					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- до верхнього диску можуть прилипнути розподільник і пакет дисків.  
Відокремте їх від верхнього диска так, щоб вони не впали;

- кільце на підйомному пристосуванні необхідно проштовхнути вниз до розвантажувального золотника, тому що в протилежному випадку розвантажувальний золотник може зіскочити з пристосування;

- після перевертання поставити корпус барабана на упори так, щоб він не впав;

- кільце на підйомному пристосуванні необхідно проштовхнути на місце до розвантажувального золотника, тому що в протилежному випадку розвантажувальний золотник може зіскочити з пристосування.

***Вимоги безпеки праці при технічному обслуговуванні та ремонті механізмів та деталей системи мащення***

Інструкція призначена для механіків, які виконують технічне обслуговування або ремонт системи мащення.

До роботи по обслуговуванню та ремонту механізмів та деталей системи мащення допускаються особи, які пройшли інструктаж з техніки безпеки і мають допуск на право виконання робіт. До виконання робіт по ремонту механізмів та деталей системи циліндрового мащення, не допускаються працівники які не пройшли інструктаж.

***Обслуговуючий персонал повинен:***

- твердо знати пристрій і призначення всіх механізмів та деталей системи циліндрового мащення; вміти правильно відповідно до вимог обслуговувати механізми та деталі руху при різних режимах їх роботи;

- вміти швидко визначати причини несправностей, що виникають при експлуатації, і швидко усувати їх;

- застосовувати масла, рекомендовані заводом виробником;

- відповідність якості масла стандартам має підтверджуватися паспортом;

- виконувати технічне обслуговування і планово-попереджувальні ремонти;

					<b>ХДМА.271.80.КП.ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

- знати і виконувати правила техніки безпеки та пожежної охорони;
- утримувати приміщення, де встановлено систему мащення та проводяться роботи з обслуговування та ремонту в чистоті; акуратно вести змінний (вахтовий) журнал.

***Типові випадки небезпечного технічного стану обладнання та виробничого середовища:***

- гарячі поверхні машин і обладнання;
- відкриті обертові частини машин і обладнання;
- насиченість повітря робочої зони парами дизельного або важкого палива.

Механіку з ремонту механізмів та деталей системи мащення видаються такі засоби індивідуального захисту:

- костюм бавовняний.

***Правила якими потрібно користуватися при обслуговуванні системи мащення***

- Надійно закріплюйте механізми та деталі системи мащення під час розбирання, складання на спеціальних стендах.

- Застосовуйте для випресовки окремих деталей знімачі або преси, при їх відсутності користуйтеся виколотками з мідними наконечниками і молотками з мідними бойками.

- Промивайте механізми або їх окремі деталі в витяжній шафі в ванні волосяними щітками, пензлями або йоржами.

- Розбирання та перевірку механізмів та деталей системи мащення проводьте в спеціальних місцях.

- Слідкуйте за показаннями встановлених на стендах приладах.

- Не допускайте розливу масел на підлогу.

- Застосовуйте вантажо під'ємні пристрої тільки за призначенням.

- Регулювання та демонування механізмів та деталей системи мащення робити при повній зупинці двигуна.

					<b>ХДМА.271.80.КП.ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45



- Слідкуйте за справністю шлангів на стендах, що мають гідравлічні і пневматичні пристрої.
- Не виконуйте регулювання рухомих і обертових механізмів.
- Не застосовуйте дрiт для кріплення шлангів на штуцерах.
- Не торкайтеся руками обертових частин стендів, не гальмуйте їх, не торкайтеся до елементів електрообладнання.
- Перед розбиранням деталей механізмів та деталей системи мащення, промийте та протріть ці деталі протягом 10-20 хвилин.
- Направляйте струмінь повітря під час продування деталей в сторону від людей.
- Застосовуйте пристрої, що забезпечують неможливість раптової дії пружин при складанні механізмів і вузлів.
- Не використовуйте одяг, просочений нафтопродуктами.
- Для запобігання виникнення пожежі в компресорному відділені не користуйтеся відкритим вогнем.
- При проведенні робіт застосовуйте інструмент, виготовлений з матеріалу, що не дає іскроутворення (мідь, латунь і ін.).

### **3.3 Техніка безпеки при обслуговуванні сепаратора масла**

Відцентровий сепаратор є високооборотній машиною. Його барабан, що обертається з великою швидкістю, має великий запас кінетичної енергії.

Шестеренний насос сепаратора може створити значні тиску (десятки кгс/см<sup>2</sup>). Оброблювані рідини (масло, паливо), як правило, для кращої сепарації, нагрівають; температура підігріву може досягати 90 ° С. Тому для забезпечення безаварійної багаторічної експлуатації сепаратора необхідно обов'язкове дотримання вимог цієї інструкції з обслуговування, правил техніки безпеки та протипожежних заходів.

					<b>ХДМА.271.80.КП.ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

До обслуговування сепараторів допускаються особи, які вивчили цю інструкцію по експлуатації сепаратора, які пройшли спеціальне навчання та інструктаж з техніки безпеки і протипожежним ммеропріяттям.

Сепаратор повинен утримуватися в повній технічній справності і чистоті, а також добре освітлений і доступний.

Пріпори барабана повинні бути вивернуті і закріплені гайками, а гальма знаходилися в робочому положенні, тобто впиралися в барабан.

Забороняється знімати збірник під час роботи сепаратора.

Не допускається розлиття сепарованої рідини близько сепаратора.

Забороняється знімати збірник під час роботи сепаратора.

Не допускається розлиття сепарованої рідини близько сепаратора.

Забороняється робота з відкритим вогнем і паління поблизу працюючого сепаратора.

При обслуговуванні сепаратора необхідно користуватися справним інструментом і пристосуваннями.

Забороняється заміна деталей барабана деталями барабана від інших сепараторів.

Електродвигун повинен мати правильне приєднання висновків до мережі відповідно до електричної схеми та заземленням. Правильність приєднання електродвигуна або барабана сепаратора. Вал електродвигуна повинен обертатися проти руху годинникової стрілки, якщо дивитися з боку приводу, тобто збігатися за направленням зі стрілкою, нанесеною на кожусі муфти. Барабан повинен обертатися за годинниковою стрілкою.

Обслуговування електрообладнання та техніка безпеки при цьому виконуються відповідно до інструкції по обслуговуванню, що додається до електроустаткування.

Якщо в процесі експлуатації будуть виявлені тріщини на основних деталях (корпус барабана, кришка барабана, велика і мала гайки барабана і вертикальний вал) сепаратор вивести з експлуатації та повідомити на завод-виготовлювач сепараторів.

					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після 10-12 тисяч годин роботи сепаратора корпус барабана, кришку барабана, велику і малу гайки барабана і вертикальний вал рекомендується піддати магнітній або будь-якої іншої дефектоскопії на відсутність тріщин.

### **Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях.**

При виконанні робіт можуть виникнути аварійні ситуації, пов'язані з відключенням електроенергії, вентиляційної системи, виникненням пожежі, отруєнням парами нафтопродуктів.

При раптовому відключенні електроенергії та вентиляції негайно покиньте з приміщення де проводиться технічне обслуговування або ремонт механізмів та деталей системи мащення.

При виникненні пожежі чи загоряння залишіть приміщення, потім потрібно доповісти старшому механіку і приступити до ліквідації осередку загоряння первинними засобами пожежогасіння.

Гасіння водою палаючих нафтопродуктів не допускається, так як це призводить до збільшення площі вогнища загоряння. Правила пожежної безпеки для суден, затверджений наказом МНС України від 29.03.2007 за № 191 та зареєстрований в Міністерстві юстиції України 16.04.2007 за № 373/13640. Міжнародний кодекс з систем пожежної безпеки (ІМО, MSC 98 (73)); Особлива потреба в таких Правилах визначена в процесі досліджень, які передбачали підбір, вивчення та аналіз чинних нормативних документів суднобудівної галузі, що регламентують вимоги пожежної безпеки. Небезпека виникнення пожежі залежить від місця розташування пожежі, характеру газообміну в приміщенні, наявності в ньому вибухо – пожежних речовин і обладнання, оперативності дії аварійних партій. При оцінці пожежної небезпеки рідких та твердих речовин важливо знати групу горіння та температуру горіння. Небезпека виникнення пожежі на судні існує завжди, тому важливим кроком у напрямку забезпечення пожежної безпеки суден був розроблений фахівцями УкрНДІПБ МНС України нормативний акт НАПБ Б 01.010-2007 Правила пожежної безпеки для суден.

					<b>ХДМА.271.80.КП.ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

У разі підвищення вмісту шкідливих парів нафтопродуктів вище гранично допустимих норм або виявлення вибухонебезпечних концентрацій роботу негайно припиніть та покиньте приміщення.

При попаданні палива на шкіру видаліть його ганчіркою, а потім обмийте уражене місце гарячою водою з милом.

При протіканні паливо мастильних матеріалів забруднені місця знешкодуйте хлораміном (3% водний розчин).

					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

## ВИСНОВКИ

Основною метою виконаного курсового проекту є аналіз можливих несправностей деталей та механізмів системи мащення двигуна MAN - B&W 6S70MC, а особливо звернута увага на правила технічного обслуговування масляного сепаратора фірми ALFA-LAVAL типу SPS 876.

В роботі були розглянуті, особливості будови та технічного обслуговування деталей та механізмів системи мащення двигуна MAN - B&W 6S70MC. Розглянута перевірка стану системи мащення, операції з перевірки деталей та механізмів сепаратора системи мащення, основні види несправностей деталей та механізмів сепаратора ALFA-LAVAL типу SPS 876.

Також в курсовому проекті були розглянуті основні правила техніки безпеки при технічному обслуговуванні та ремонті деталей та механізмів системи мащення, яких повинні дотримуватися члени машинної команди при проведенні робіт з технічного обслуговування та ремонту сепаратора масла ALFA-LAVAL типу SPS 876.

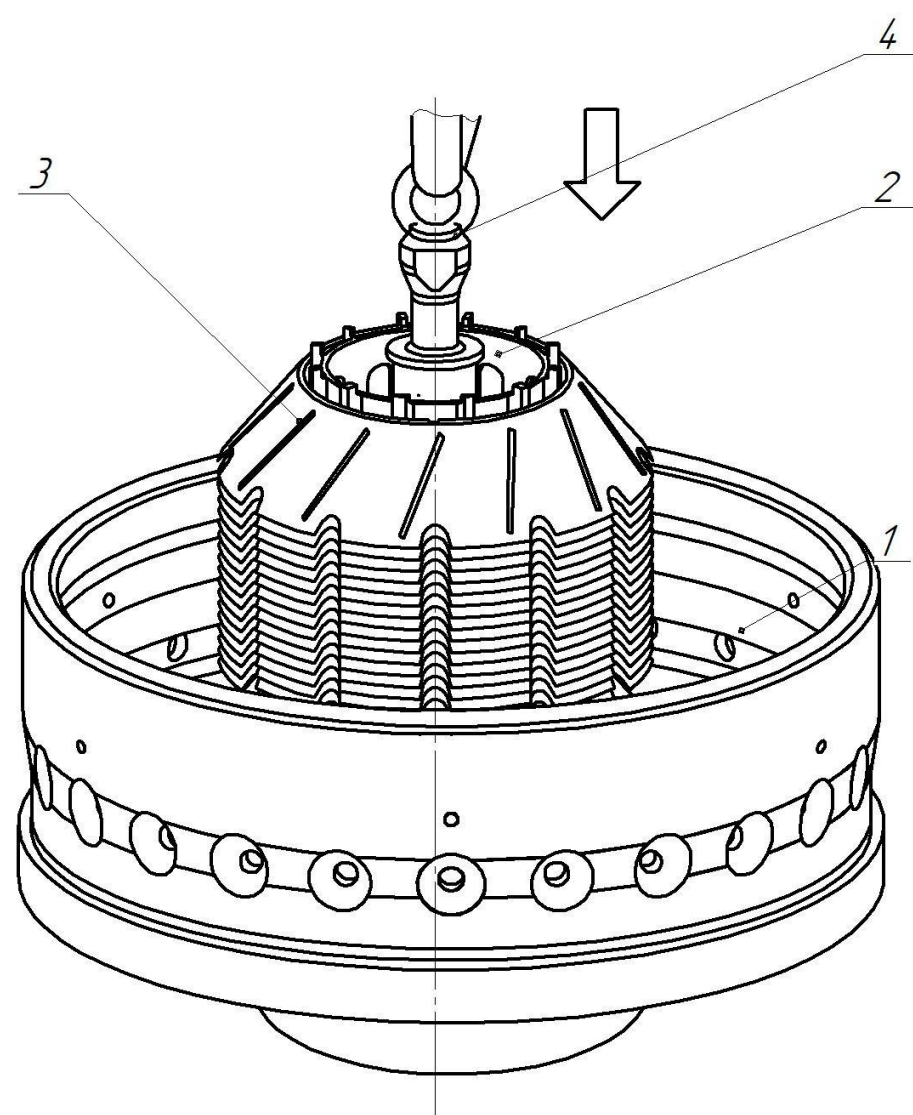
					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Конаков, Г.А. Судовые энергетические установки и техническая эксплуатация флота [Текст] : учебник для вузов водн. трансп. / Г.А. Конаков, Б.В Васильев ; под общ. ред. Г.А. Конакова. – М. : Транспорт, 1980. – 423 с.
2. Петровский Н.В. Судовые двигатели внутреннего сгорания и их эксплуатация. – М.: Транспорт, 1966.
3. Возницкий И.В., Камкин С.В., Шмелев В.П., Остащенко В.Ф. Рабочие процессы судовых дизелей. – М.: Транспорт, 1979.
4. Васькевич Ф.А. Двигатели внутреннего сгорания. Теория, эксплуатация, обслуживание. – Новороссийск: МГА им. адм. Ф.Ф. Ушакова, 2009.
5. Артемов Г.А., Горбов В.М. Судові енергетичні установки: Навчальний посібник. – Миколаїв: УДМТУ, 2002. – 356 с.
6. Горин А.Ф., Кивалкин Е.Ф., Богданов А.А. Судовые дизели: основы теории, устройство и эксплуатация. - М.: Транспорт, 2002. - 489 с.
7. Самсонов В.И., Худов Н.И. Двигатели внутреннего сгорания морских судов: Учебник для ВУЗов. – 2-е изд. перераб. и доп. М.: Транспорт, 1990. – 368 с.

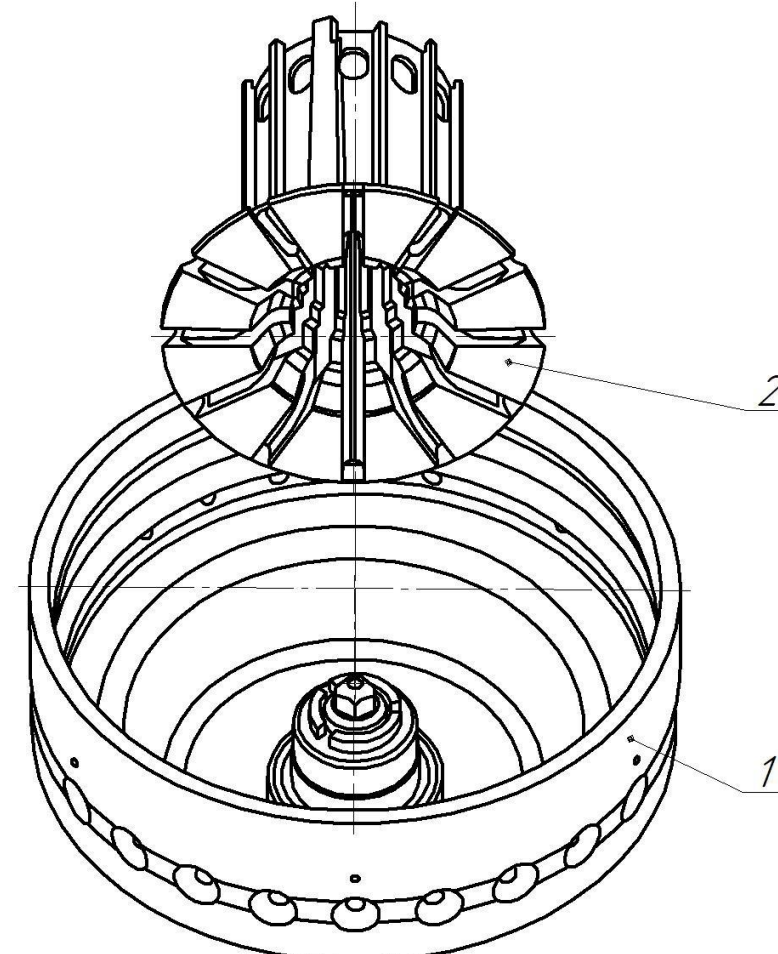
					ХДМА.271.80.КП.ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		





Заходи безпеки при даному етапі ТО барабану:  
 1. Переконайтеся у надійності закріплення підіймального пристрою.  
 2. Поверхні барабану можуть бути гарячими!  
 3. Не використовувати молотки для встановлення пакету тарілок барабану сепаратора.  
 Інструмент необхідний для даного етапу:  
 1. Підіймний пристрій 4.  
 2. Таль.

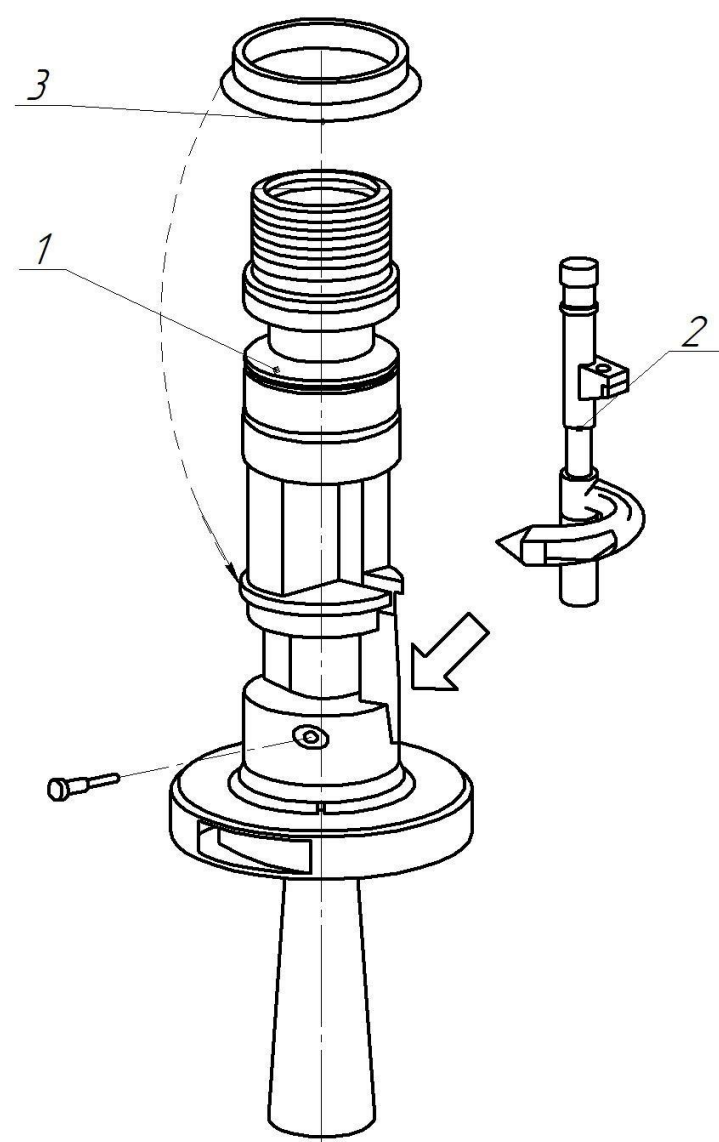
КЗ Встановити зібраного пакета тарілок в корпус барабану



1) Встановити підіймний пристрій 4 (поз. 1) у розподільник.  
 2) Опустити пакет тарілок у барабан.  
 3) Під час опускання пакету тарілок 3 (поз. 1) у барабан сепаратора 1 переконайтеся у відповідності встановлення направляючих ребер розподільника 2 з поглибленням на втулці корпусу барабану 1.

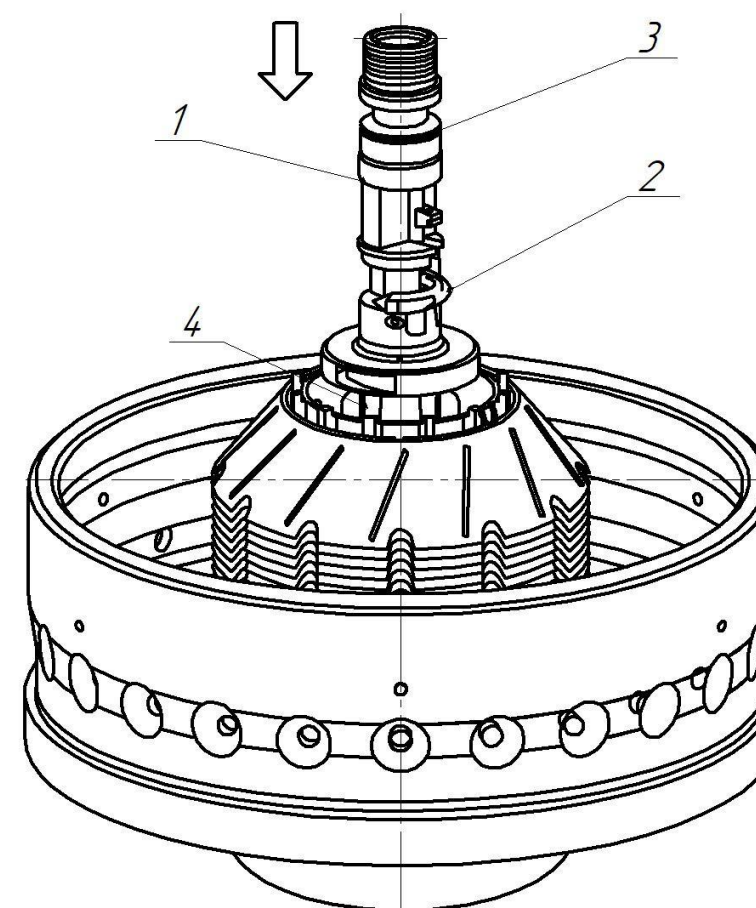
Позиція № 2

КЗ Збирання напірної труби



Заходи безпеки при даному етапі ТО барабану:  
 1. Переконайтеся у надійності закріплення напірної труби.  
 2. Не використовуйте молотки при монтажі.  
 Інструмент необхідний для даного етапу:  
 1. Пристосування для закріплення напірної труби 1.  
 2. Рукавички.

КЗ Монтаж напірної труби та встановити впускної/випускної труби



1) Вставити напірну трубу 1 і встановити вісьову опору 2 до впускної/випускної труби.  
 2) Встановити бризказахисні ущільнення 3.  
 3) Нанести тонкий шар силіконового мастила і встановити ущільнюючі кільця на трубі.  
 4) Одержно опустити впускну/випускную трубу до верхньої частини розподільника 4.

КЗ Монтаж напірної труби та установка впускної/випускної труби