

Супровідна інформація

1.	Автор (ПІБ курсанта)	Бобруйко Андрій Андрійович
2.	Назва роботи	Курсовий проект
3.	Дата написання	25.04.2020
4.	Мова	Українська
5.	Опис	231-спз, зочна форма навчання

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 вантажного насосу Kosaka CVS-150
суднової вантажної системи*

Керівник курсового проекту _____ *ст. викл. Погорлецький Д.С.*
«__» _____ 2020 р.

Виконав студент гр. 231сп-з _____ *Бобруйко А. 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)

Бобруйко Андрій Андрійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема курсового проекту Технічне обслуговування і ремонт системи
вантажного насосу Kosaka CVS-150 суднової вантажної системи

2. Строк здачі студентом (курсантом) завершеного проекту _____

3. Вихідні дані до курсового проекту: Суднова вантажна системи
танкера «FRAMO».

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробці) 1.Будова вантажної системи та насосу Kosaka CVS-150.

2. Технічне обслуговування вантажної системи та насосу Kosaka CVS-150.

3. Розробка технологічних інструкцій операцій ТО і Р насосу Kosaka CVS-150.

4. Техніка безпеки при виконанні операцій ТО і Р вантажної системи та насосу Kosaka CVS-150.

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

Карти ескізів операцій ТО і Р насосу Kosaka CVS-150 (4 карти формату А3)

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1	
БУДОВА ВАНТАЖНОГО НАСОСУ KOSAKA CVS-150, СУДНОВОЇ ВАНТАЖНОЇ СИСТЕМИ «FRAMO»	4
1.1 Складові елементи вантажної системи	4
1.1.1 Вимоги до вантажної системи та насосного агрегату.....	7
1.1.2 Будова вантажної системи та розміщення насоса в ній.....	13
1.2 Несправності елементів вантажної системи FRAMO	16
1.2.1 Характерні неполадки в роботі гідроприводу, причини їх виникнення.....	16
1.2.2 Характерні несправності вантажного насосу Kosaka CVS-150...18	
РОЗДІЛ 2	
ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ВАНТАЖНОГО НАСОСУ KOSAKA CVS-150 ТА ГІДРАВЛІЧНИХ ЛІНІЙ	25
2.1 Вимоги з технічного обслуговування та ремонтпридатності до вантажного насосу Kosaka CVS-150 та гідравлічних ліній.....	25
2.1.1 Діагностування технічного стану насосу.....	30
2.1.2 Операції з технічного обслуговування та ремонту насосу.....	32
2.1.3 Заповнення гідроприводу маслом.....	37
2.2 Перший пуск гідроприводу і введення в експлуатацію насосу.....	38
2.3 Технічне обслуговування гідроприводу вантажної системи.....	39
РОЗДІЛ 3	
ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ ТА РЕМОНТІ СУДНОВОЇ ВАНТАЖНОЇ СИСТЕМИ	41
3.1 Техніка безпеки під час використання вантажної системи танкера.....	41
3.1.1 Небезпеки в насосному відділенні.....	42
3.2 Вимоги охорони праці при роботах на спеціалізованих суднах.....	44
3.3 Вимоги безпеки до монтажу, експлуатації і ремонту насосу.....	46
ВИСНОВКИ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	50

					<i>ХДМА.271.86.КП.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Бабрційко А. А.</i>			<i>Технічне обслуговування і ремонт вантажного насосу Kosaka CVS-150 суднової вантажної системи</i>	<i>Лит.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Погарлецький Д.С.</i>						50
<i>Т. Контр.</i>						<i>ХДМА гр. 231 сп-3</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								

ВСТУП

На танкері всі вантажні операції здійснюються вантажний системою, яка складається з насосів і трубопроводів, прокладених по верхній палубі і в вантажних танках. Вантажний пристрій танкера являє собою цілий комплекс спеціальних пристроїв і систем. Вантажні операції починають, як правило, після відкачування водяного баласту, а прийом баласту - після повного вивантаження палива (вантажу). При роздільному розміщенні вантажу і водяного баласту можливо поєднувати вантажні операції з прийомом або викачування водяного баласту, що скорочує час стоянки танкера. Для вивантаження на танкері є 3 - 4 вантажних насоса. Вони розташовуються в нижній частині насосного (помпової) відділення, саме відділення знаходиться між машинним відділенням і вантажними танками. На судах старої споруди в більшості випадків баласт розміщується в вантажних танках, тому для його видалення використовують вантажну і очисну системи з додатковими пристроями для відділення нафтопродуктів від баластної води. Останнім часом на танкерах баласт розміщують у відокремлених танках, що не використовуються для перевезення вантажу, що запобігає забрудненню води нафтопродуктами, тобто вантажна і баластних системи є самостійними.

Широке застосування на танкерах отримали вантажні насоси відцентрового типу, які мають ряд переваг - простота конструкції, мала вага і габарити, велика продуктивність. Як зачищувальних насосів на переважній більшості танкерів використовуються поршневі насоси. Як насосів, що подають сиру нафту до мийних машинок вантажних танків, повинні використовуватися вантажні насоси або насоси, спеціально передбачені для цієї мети.

Завдання курсового проекту полягає в тому щоб розробити та продемонструвати операції з технічного обслуговування відцентрового насосу вантажної системи танкеру марки Kosaka CVS-150 та гідравлічних ліній.

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

БУДОВА ВАНТАЖНОГО НАСОСУ KOSAKA CVS-150, СУДНОВОЇ ВАНТАЖНОЇ СИСТЕМИ «FRAMO»

1.1 Складові елементи вантажної системи

Вантажна система призначена для прийому і вивантаження вантажу в порту і для розподілу вантажу по танках. В системі для всіх операцій використовується один і той же вантажний трубопровід.

Вантажний трубопровід складається з декількох самостійних магістралей, кожна з яких обслуговує своїм насосом групу танків. Як правило, вантажні магістралі пов'язані між собою по приймальні і напірної частинах таким чином, що насоси виявляються взаємозамінними; на сполучних трубах встановлюють запірні елементи для забезпечення перевезення різних сортів вантажу. Основні вимоги до вантажної системи танкера: її максимальна безпека, простота, зручність обслуговування, а також забезпечення заданого часу вантажно-розвантажувальних операцій.

Продуктивність вантажної системи повинна забезпечувати розвантаження (включаючи очистку) танкера протягом 15 годин при напорі в вантажній магістралі не нижче 115 м вод. ст. Інтенсивність наливання однорідного вантажу береговими засобами слід визначати в залежності від чистої вантажопідйомності судна; продуктивність (т / год) повинна становити від неї близько 10%. Заповнення вантажних танків з берега проводиться береговими засобами через палубну магістраль по стояках.

Вантажна система в комплексі з системою очистки і газовідвідними пристроями - основна система, яка визначає ефективність вантажних операцій. З урахуванням розбивки району вантажних танків вантажна система повинна забезпечувати перевезення не менше двох сортів вантажу (в пропорції 50:50, або 25:75 (%)), як при спільній, так і при послідовній

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вивантаженні вантажних танків). Вантажна система передбачає можливість одночасного проведення і завершення вантажних і баластних операцій, як під час навантаження, так і під час вивантаження, при цьому в будь-який момент судно повинно мати завантаження не нижче 30% його повного дедвейту (для забезпечення мореплавства). Середина вантажного колектора повинна знаходитися на середині судна або відстояти від нього не більше ніж на 3 м в будь-якому напрямку. Висота над палубою центрів і приєднувальних фланців повинна становити 90 см. При більшій висоті передбачають стаціонарно прикріплену до палубі робочу площадку, віддалену від центру фланців на відстані 90 см. На вантажному колекторі розташовують не менше чотирьох відростків з фланцями діаметром 40,6 см, що встановлюються таким чином, щоб відстань між їх центрами становило не менше 2,1 м, а відстань від борту до ДП дорівнювала 4,6 м.

На танкері передбачений комплект перехідних з'єднань під фланці 10,1 x 20,3 см; 10,1 x 25,4 см; 10,1 x 30,4 см для під'єднання вантажного колектора від стандартних клапанів до берегових шлангах. Між клинкетами вантажного колектора і перехідниками здійснюють установку проставок довжиною 40 см, опора яких розрахована на навантаження ваги шлангів, рівну 4 т.

Складові вантажної системи. До складу вантажної і очисної системи входять:

- Вантажні і очисні насоси з прийомними та відпливними трубопроводами, арматурою і КПП;
- Трубопроводи, розташовані в вантажних танках, з прийомними воронками, компенсатори, перебіркові сполуками;
- Маніфольди (приймні патрубки на палубі), що представляють собою приймальні пристрої для з'єднання берегових вантажних шлангів з вантажною магістраллю танкера;
- Поперечний переріз вантажного насосу «Kosaka» CVS-150 наведено на рис. 1.1.,

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

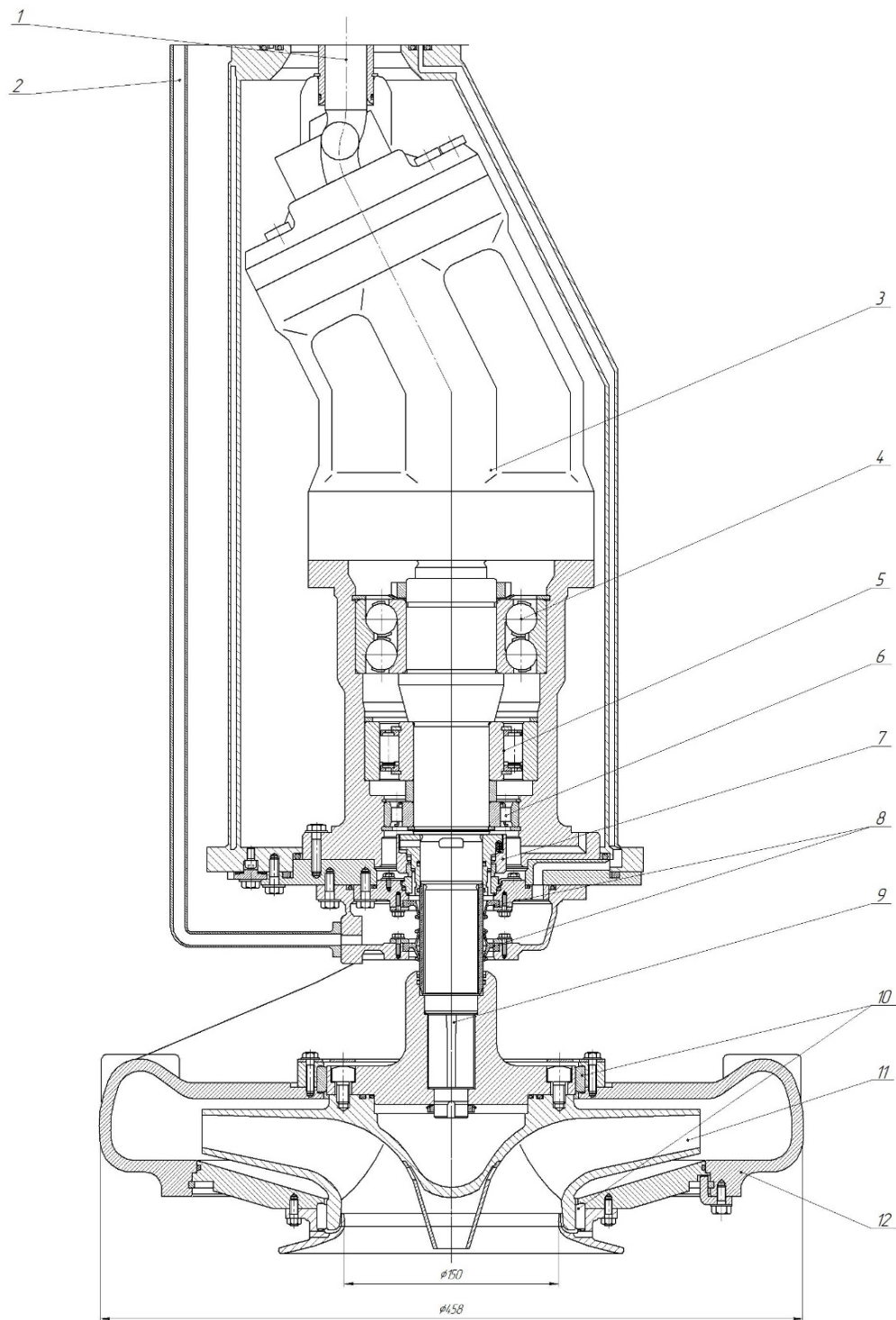


Рисунок 2.1 – Поперечний переріз вантажного насосу «Kosaka» CVS-150: 1 - подача гідравлічної рідини під тиском; 2 - контрольна труба; 3 - гідравлічний двигун; 4 - кульковий підшипник; 5 - роликовий підшипник; 6 - роликовий підшипник; 7 – механічний сальник; 8 - набір ущільнень; 9 - вал; 10 – компенсаційні кільця; 11 - робоче колесо; 12 – корпус

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

- Гнучкі вантажні шланги; їх мінімальне розривне тиск повинен перевищувати в чотири рази тиск, встановлене на запобіжному клапані (при відсутності запобіжного клапана їх мінімальне розривне тиск повинен перевищувати в чотири рази тиск, що розвивається насосами),

Манифольд танкера з'єднується зі стендери - береговим вантажним пристроєм, що складається з шарнірно-зчленованих труб. До складу стендери може входити постійно приєднаний шланг.

Залишки вантажу з танків відкачуються очистними системами, які по пристрою аналогічні вантажним системам, але мають меншу продуктивність (і, отже, трубопроводи менших діаметрів).

Недоліком системи слід вважати меншу гнучкість в експлуатації (в порівнянні зі стандартною лінійної вантажний системою).

Вантажна система може ефективно функціонувати при наявності подвійного дна в районі вантажних танків, коли вантажні насоси мають підпір на всмоктуванні аж до завершення вивантаження. Для забезпечення довговічності трубопроводів (особливо вантажно-баластних) швидкості руху вантажів по трубах не повинні перевищувати 3 м / с.

Вантажні системи передбачають прийом і видачу вантажу з будь-якого борту за допомогою приймально-відливних патрубків.

Вантаж подається на судно за допомогою гнучких шлангів, що з'єднують приймально-відливні патрубки танкера з береговими пристроями за допомогою фланцевих і швидко-з'єднань міжнародного зразка. Кріплення шлангів і манифольдів, а також інструменти повинен бути виготовлений з матеріалів, які виключають можливість іскроутворення.

1.1.1 Вимоги до вантажної системи та насосного агрегату

Після того, як систему завершено і вантаж в експлуатації, гідравлічна система повинна бути завжди під тиском за допомогою однієї подачі насоса (режим малої потужності), коли основні агрегати не працюють. Причина цього, уникнення забруднень гідравлічної системи через ущільнення валу на

					<i>ХДМА.271.86.КП.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		7

підводних вантажних насосах або морською чи прісною водою через охолоджувач гідравлічного масла. Крім того, це надасть безперервну вентиляцію повітря та очищення/фільтрацію гідравлічного масла.

Перед запуском основних блоків живлення, перевірте наступне:

- рівень масляного баку гідравлічної системи.
- чи працює насос для охолодження гідравлічного масла
- чи працює вентилятор охолодження для блоків живлення
- чи працює необхідна кількість генераторів
- потенціометр для тиску в системі знаходиться в мінімальному положенні
- контрольний клапан в мінімальному положенні
- перемички насосів продуті/прочищені.

Запуск другого насоса подачі (режим високої ємності), а потім основних агрегатів.

Ніколи не запускайте гідравлічні насоси з тиском нижче 5,0 МПа (неможливо, якщо регулюючі і робочі системи працюють коректно). Встановіть головний гідравлічний тиск на 1,5...2,5 МПа більше вищого показника гідравлічного двигуна, якщо температура гідравлічного масла вище 20 °С. Якщо головний гідравлічний тиск завжди встановлюється на максимум, або надмірно вище, ніж у гідравлічного двигуна, на відмінність між основним тиском і споживчого тиском буде мінатись на тепло. Втрата енергії означає витрату палива. При оперуванні системою підрулюючого пристрою, рекомендується встановити тиск в системі на мінімум.

Таблиця 1.1- В'язкість гідравлічного масла

Гідравлічне масло, t °С	Робочі можливості
60	Температура відкривання термостату 60 °С
55	Нормальний робочий діапазон 20-60 °С
50	

40	
30	
20	
10	
0	
-5	Обмежені операції. Система повинна нагріватися. Гідравлічний тиск близько 10,0 МПа
-10	
-20	
-30	
	Обмежені операції. Система повинна нагріватися. Гідравлічний тиск близько 6,0 МПа

При режимній роботі двигуна, тиск система автоматично регулюється командами підрулюючого/джойстика. Якщо тиск у системі, завжди зведено до мінімуму, це передбачає менший знос компонентів, ефективне функціонування та відсутність непотрібного перегріву. Базуючись на в'язкість гідравлічного масла ISO VG46 відповідно до ISO 344 .

Після завершення експлуатації системи основні агрегати не повинні використовуватись і, система може бути зупинена наступним чином:

- Знизити тиск гідравлічної системи до мінімуму.
- Зупинити основні агрегати.
- Зупинити насос охолодження і вентилятор.
- Зупинити більшість генераторів.

Один насос типу подачі автоматично зупиняється 10 хв. після зупинки головних блоки живлення, якщо не зупинити оператором. (Режим низького потужності).

Завжди залишайте один живильний насос під управлінням (режим малої потужності), щоб зберегти гідравлічну систему під тиском.

Гідравлічна система побудована як центральна гідравлічної системи основний кільцевої лінії у відкритому циклі, де гідравлічні насоси постачати нафту в основній лінії тиску. Від цієї головної лінії тиску кількість гідродвигунів може бути заведений за умови, що було заведено достатню

кількість блоків живлення. Для того, щоб не обмежувати швидкості гідравлічного двигуна, клапан регулювання швидкості встановлений вгору за течією кожного двигуна. При запуску насос змінює максимально поворотний кут, а тиск наростає в напірній лінії. Це тиск усередині скидається за допомогою регулятора тиску та електромагнітного клапана під напругою при пуску, в результаті чого, кут повороту зменшується до мінімуму. Приблизно після 10 секунд електромагнітний клапан знеструмлюється, і насос буде штовхати паливо перекошу в збільшений кут повороту, де нафта поставляється до основної напірної лінії. Однак, якщо масло не потрібно, тиск наростає в головній лінії тиску. Коли цей тиск досягне заданого тиску пропорційного клапана, клапан відкривається, на паливо через регулятор тиску, а поворотний кут буде зменшуватися до тих пір, поки баланс не буде досягнутий між доставкою і витратою масла.

Якщо витрата масла з вантажних насосів збільшується, тиск у системі впаде незначно, і потік масла через пропорційний клапан буде знижуватися.

За цією системою подача масла від гідравлічного насоса завжди буде такою ж, як витрата масла від двигунів.

Всі вантажні та інші насоси підключені до системи управляються дистанційно з пульта управління «Framo», комп'ютера судна або локально на кожному насосі за допомогою регулятора швидкості клапана STC (Speed Torque Controller). Цей клапан призначений для контролю за збросом від важного та інших насосів, що працюють на центральній гідравлічній системі кільцевої лінії.

Клапан встановлений на максимальний потік масла, обмеження потоку масла в гідравлічний двигун і, отже, обмеження швидкості двигуна, що запобігає перевищенню швидкості. Потік масла пропорційний швидкості, яка плавно регулюється.

Основний фільтр і охолоджувач масла з вбудованим температурним контролем, запірним клапаном для охолоджуючої води, встановлені в

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

основний зворотної лінії для підтримки масла в чистоті, а температури в межах необхідного діапазону. Запірний клапан встановлюється ззовні на вході лінії охолоджуючої води, а управляється від системи управління. Для забезпечення безпечної роботи системи, встановлено кілька перемикачів сигналізації.

Гідравлічні насоси, двигуни та елементи управління - пристрої вимагають обмеження допуску, контролю зносу поверхні, точного ремонту і достатню кількість чистої гідравлічної рідини. Забруднена рідина не надасть правильну мастило, а буде провідним фактором зниження ефективності, наднормативних простоїв і збільшення витрат на технічне обслуговування.

Рекомендований максимальний вміст води становить 300 ppm (0,03%), і ні в якому разі вище 500 ppm (0,05%).

Рекомендований рівень чистоти код 16/12 відповідно до ISO 4406.

Вимоги до вантажної системи та насосів

Вантажна система повинна забезпечувати:

- виробництво вантажних операцій закритим способом (при задрієних горловинах та оглядових люках);
- видачу і прийом від несудових засобів вантажу з будь-якого борту, з корми, а іноді і з носа судна;
- перекачку вантажу між танками і групами танків;
- прийом баласту у вантажні танки як самопливом, так і насосами, а також перекачку його між танками;
- видалення баласту;
- поєднання вантажних і баластних операцій;
- можливість промивання трубопроводів і насосів;
- можливість використання системи для миття танків сировою нафтою і водою.

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вантажна система не повідомляється з системою ізольованого баласту. Однак вантажний насос допускається для аварійного видалення ізольованого баласту через знімний патрубок за погодженням з Регістром.

Зачисна система використовується не тільки для зачистки танків. по ній можна видавати вантаж, осушувати вантажні трубопроводи, виробляти мийку танків. Вантажні і зачисні системи повинні виконуватися з урахуванням таких вимог:

- управління роботою систем повинно бути дистанційним з посту управління вантажними операціями (ПУВО);
- у вантажних танках повинні бути встановлені вимірювачі рівня, вторинні прилади яких встановлені в ПУВО;
- оперативна запірна арматура повинна бути дистанційно керованою і мати пристрій контролю положення запірного органу;
- кожен запірний орган повинен мати ручний привід для аварійного відкриття у разі виходу з дії дистанційного приводу.

У вантажних і зачисних системах мають бути передбачені заходи, виключають змішання різнорідних вантажів:

- два запірні органи між магістральними трубопроводами різних груп танків;
- виключення сальникових компенсаторів і роз'ємних з'єднань на трубах, якщо вантажі всередині магістралі і в танку, через який вона проходить, не сумісні;
- в деяких випадках - використання знімних патрубків між магістралями з різнорідними вантажами.

Повинна бути передбачена можливість осушення насосів і трубопроводів у вантажні або відстійні танки, або на берег, а самі магістралі повинні бути прокладені так, щоб забезпечувався природний слив залишків вантажу або баласту в напрямку насосів. Для передачі на берег залишків нафти, нафтопродуктів і баластної води повинен передбачатися спеціальний трубопровід, виведений в район судового колектора. Для осушення

					<i>ХДМА.271.86.КП.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

вантажних і зачисних трубопроводів в самих нижніх точках цих трубопроводів у вантажному насосному відділенні повинні бути передбачені відростки. Трубопроводи повинні бути розвантажені від напруг, що викликаються тепловим розширенням або деформацією корпусу з допомогою компенсаторів.

1.1.2 Будова вантажної системи та розміщення насоса в ній

Повітря в гідравлічній системі - забруднення і має вирішальне значення для продуктивності і терміну служби. Практика проектування гідравлічної системи передбачає відсутність повітря в паливі, та без повітря у вигляді «кишень» в системі трубопроводів. При введенні в експлуатацію на заводі, після заливки масла і промивки, вентиляція є важливою частиною "процедури запуску»

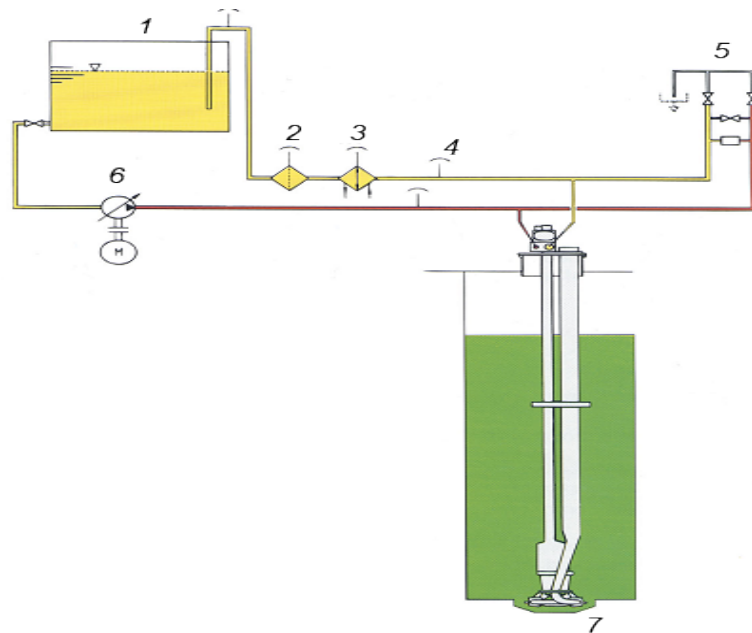


Рисунок 1.2 - Повітряна вентиляція в гідравлічній системі: 1 – танк збору масла ; 2 – фільтр; 3 - масляний радіатор; 4, 5 – вентиляція/викид в атмосферу; 6 - гідравлічний насос; 7 – погрузний вантажний насос

Будь-яке повітря в системі буде накопичуватися в «високих точках» в системі, де встановлені крани для видалення повітря.

Необхідний час для спуску повітря після обслуговування/ремонту, повинен бути включений в загальний обсяг роботи.

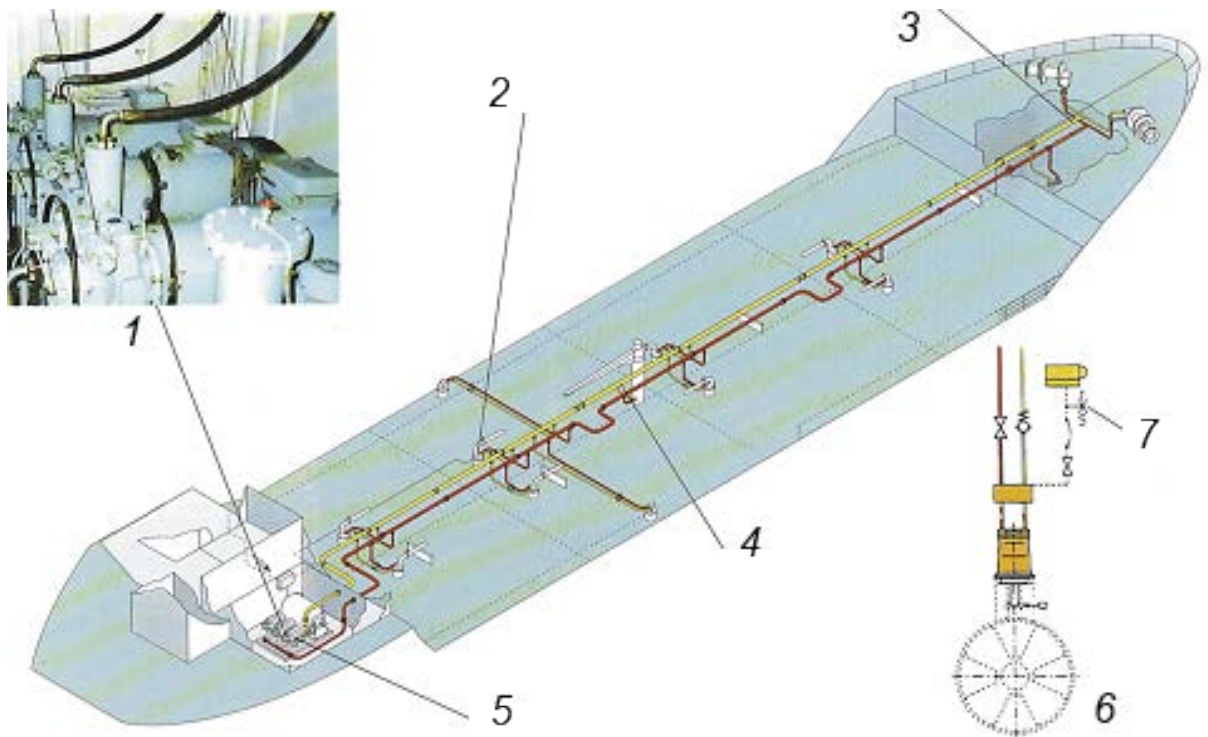


Рисунок 1.3 – Розташування елементів вантажної системи «Framo» на судні:

- 1 - Повітряна вентиляція на регульованому насосі та фільтрі;
- 2 - повітряна вентиляція на клапані управління потоком глибинного вантажного насосу; 3 – вентиляційні клапани в кінці гідравлічних основних ліній на «високих точках»; 4 - основні гідравлічні лінії; 5 – головний гідравлічний агрегат (охолоджувач, фільтр, бак); 6 - підрулюючий пристрій;
- 7 – видалення повітря на пульті дистанційного контролю ліній

Навіть якщо викид в атмосферу після служби компонента була проведена, повторити видалення повітря, коли температура гідравлічного масла досягла 50... 55 ° С.

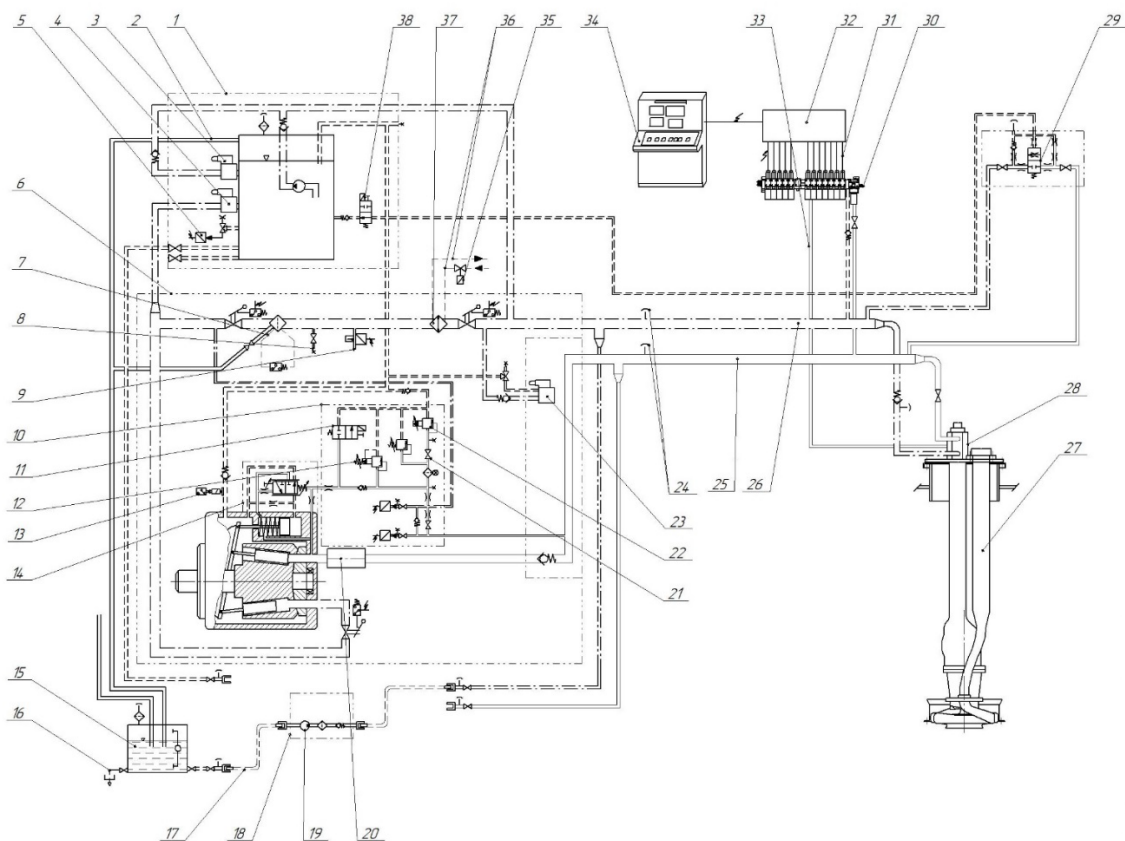


Рисунок 1.4 – Гідравлічна схема вантажної системи «Framo»: 1 – допоміжний гідравлічний вузол; 2 - переливна труба; 3 - резервний клапан подачі тиску; 4 - контрольний клапан подачі тиску; 5 - датчик рівня; 6 - гідравлічний блок живлення; 7 – фільтр; 8 - відбір проб масла; 9 - датчик температури; 10 – блок управління тиску в системі; 11 - розвантажувальний клапан; 12 - клапан зниження тиску в системі; 13 - датчик контролю; 14 - блок управління гідравлічним насосом; 15 - зливний бак; 16 – злив; 17 - гнучка труба; 18 - блок перкачки масла; 19 - перекачуючий насос; 20 - демпфер пульсацій; 21 - запірний клапан; 22 - головний контрольний клапан тиску; 23 - резервний клапан; 24 – вентиль; 25 - головна лінія тиску; 26 - головна зворотна лінія; 27 - занурений вантажний насос; 28 - контрольний клапан насоса; 29 - обігрівуючий та повітряний клапан; 30 - пульт дистанційного керування насосом; 31 - ручне керування; 32 - розподільча коробка; 33 - лінія керування; 34 - контрольна панель; 35 - клапан води автоматичного охолодження; 36 - лінія охолодженої води; 37 – радіатор; 38 - допоміжний клапан

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Заповнення масла має вирішальне значення для змішування повітря в систему. Система включає в себе комбінований/компактний заправний блок з фільтром, щоб забезпечити правильне заповнення паливом. Це пристрій постійно підключено до зберігаючого бака судна.

1.2 Несправності елементів вантажної системи FRAMO

Відмови і несправності деяких агрегатів системи FRAMO (з ремонтом яких стикаються суднові механіки), можливі причини їх виникнення, а також способи усунення розглянуті нижче.

1.2.1 Характерні неполадки в роботі гідроприводу, причини їх виникнення

В узагальненому вигляді неполадки в роботі гідромотора представляються таким чином:

1. Насос не подає робочу рідину. Причини цього рапжируються в такому порядку.

По-перше, може бути дуже низьким рівень масла у втратному баці.

По-друге, підсмоктується повітря через всмоктуючий трубопровід.

По-третє, через надмірну в'язкість робоча рідина не поступає в насос.

Четверта причина – забруднений фільтр.

П'ята – вал насоса обертається у протилежному напрямку.

У гідроприводі, який експлуатується відповідно до рекомендацій заводу-виготовлювача, вище перелічені неполадки неможливі, оскільки в баці завжди повинен підтримуватися робочий рівень масла, всі трубопроводи герметичні, фільтр чистий, масло має робочу в'язкість, а вал насоса не може обертатися у протилежному напрямку, через те що при пусконаладжувальних роботах установлюється напрямок подачі насоса. Однак, при вивченні гідроприводу, слухачі повинні вивчити причини відсутності подачі і способи їх усунення.

Способи усунення вказаних причин очевидні.

2. Насос не розвиває необхідний в нагнітальній лінії тиск.

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У цьому випадку можливі неполадки, названі в п. І, але причини можуть бути пов'язані і з неполадками на нагнітанні. Це таке: витік через з'єднання нагнітального трубопроводу, злив через запобіжний клапан, великі перетікання в насосі.

3. Шум і вібрація гідроприводу.

Причини цього ранжируються таким чином:

- збільшення опору на всмоктуванні;
- підсмоктування повітря;
- збільшення опору повітряного фільтра витратного бака;
- порушення центрування гідроагрегатів;
- спрацьовування запобіжного клапана;
- порушення кріплення трубопроводів.

4. Нерівномірний рух робочих органів гідроприводу.

Причин декілька:

- наявність повітря в гідроприводі;
- спрацьовування запобіжного клапана;
- відсутність протитиску на зливі.

5. Різке зменшення швидкості руху при збільшенні навантаження.

Причини: великі перетікання або витоки в елементах гідроприводу, несправний регулятор.

6. Поступове зменшення швидкості робочих органів при постійному навантаженні.

Це породжується двома причинами: забрудненням робочої рідини і збільшенням перетікань при підвищенні її температури.

7. Підвищене нагрівання масла в гідроприводі. Нагрівання збільшується при підвищенні гідравлічних опорів і при несправності системи охолодження.

8. Стуки в аксіально-поршневому гідродвигуні. Стуки з'являються при відсутності протитиску на зливі.

					<i>ХДМА.271.86.КП.ПЗ</i>	Арк.
						17
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

9. Зворотний клапан не спрацьовує через несправності клапана або при поломці пружини.

10. Запобіжний клапан спрацьовує при менших тисках, при забрудненнях, при поломках пружин і при спрацьовуванні кульки.

1.2.2 Характерні несправності вантажного насосу Kosaka CVS-150

З досвіду експлуатації випливає, що навіть самий надійний насос, що працює не в номінальному режимі, швидко виходить з ладу. При роботі насосів в режимі перевантаження можливе збільшення радіальної сили на роторі, швидкостей протікання середовища, виникнення вихроутворення і, як результат, прискорене зношування і кавітація. В такому режимі насос споживає більшу потужність, при цьому знижується його ККД. Відхилення режиму роботи насосів від номінального можуть призвести до нестійкості їх роботи в системі, до помпажних явищ і, як наслідок, до відмов.

Велике практичне значення для організації технічного обслуговування і ремонту насосів має прогнозування їх технічного стану в процесі експлуатації. Воно дає можливість встановити залежність ймовірності відмови і фактичного ресурсу елемента насоса від характеристик процесу зміни діагностичних параметрів, режиму технічного обслуговування та ремонту. Прогнозування дозволяє визначити економічні показники, пов'язані з зміною параметрів, відмовою і профілактичними відновленнями, а також оптимальні допустимі зміни параметрів стану елементів насоса (наприклад, по мінімуму сумарних матеріальних витрат). За результатами прогнозування представляється можливим завдання міжремонтного ресурсу шляхом управління допустимими значеннями параметрів стану елементів насоса (встановлення меж попереджувальних допусків, створюючих запас працездатності), а також визначення витрати запасних частин.

У насосів відцентрового типу одним з джерел вібрації можуть бути різні види кавітації, кожен з яких викликає зростання вібрації в певному

					<i>ХДМА.271.86.КП.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

діапазоні частот. Наприклад, для газової кавітації це відбувається в межах від 1 до 10 кГц, для парової — від 5 до 30 кГц і вище. У загальному випадку вібрація насосів, обумовлена кавітаційними явищами, проявляється у широкому спектрі частот і залежить від ступеня їх розвитку (стадії кавітації). Для початкової стадії характерна високочастотна частина спектру. При переході до встановленої стадії спектр розширюється в області середніх і низьких частот. У разі роботи насоса в умовах повністю розвиненої кавітації (зривна стадія) низькочастотні вібрації можуть бути причиною виходу насоса з ладу.

Спектр та інтенсивність складових вібрації насосів визначаються ступенем його конструкційної досконалості, технологічним рівнем виготовлення окремих вузлів і деталей, якістю монтажних і ремонтних робіт. Не менш важливим фактором є і кваліфікація обслуговуючого персоналу. **Таким чином, вібрацію судових насосів можуть викликати такі причини:**

- конструктивні (недосконалість елементів проточної частини, недостатня жорсткість корпусу фундаменту, наявність у системі різких розширень і звужень);
- технологічні (неконцентричність елементів відносно осі ротора, дефекти посадочних робочих органів на вал, овальність перетину, злами, зміщення осей трубопроводів);
- монтажні (порушення співвісності валів привода і насоса, неправильна збірка з'єднувальних муфт, неправильність під'єднання трубопроводів);
- гідродинамічні (неоднорідність потоку середовища, утворення вихрових течій у проточній частині насоса і системи, відрив потоку середовища від обмежуючих поверхонь);

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- експлуатаційні (зміна геометрії елементів підшипників, наявність повітря в системі і насосі, несумісність характеристик насоса і системи);

- ремонтні (наявність в системі тупикових відгалужень, зміна форми і довжини труб, установка додаткових елементів, незадовільне балансування елементів приводного насоса і двигуна).

Неприпустима посадка робочих колес насоса на вал з зазорами, в іншому випадку це може привести до неконтрольованої неврівноваженості, що перевищує допустиму в десятки разів.

Порушення геометрії елементів підшипників і дефекти їх посадок значною мірою сприяють появі вібрації в підшипниках кочення. Наявність на трубопроводах різких розширень (звужень) сприяє виникненню гідравлічних ударів.

При неякісній або швидкій заливці, можливе утворення повітряних «мішків» в корпусі насоса і системі. Підсмоктування повітря через нещільності та потрапляння його в рідину може призвести до зміни параметрів роботи, розвитку кавітаційних процесів і вібрації. Аналогічна ситуація може статися при засміченні приймальної сітки або фільтрів на стороні всмоктування, при неповністю відкритому приймальному клапані, у випадку сильно забрудненої рідини, при підвищенні її температури, зниженні статичного підпору на всмоктуванні.

У випадку паралельної роботи двох або декількох відцентрових насосів, а також спільно з об'ємними насосами (поршневыми, шестеренними та ін.) можливе виникнення вібрації внаслідок різних характеристик насосів і опорів трубопроводів.

В процесі експлуатації суднових насосів у складі системи кожному його технічному стану відповідає акустичний сигнал. Враховуючи, що кількість станів насосів може бути досить великою і що мають місце різного роду перешкоди, які спотворюють сигнал і ускладнюють його розшифровку,

					<i>ХДМА.271.86.КП.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		20

з усього числа можливих станів необхідно відібрати їх кінцеве число, що підлягає розпізнаванню при діагностуванні.

Вібраційні характеристики насосів залежать від їх енергетичних параметрів, конструктивних особливостей, частоти обертання ротора і, очевидно, умов експлуатації. Більшою мірою простежується зв'язок між амплітудою швидкості вібрації і зазначеними факторами. Розрізняють два види характеристик, а саме еквівалентну та ефективну амплітуди швидкості вібрації.

У відповідності з нормами за основну характеристику приймається перша величина, яка визначається при вимірюванні робочої швидкості обертання ротора. Необхідно зазначити, що з допомогою електровимірювальних приладів вимірюється безпосередньо друга величина. Нормальний режим роботи насоса встановлюється допустимими межами зміни вібрації, зокрема його підшипникових вузлів.

Дуже важливо забезпечити повне заповнення насоса перед експлуатацією.

В цьому випадку необхідно відкрити знаходяться на корпусі насоса воздуховипускний пристрій. Потім заповнити рідиною насос і всмоктувальну трубу до тих пір, поки з них повністю не буде вилучений повітря.

Засмічення всмоктуючого трубопроводу, захисної сітки або робочого колеса призводить до зменшення напору. У деяких випадках це може привести до розриву суцільності потоку на стороні всмоктування насоса.

Закупорювання робочого колеса можна запобігти установкою у всмоктуючому трубопроводі захисних сіток, ґрат, грубих і гравійних фільтрів. Якщо при використанні насоса, незважаючи на правильне його заповнення, не буде досягнута гарантована подача, то цілком можливо, що не збігається загальна висота напору з параметрами насоса. Це можна перевірити за допомогою манометрів або вакуумметрів, встановлених на всмоктуючому і напірному патрубках. Якщо за показниками приладів висота

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

напору більше, ніж напір насоса то необхідно збільшити, якщо можливо, частоту обертання або встановити більш велике робоче колесо.

Якщо висота напору менше, то за влучним висловом відцентрових насосів (крім пропелерних) відбувається збільшення подачі і потужності на валу насоса. Саме в цьому випадку виникає небезпека перевантаження приводного двигуна.

Джерело цієї невідповідності можна усунути, зменшивши режим роботи за допомогою засувки на напірному трубопроводі.

Особливу увагу слід звертати на відповідність напрямку обертання валу насоса заданому. Неправильний напрямок обертання призводить до несправностей насоса в результаті ослаблення затяжки робочого колеса або гайки на валу, а це в свою чергу викликає ушкодження елементів корпусу насоса. Дане явище призводить також до заклинювання валу насоса.

Неприпустимі умови з боку всмоктувального патрубку часто є причиною поломок при експлуатації насосів.

Якщо перевищити допустиму вакуумметричну висоту всмоктування або максимальну геометричну висоту всмоктування насоса, то це може спричинити за собою розрив суцільності потоку або щонайменше викликати кавітацію, а також сильне зниження потужності. Тому при роботі насоса необхідно стежити за тим, щоб не була перевищена допустима висота всмоктування (кавітаційний запас).

Максимальна висота всмоктування сильно залежить від температури рідини, що перекачується, від втрат на тертя і вигини трубопроводу, а також від швидкості (діаметра) у всмоктуючому трубопроводі.

Підвищення температури рідини зменшує висоту всмоктування, оскільки зі збільшенням температури збільшується тиск пароутворення.

Щоб скоротити втрати на тертя і вигини з боку всмоктувального трубопроводу, його треба робити коротким і широким, без зайвих вставних елементів. Забита приймальня сітка і важко відкривається клапан сильно збільшують втрати енергії. У зв'язку з тим, що втрати на тертя і швидкісний

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

напір залежать від швидкості у всмоктуючому трубопроводі, в лопатевих насосах діаметр всмоктуючого патрубку в порівнянні з діаметром напірного, як правило, більше. Якщо не можна обійтися без надмірно довгого трубопроводу, що подає, то потрібно збільшити його номінальний внутрішній діаметр у порівнянні з діаметром всмоктуючого патрубка.

Довговічність набивання сальника залежить в основному від плавної роботи насоса.

Нерівномірне обертання або робота вала з биттям викликає додаткові навантаження на чепцеве набивання.

Надмірне підтягування кришки сальника призводить до сухого тертя і вигорання сальникової набивки. Щоб набивка виконувала своє призначення, вона повинна бути досить вологою. Крапельне протікання через сальникову набивку говорить про його нормальну роботу. Довговічна робота втулки сальника знижується через швидке зношення при недостатньо вологій набиванні і сильною затягуванні сальника. При виникненні сильного нагрівання може статися вихід втулки сальника з ладу, якщо втулка і вал насоса виготовлені з матеріалів, що мають різні коефіцієнти лінійного розширення. На практиці дуже часто припускаються помилки, замінюючи в сальнику не всі кільця ущільнювачів. Кільця, що залишилися в сальниковій набиванні, дуже сухі і тверді, оскільки знижують тертя компоненти кілець повністю вироблені. Зміна форми кілець ущільнювачів за допомогою молотка неприпустимо, оскільки призводить до, зменшення пружності набивання і цим самим знижує її працездатність.

Деталі насосу, які потребують значної уваги. Причини їх спрацювання

Знос корпусу. Для запобігання від зносу корпус насосу підсилюють термічною обробкою при цьому збільшується міцність у 2...3 рази.

Робоче колесо. Колесо виготовляють з бронзи, підлягають цементації, при цьому збільшується межа витривалості при згині до 3 разів. Збільшується зносостійкість у *Вал*. Сильно зношуються шийки та цапфи, їх відновлюють

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

електрозварюванням. Шпонкові канавки з невеликими пошкодженнями відновлюють слюсарною обробкою. При великій ширині до 15 % заварюють зім'яті місця і після відновлюють форму шпонкової канавки на фрезерному верстаті. При зносі шпонкової канавки більше 15 % її повністю заварюють, а потім фрезерують нову канавку на новому місці під кутом 90 градусів.

Основні несправності підшипників кочення є знос.

В основному перед заміною повинні провести ретельний огляд. Зовнішній оглядом визначається наявність зносу на доріжках кочення і тілах кочення в вигляді шороховатості не відповідаючій вихідному, а вихідна точна шліфовка.

Якщо поверхні кочення заржавіли, то треба їх замінити. На поверхні темні до чорних плями або зовсім вся поверхня така це результат перегріву, треба також заміна. Тріщини на кільцях, відколи на тілах кочення особливо на роликівих підшипниках. Перекіс тіл кочення, відхилення вісей кочення.

Збільшення радіального зазору може бути причиною заміру якщо за умовою, повинна забезпечуватися симетричність підшипникового вузла.

Ремонт крупних підшипників кочення (багаторядні підшипники прокатних станків і роликів опори). Ремонт наплавка опорних поверхонь й механічна обробка їх по номінальних розмірах, місцева заварка зношених поверхонь з послідуною механічною термообробкою.

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ВАНТАЖНОГО НАСОСУ KOSAKA CVS-150 ТА ГІДРАВЛІЧНИХ ЛІНІЙ

2.1 Вимоги з технічного обслуговування та ремонтпридатності до вантажного насосу Kosaka CVS-150 та гідравлічних ліній

Основними шляхами забезпечення надійності насосів є розробка моделей їх експлуатації та ремонту, а також оцінка рівня надійності на основі обґрунтованих розрахунків, випробувань та аналізу практичного досвіду експлуатації.

Технічне обслуговування насосних установок

Для підвищення надійності насосних агрегатів і збільшення періодів їх безперебійної роботи необхідно суворе дотримання графіка технічного обслуговування. Цим можна своєчасно попередити можливість появи несправностей. Будь-які дефекти, виявлені при ТО, підлягають усуненню в найкоротший час.

Слід розділяти технічні огляд і обслуговування. Перша дія здійснюється при кожному циклі роботи насосної установки перед пуском і після зупину на відносно тривалий час. Технічне ж обслуговування проводиться з певною періодичністю - раз в день, на тиждень, на місяць, на півроку, на рік.

Технічний огляд

Перед тим, як запускати насосний агрегат, проводиться перевірка відсутності перешкод обертанню вала.

Зупинений насос повинен бути оглянутий зовні для виявлення можливих видимих дефектів.

Технічне обслуговування

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Нижче наводяться роботи, що входять до регламенту відповідного ТО агрегатів. У регламенті ТО більшої періодичності входять всі дії, передбачені для меншою.

щоденне

Видаляються забруднення з поверхні: масляні плями, бруд, пил.

Перевіряється стан сальників.

Перевіряється герметичність з'єднань обох трубопроводів, всмоктуючого і напірного.

щотижневе

Перевіряються на надійність кріплення всі елементи, що входять в систему відкачування: насос, електродвигун, з'єднання трубопроводів вхідний і вихідний ліній.

Перевіряються масляна ванна насоса, шпинделі і приводи засувки на наявність мастильного матеріалу.

Оглядаються контрольно-вимірвальні прилади.

Вимірюється опір ізоляції ланцюгів електродвигуна. Якщо воно нижче 0,5 Мом, то ізоляцію слід просушити.

щомісячне

Перевіряються і підтягуються сальники насоса, засувки і вентиля.

Додається мастило в масляну ванну насоса, на штоки і в приводи запірно-регулюючої арматури.

Перевіряється центрування валів електродвигуна і насоса.

піврічне

Розбирається запірно-регулююча арматура. З неї видаляються забруднення і іржа. Далі вона промивається, робочі поверхні перевіряються на цілісність, відповідні зони змащуються, і вузол знову збирається.

річне

Розбирається насос. Робочі поверхні внутрішніх деталей перевіряються на відсутність дефектів. Видаляються бруд і корозія. У підшипникових

					<i>ХДМА.271.86.КП.ПЗ</i>	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вузлах електродвигуна змінюється мастило. Підшипники повинні бути перед цим звільнені від старого мастила бензином. Замінюється набивка сальника.

Перевіряються на працездатність зворотні клапани, засувки, вентилі та контрольно-вимірвальні прилади (вакуумметри, манометри, амперметри та ін.).

Перевіряється стан і комплектність ЗІП насоса за доданою відомості. Відсутні інструменти та приладдя заповнюються.

Записи про всі види технічного обслуговування заносяться в журнал обліку роботи насосних агрегатів.

Діагностування технічного стану суднових насосів - ефективний засіб, що дозволяє підвищити їх надійність, скоротити трудовитрати на технічне обслуговування і ремонт, запобігти відмовам і збільшити міжремонтні періоди.

Слід зазначити, що завданням технічного обслуговування і ремонту насосів є не тільки відновлення відмовивших вузлів та їх елементів, але і максимальне скорочення числа самих відмов шляхом своєчасного їх попередження, яке можливе при використанні методів прогнозування технічного стану. В кінцевому підсумку, змінюючи допустимі при плановому технічному обслуговуванні і ремонті значення параметрів технічного стану (розміри зазорів елементів, їх сполучення та ін.), а також періодичність діагностування, можна керувати, наприклад, процесами зношування окремих деталей насоса, і, таким чином, прогнозувати його безвідмовність, міжремонтний ресурс, мінімальні матеріальні витрати, а отже, і повніше використовувати ресурс насоса.

Експлуатація насосів при амплітуді швидкості вібрації, що перевищує допустимі значення, не рекомендується. В цих умовах насос повинен бути зупинений для виявлення несправності, що виникла.

Одною з основних вимог, що пред'являються до насосів, є пристосованість їх конструкцій до робіт, що проводяться для підтримки і відновлення працездатного стану в процесі експлуатації. Ремонтпридатність

					<i>ХДМА.271.86.КП.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

насосів забезпечується на стадіях їхнього проектування та виготовлення. Вона залежить від умов їх розміщення на судні. До основного показника ремонтпридатності насосів можна віднести мінімальні трудовитрати на відновлення та ремонт, а також скорочення часу їх перебування у непрацездатному стані.

Ремонтпридатність насосів та види ремонтів насосів залежить від конструктивних, виробничо-технологічних і експлуатаційних факторів. Сукупність цих факторів умовно можна розділити на 2 види: фактори, що визначають ремонтпридатність конструкції як властивість машини, і фактори, що характеризують умови прояву цієї властивості. Конструктивні фактори, у свою чергу, можуть бути розділені на 2 групи. До першої групи відносять кількісні фактори, наприклад вартість конкретного виду ремонту. У другу групу в основному входять чинники, що відображають зміну затрат часу, праці і коштів на технічне обслуговування і ремонт, а також фактори, що впливають на термін служби конструктивних елементів і періодичність технічного обслуговування (наприклад, матеріали деталей, термічна обробка тощо).

Одним з найважливіших конструктивних факторів є можливість агрегатної заміни насосів. Взаємозамінність насоса в цілому, його окремих вузлів і деталей, а також їх уніфікація сприяють підвищенню ремонтпридатності. Взаємозамінність дозволяє проводити швидку заміну вузлів та деталей без виконання підгінних операцій. Нові деталі насосів в цілому і окремих елементів можуть бути виготовлені на ремонтному підприємстві.

До інших факторів, що характеризують ремонтпридатність насосів, можна віднести: можливість компенсації частини зносів шляхом проведення контрольно-регулювальних операцій судновим екіпажем; наявність на судні запасних частин, пристосувань і інструменту, що забезпечують періодичне технічне обслуговування, а в разі необхідності і заміну дефектних деталей і вузлів; наявність документації на ремонт насосів.

					<i>ХДМА.271.86.КП.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

В процесі експлуатації суднових насосів їх деталі працюють в умовах контакту з різними агресивними середовищами і абразивними частинками, що викликають корозію і зношування поверхонь.

Зазвичай зношування зазнає поверхневий шар деталі. Крім того, деталь може мати різні дефекти, наприклад, внаслідок неякісного лиття, що виявляються при механічній обробці. Ці обставини призводять до зниження терміну служби деталей і зменшення надійності насоса.

Відновлення втрачених властивостей можна забезпечити шляхом утворення на поверхні цих деталей шарів або покриттів. Для цих цілей можуть бути використані різні методи: детонаційне напилення, газополум'яне напилення з одночасним оплавленням, газова металізація, плазмове напилення, газополум'яне напилення без оплавлення, електрометалізація. Також можуть застосовуватися методи відновлення з використанням епоксидних смол, клеїв типу «Спрут» і анаеробних складів.

Основними деталями насосів, схильними до зношування і кородівання в процесі експлуатації, є корпус, вали, штоки, пальці і плунжери, загальний вигляд на рисунку 2.1.

До поверхонь, які найбільш часто потрібно відновлювати при проведенні ремонтних операцій, відносяться: площини роз'єму; шийки валів у місцях посадки підшипників, сальникове ущільнення, напівмуфт, робочі колеса насосів, шестерень та ін.; напрямні та робочі поверхні. При цьому рекомендується використовувати метод газополум'яного порошкового напилення покриття, зокрема напилювання з оплавленням і без оплавлення.

Такий метод протягом багатьох років використовується при відновленні зношених поверхонь різних деталей насосів. Ефективним засобом підвищення надійності суднових насосів, особливо в період їх експлуатації в умовах незворотних фізико-хімічних процесів (інтенсивного зношування), може бути використання засобів раннього виявлення несправностей. Ранні стадії дефекту можуть бути виявлені за допомогою різних діагностичних засобів.

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29



Рисунок 2.2 Розміщення вантажного насосу Kosaka CVS-150

2.1.1 Діагностування технічного стану насосу

Одною з основних умов підвищення ефективності роботи суден є вдосконалення системи технічного обслуговування та ремонту технічних засобів, у тому числі і насосів, на основі організації їх діагностування в умовах експлуатації. Можливість визначення технічного стану механізмів без розбирання значно підвищить ефективність їх використання. В даний час ставиться завдання створення засобів і систем автоматизації, які дозволять визначати технічний стан механізмів у процесі їх функціонування без виведення з дії. При цьому представляється можливість прогнозування їх залишкового ресурсу, визначення строків проведення технічного обслуговування і ремонту виходячи з дійсного технічного стану. В кінцевому підсумку це дозволить знизити витрати на технічне обслуговування і ремонт на 20...25 %.

Технічне діагностування насосів можна представити як специфічний процес управління, мета якого полягає у визначенні їх стану шляхом цілеспрямованих впливів. Діагностування - це комплексний процес, що складається з наступних етапів: отримання інформації про ознаки технічного стану насоса, її перетворення і передачі; аналізу та обробки отриманих даних; висновки про фактичний стан насоса; прийняття рішення.

Технічний стан насоса - сукупність його властивостей, що характеризується в поточний момент експлуатації ознаками, встановленими технічною документацією. У загальному випадку технічний стан насосів оцінюється не одним, а багатьма вихідними параметрами, які можна розділити на кілька груп:

- контрольовані за допомогою спеціальної апаратури;
- визначувані шляхом вимірювання ступеня пошкодження вузлів;
- контрольовані за допомогою штатних контрольно-вимірювальних приладів;
- характеризуючі зміну ефективності в цілому;
- контрольовані шляхом огляду та визначенням ступеня пошкоджень;
- недоступні для контролю під час експлуатації.

Параметри, контрольовані з допомогою апаратури (рівень шуму, вібрації, спектральний склад масла та ін.), які побічно відображають протікання процесів старіння. Такі установки доцільно використовувати для загальної оцінки поточного стану насоса. Однак у цьому випадку отримати уявлення про поточний стан конкретних вузлів не завжди представляється можливим.

Параметри, що вимірюються за допомогою контрольно-вимірювальних приладів, характерні для деталей і вузлів, термін служби яких лімітує періодичність технічного обслуговування насоса або часткове його розбирання.

					<i>ХДМА.271.86.КП.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Ознаками технічного стану можуть бути якісні і кількісні характеристики властивостей насоса. В залежності від фактичних значень ознак видами ознак технічного стану насоса є: справність (несправність), працездатність (непрацездатність). Виходячи з поняття працездатності під відмовою насоса можна розуміти перехід його з працездатного стану в непрацездатний в заданих експлуатаційних умовах. Насос може перебувати в одному з багатьох працездатних або непрацездатних станів. При цьому слід зазначити, що кількість непрацездатних станів насоса визначається числом можливих відмов вузлів та їх елементів.

В процесі всього періоду експлуатації насоса значення параметра може бути номінальним, типовим і граничним. Перше визначається функціональним призначенням параметра і є початком відліку відхилень. Друге є граничним, при якому забезпечується надійна робота насоса (вузла, елемента) до наступного планового контролю. Граничне значення представляється як найбільше або найменше значення параметру, яке може мати працездатний вузол (елемент) насоса в процесі його експлуатації. При досягненні рівня цього параметра подальша експлуатація насоса неприпустима за технічними умовами або техніко-економічними показниками. Поточне значення параметра являє собою його фізичну величину в поточний момент експлуатації, одержувану в процесі діагностування.

2.1.2 Операції з технічного обслуговування та ремонту насосу

При поточному ремонті ПІ виконуються роботи:

- регулювання зазорів в вузлах обладнання і плавності ходу рухомих споряджених машини;
- перевірка, підтяжка або заміна сальників, манжетів і ущільнень раз'ємів з'єднань;
- дрібний ремонт трубопроводів системи охолодження, змазки, гідравліки, пневматики та інших з заміною зношених вузлів;

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- дрібний ремонт металоконструкції (кожухи, огороження, площадки, сходи, переходи та інші) з заміною окремих елементів;
- перевірка простукування і підтягуванням болтових з'єднань, крипіжних і фіксуєчих деталей;
- збірка обладнання і опробування на холостому ході, перевірка на шум, нагрів биття і вібрацію у випадках, коли це оговорено технічною документацією;
- регулювання і насадження механізмів і машин, різноманітні види випробувань.

При поточному ремонті П2 виконують: чистка від залишків; часткова заміна насадок. Заміна з'єднувальної арматури. Перевірка фундаментних болтів.

При капітальному ремонті виконують такі операції:

- заміна запорної арматури, заміна усіх ущільнень, проводять зварні роботи по відновленню металоконструкції та інші.
- перевірити роботу на холостому ході насоса і двигуна.

Регулярно перевіряйте ущільнення валу.

Регулярно перевіряйте ущільнення валу.

Перед оглядом насоса, слід вжити заходів проти несподіваного пуску агрегату. Система повинна бути без тиску, а рідина - злита.

Перед демонтажем насоса переконайтеся, що він зупинився. Спорожните насос перед його демонтажем з системи трубопроводів.

Демонтаж равлика та робочого колеса насосу виконується у наступній послідовності (рис. 2.3):

1. Послабити гвинти і зняти демонтажну трубу. Роз'єднати і зняти спіральний корпус;
2. Зняти нижнє компенсаційне кільце;
3. Демонтувати крильчатку. Зняти верхнє компенсаційне кільце
4. Викрутити болт фланця крильчатки і зняти крильчатку за допомогою з'ємного пристрою.

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

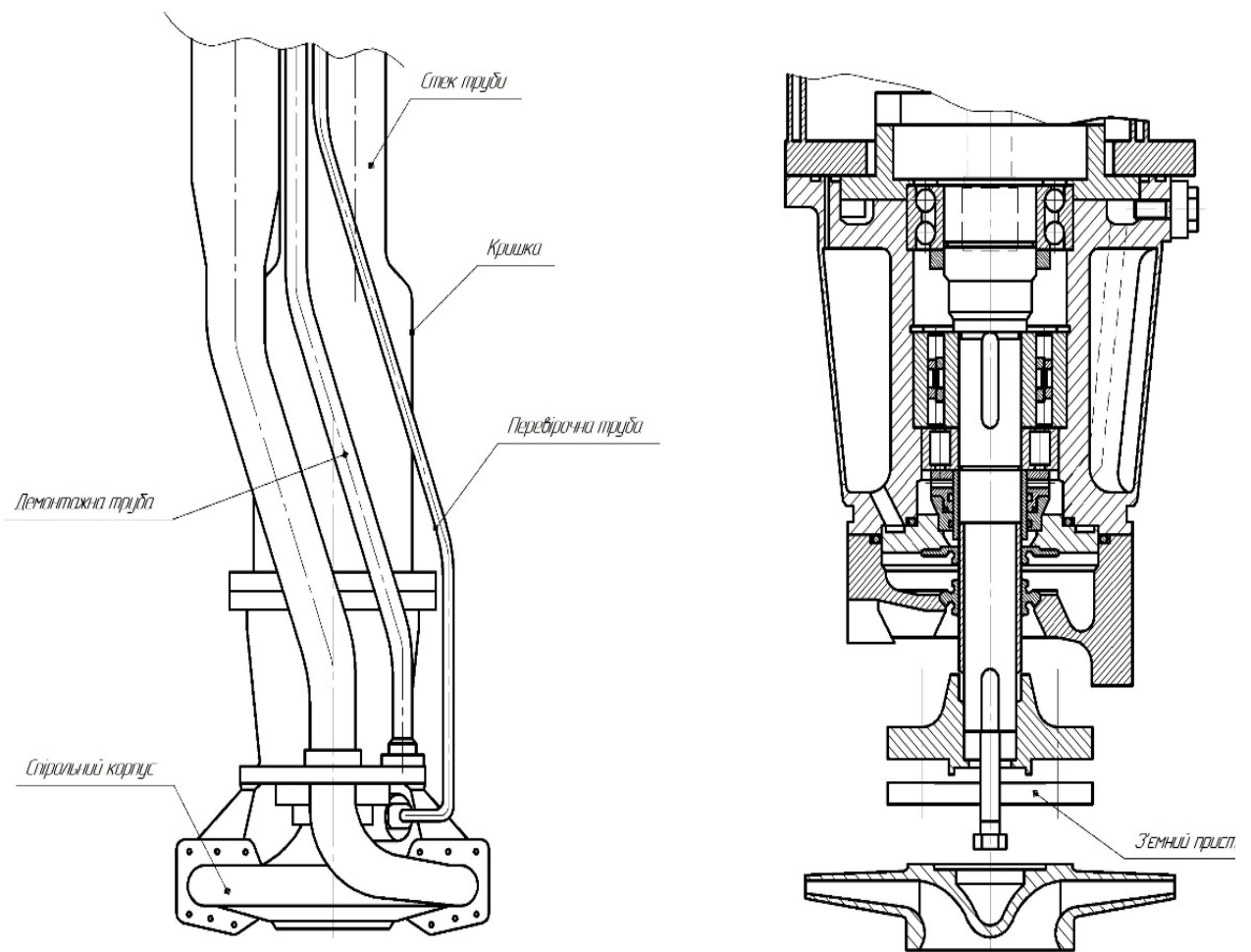


Рисунок 2.3 - Демонтаж равлика та робочого колеса насосу

Демонтаж керамічної втулки та верхньої кришки виконується у наступній послідовності (рис. 2.4):

1. Зняти циліндр і витягти керамічну втулку;
2. Зняти верхню частину кришки корпусу;
3. Зняти рухому частину торцевого ущільнення;
4. Відкрити регулювальний гвинт.

Демонтаж валу вантажного насосу виконується у наступній послідовності (рис. 2.5):

1. Витягнути втулку за допомогою з'ємного пристрою;

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХДМА.271.86.КП.ПЗ

Арк.

34

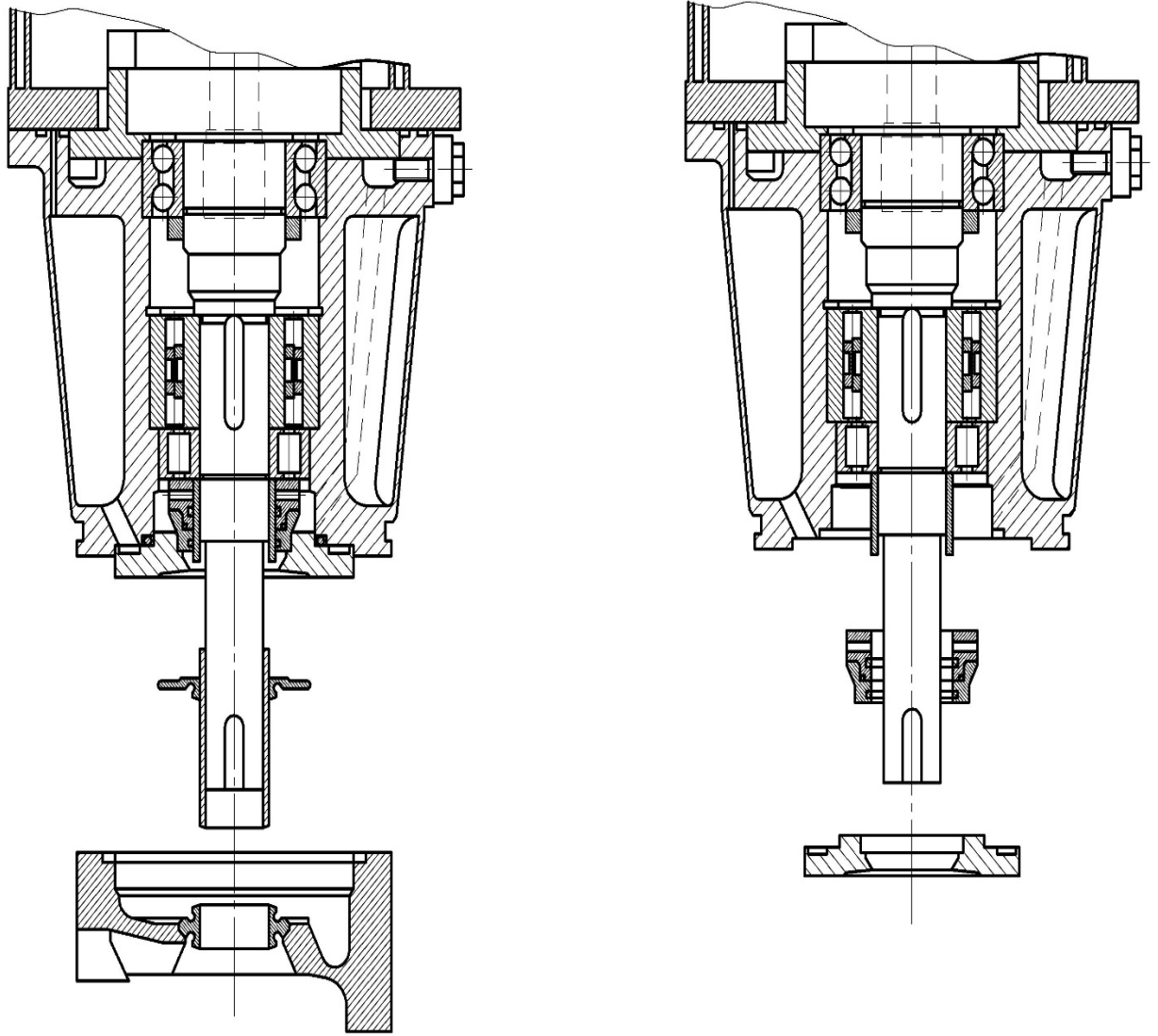


Рисунок 2.4 - Демонтаж керамічної втулки та верхньої кришки

2. Демонтаж корпусу підшипника та гідравлічного двигуна;
3. Витягнути вал разом з опроним підшипником;
4. Внутрішньою частиною обмежувача та внутрішньою частиною роликового підшипника.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХДМА.271.86.КП.ПЗ

Арк.

35

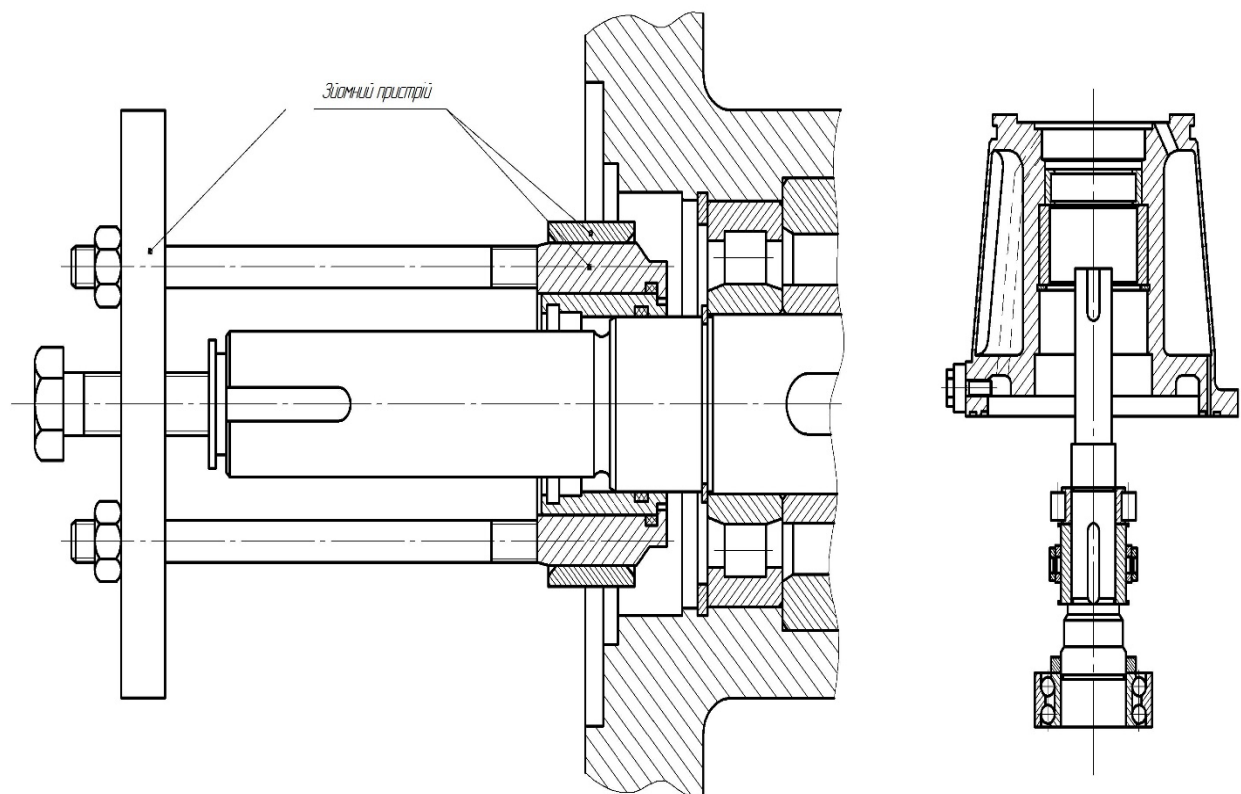


Рисунок 2.5 - Демонтаж валу насосу

Заміна гідродвигуна вантажного насосу виконується у наступній послідовності (рис. 2.6):

1. Встановити домкрат під корпус насоса. Послабити проміжний фланець корпусу насоса. За необхідності звільнити гідравлічний мотор від труби високого тиску. Потім гідравлічний двигун можна опустити за допомогою домкрата;

2. Якщо буде встановлено новий гідравлічний двигун, перевірити відсутність зазору вала і корпусу і щоб обидва з'єднання були закриті сталевими заглушками. Гідравлічний мотор слід збирати відповідно до маркування.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХДМА.271.86.КП.ПЗ

Арк.

36

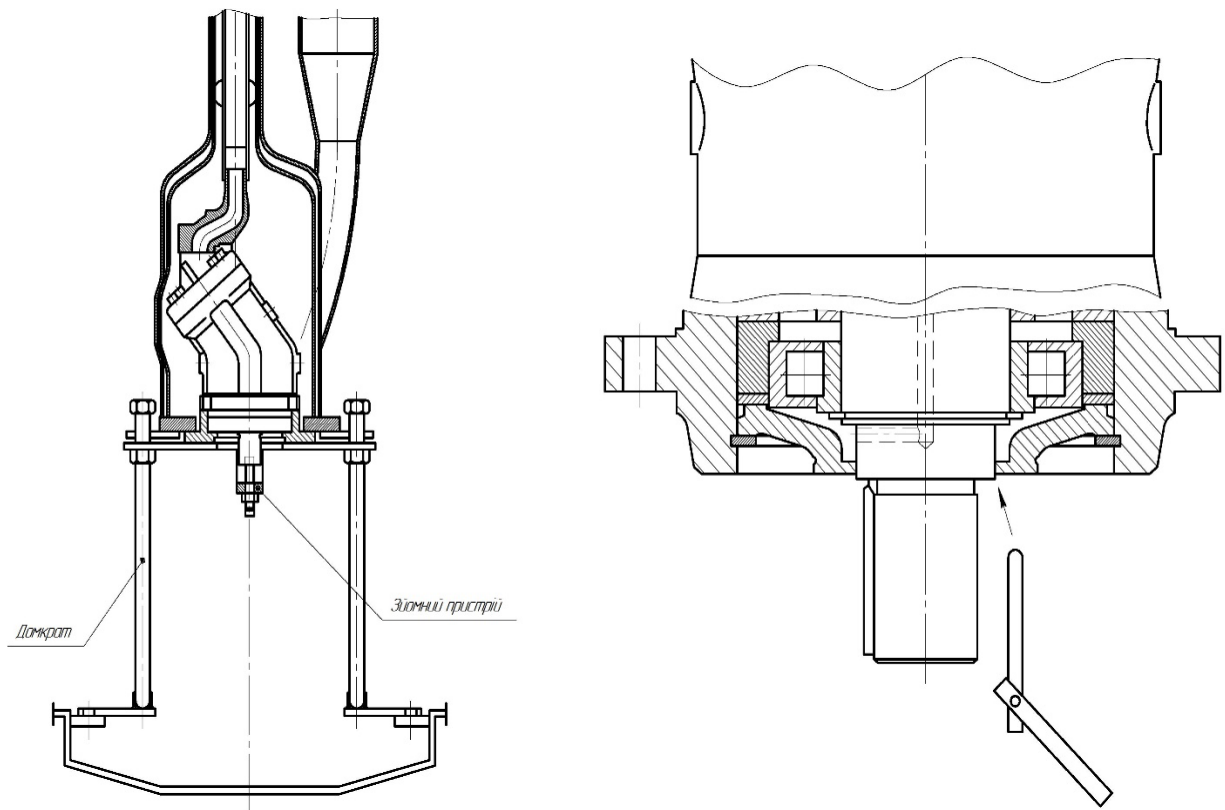


Рисунок 2.6 - Заміна гідродвигуна вантажного насосу

2.1.3 Заповнення гідроприводу маслом

При заповненні гідроприводу маслом обов'язково слід виконувати:

1. Використовувати тільки масло, що зберігалось в герметичній тарі;
2. Використовувати масло, відстоюють протягом 24 годин;
3. При використанні масла з бочок залишати в них відстій висотою не менше трьох сантиметрів;
4. Заливку масла у видатковий бак здійснювати через приймальний фільтр з трьома шарами батисту;
5. Перекачувати масло з тари в видатковий бак «закритим» способом;
6. Перед перекачуванням олії пробки бочок повинні ретельно вимиватися;
7. Повітря випускати через манометрові крани і пріотданние повітряні пробки.

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Після заповнення маслом видаткового бака і гідромашин, що працюють при заповнених корпусах, всі пости керування гідроприфодом виводяться в положення нульової подачі насосів. При наявності в приводі системи заповнення та зливу масла користуються нею для заповнення ліній і всіх інших елементів приводу.

Якщо привід виконаний з відкритою системою живлення, то заповнюють його маслом короткочасними включеннями насоса.

Після заповнення приводу маслом заповнюють видатковий бак до робочого рівня і пускають привід при мінімальному навантаженні для повного видалення повітря.

2.2 Перший пуск гідроприфоду і введення в експлуатацію насосу

Першого пуску гідроприфоду при будь-яких способах заповнення гідроприфоду маслом передує настройка запобіжних клапанів на нульовий тиск, включення розвантажувальних пристроїв насосів і байпасів, відключення гідроакумуляторів і включення гідродвигуна на холостий хід.

Заповнення маслом проточної частини насоса виконується після повідомлення його з видатковим баком обертанням вала в робочому напрямку вручну. Після цього байпасний насос випробовується на холостому ході. Потім проводиться заповнення приводу маслом і видалення повітря з приводу, що працює на холостому ході. Цим закінчується перший пуск насоса в гідроприфоді з відкритою системою живлення.

Наступний етап першого пуску гідроприфоду – повне видалення повітря. Для цього при дії насоса запобіжний клапан налаштовують на мінімальний тиск і випускають скупчується повітря через воздухоспускного пристрою. Першого пуску гідродвигуна передує повне відкриття запобіжних клапанів двигуна, зняття навантаження, забезпечення вільного зливу.

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Двигун на холостий хід перекладається поступовим збільшенням тиску регулювання його запобіжних клапанів. У такому режимі двигун повинен опрацювати 10 ... 15 хвилин при $n = 0,5 n_{\text{ном}}$. Так перевіряється працездатність всього гідроприводу.

Останнім етапом є проведення всіх налагоджувальних робіт з регулювання запобіжних клапанів, реле тиску, регуляторів витрати, датчиків рівня масла, датчиків температури, кінцевих вимикачів, редукційної і дросельної апаратури, блокувань, систем світлової та звукової сигналізації і включенню гідроаккумуляторів.

По закінченні цього етапу пуско-налагоджувальних робіт гідропривід готовий до експлуатації.

2.3 Технічне обслуговування гідроприводу вантажної системи

Спочатку в зборі промивають напірну і зливну лінії. Виконавчі лінії промивають окремо. Напірна і зливна лінії з нержавіючої сталі, зазвичай промиваються в перебігу 5 ... 7 годин, виконавчі – 2 ... 3 годин. Промивання проводиться насосно-фільтрувальною установкою маслом, призначеним для гідроприводу і підігрітим до температури 50 ... 70 °С.

Швидкість масла при промиванні напірної і зливної ліній повинна перевершувати експлуатаційну в три рази; при промиванні виконавчих ліній – в шість разів. Промивання закінчується тоді, коли при черговому огляді фільтри виявляються абсолютно чистими. Огляди фільтрів виробляються через 1...2 години.

Загальний час промивки систем, виготовлених з вуглецевої сталі може досягати 250 годин.

Щодня перед початком вантажних робіт проводиться зовнішній огляд механізмів вантажної системи з метою усунення перешкод у роботі

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

гідромоторів, кріплення кришок гідродвигунів; перевіряється з'єднання насосів з гідравлічною системою для виявлення стану гумових кілець пальців муфт:

- також перевіряється правильність положення тумблерів на щиті управління та стану сигналізації, запускається в дію насос;
- перевіряється тиск у системі управління, яке має бути 2 ...2,5 МПа;
- стан всіх з'єднань гідроприводів на відсутність витоків;
- правильність виконання всіх команд управління та спрацювання блокувань;
- забрудненість фільтра за його сигналізатору.

Виявлені несправності негайно усуваються.

Після підготовки вантажної системи в машинному журналі виконуються відповідні записи. Під час вантажних операцій необхідно проводити контрольні огляди. При оглядах слід перевіряти наступне:

- виток маслу через з'єднання трубопроводів та шлангів, патьоки маслу з масляного бака;
- стан хомутів кріплення трубопроводів;
- характер шуму насосної станції і гідромоторів.

Додатково щупом перевіряється рівень маслу в баку і тиск в системі управління і підживлення.

При контрольних оглядах слід звертати увагу на посторонні шуми

Для очищення, огляду, ремонту та мийки масляний бак відкривається спереду і ззаду, Мийка бака здійснюється дизельним паливом. протирається поверхню пінопластом і неворсистою протиральним матеріалом.

Перевіряється затягування фундаментних болтів і сполучних болтів обойм підшипника механізму повороту; збереження маслянок консистентним мастила.

					<i>ХДМА.271.86.КП.ПЗ</i>	Арк.
						40
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 3

ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ ТА РЕМОНТІ СУДНОВОЇ ВАНТАЖНОЇ СИСТЕМИ

Техніка безпеки спирається на спостереження, розрахунки, конструювання, вивчення технологічних процесів з погляду їхньої безпеки, намічає шляхи усунення факторів, які можуть викликати нещасні випадки, схованих в умовах виробництва, так і в діях працюючих людей. Розробка заходів по охороні праці – це спрямовані зусилля на поліпшення й полегшення умов праці при одночасному збільшенні його продуктивності.

Охорона праці на суднах – це система законодавчих актів і відповідних їм соціально-економічних, технічних і організаційних заходів, що забезпечують безпеку, збереження здоров'я й працездатності людини в процесі праці на суднах флотів світу.

3.1 Техніка безпеки підчас використання вантажної системи танкера

Відповідальність за безпеку вантажно-розвантажувальних робіт на танкерах несе спеціально призначений член екіпажу. Він відповідає також за безпеку прилеглих до судна районів, а також берегових установок і інших судів.

У його обов'язки входять: підйом спеціальних знаків, що вказують на можливість виникнення пожежі від роботи радіобладнання, камбуза та котла; видача дозволу на виконання вогневих і інших ремонтних робіт, контроль за такими роботами; закриття прийомних отворів систем вентиляції та кондиціонування повітря; закриття дверей і отворів на вантажній палубі, звернених в її сторону.

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Всі члени екіпажу під час вантажно-розвантажувальних робіт повинні погоджувати свої дії з особою, відповідальною за їх проведення.

Причини пожеж на танкерах. Розглянемо помилки та упущення, які можуть призвести до пожежі і вибуху при транспортуванні горючих і легкозаймистих рідин.

Перед початком роботи необхідно переконатися в справності пристроїв для аварійного запобігання подачі перекачується нафтопродукту і засобів зв'язку між відповідальними особами.

Потрібно передбачити можливість перекриття потоку або передачі вказівки про це відповідальною особою, що перебуває на судні, за допомогою системи зв'язку і використовується лише для цієї мети. На судні повинні бути передбачені кошти аварійного відключення подачі вантажу.

Ефективність і надійність систем перекачування залежать від ступеня відповідальності людей, яким доручено проведення цих робіт. Навіть найменша помилка може призвести до переливу і розтікання нафтопродуктів по судну, терміналу, поверхні води або по всім трьом районам одночасно.

Розширення вантажів. Ще однією причиною переливу вантажу може бути його розширення внаслідок підвищення температури. Для контролю за правильним рівнем наповнення цистерн судна, що прямує в райони з більш теплим кліматом, існують спеціальні таблиці.

3.1.1 Небезпеки в насосному відділенні

Насосне відділення, де можливе скупчення парів нафтопродуктів, - один з найбільш вибухонебезпечних районів на танкері. Для ефективного видалення цих парів під час вантаження і вивантаження тут повинні постійно працювати системи вентиляції. Необхідно пам'ятати про таку міру обережності при вході в насосне відділення, як обов'язкова перевірка роботи системи вентиляції.

Ремонтні роботи в насосних відділеннях допускаються тільки у виняткових випадках. Не слід забувати, що правильне і своєчасне технічне

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обслуговування виключає необхідність ремонту і попереджає скупчення парів в результаті витоків в трубопроводах і сальники насосів.

Використання обладнання, при роботі якого можливо іскроутворення, не допускається. До цього обладнання відносяться іскроутворюючого інструменти, не схвалені для застосування на судах, електрообладнання та прожектори. Причиною нещастя може стати куріння в насосних відділеннях.

Статистична електрика. Статичну електрику дуже небезпечно, тому слід вжити необхідних заходів обережності проти його освіти. Під час вантажно-розвантажувальних робіт між судном і берегової ємністю зазвичай передбачається електричне з'єднання, що забезпечує надійне заземлення (існує кілька способів такого з'єднання). Перед з'єднанням вантажних шлангів відповідальні особи повинні переконатися в наявності даного з'єднання, а також перевірити правильність його виконання.

Під час проведення операцій з вантажами, схильними до утворення статичної електрики, не слід користуватися сталевими футштоком і металевими пробовідбірниками.

Застосовувати тільки неелектропровідних пристрою потрібно протягом 30 хв після заповнення танка доверху. Цього часу достатньо для розсіювання статичної електрики.

При розбризкуванні або розпиленні нафтопродукти отримують заряд статичної електрики, тому не допускається їх подача відкритим шлангом.

Відкрите полум'я і іскри. Займання займистих парів від відкритого полум'я або іскри представляє яскраво виражену небезпека виникнення пожежі під час вантажно-розвантажувальних робіт.

Джерелами полум'я і іскор можуть бути: куріння і сірники, пожежі в котлах та на камбузах, суднове радіоустаткування, зварювання та різання, що працюють механізми, електрообладнання в житлових приміщеннях, не схвалені прожектори і інше переносне обладнання, абразивна обробка чорних металів.

					<i>ХДМА.271.86.КП.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

3.2 Вимоги охорони праці при роботах на спеціалізованих судах

При роботах на наливних судах (танкери):

1) весь персонал, що направляється на наливні судна, що працюють на зовнішніх водних шляхах, повинен проходити спеціальну підготовку для роботи даного типу суден;

2) до початку вантажних операцій капітан судна зобов'язаний отримати від вантажовідправника всі відомості про вантаж, його основних фізико-хімічних властивостях і повинен вміти керувати особовим складом судна як в звичайних умовах експлуатації, так і в разі аварійних ситуацій, а також повинен вміти надати першу допомогу потерпілому від контакту з вантажем, для чого щоквартально повинні проводитися навчання по методам боротьби в разі витоку, розливу і загоряння вантажу. Капітан судна повинен провести навчання членів екіпажу судна правильному використанню дихальних і реанімаційних апаратів;

3) двері, ілюмінатори і отвори, через які пари вантажу і інертного газу можуть проникнути в суднові приміщення, повинні бути закриті в наступних випадках: при ПРР і баластних операціях; при митті і зачистці танків (в тому числі дегазації танків і систем);

4) вхід в приміщення вантажних механізмів дозволяється тільки особам, в завідуванні яких знаходиться дане приміщення. Відвідування цих приміщень іншими особами допускається з дозволу старшого механіка під контролем вахтового помічника капітана. Вхід в приміщення вантажних механізмів без попереднього попередження вахтового помічника забороняється. На дверях цих приміщень повинна бути вивішена табличка з написом "Перед входом попередь вахтового помічника і включи вентиляцію". Вентиляція повинна працювати протягом всього періоду перебування людей в приміщенні вантажних механізмів. Освітлення приміщень вантажних механізмів включається після визначення безпечної концентрації небезпечних газів;

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5) входити в закриті приміщення, в яких передбачається або встановлено наявність загазованості вище гранично допустимої концентрації, дозволяється тільки з письмового розпорядження капітана судна;

6) перед початком вантажних і баластних операцій необхідно переконатися в тому, що:

вантажна система і механізми перевірені і готові до дії;

системи аварійної зупинки, аварійної сигналізації та інші прилади, а також основні пристрої випробувані і готові до дії;

датчики приладів, встановлених в танках, працюють справно;

суднова система газового аналізу працює справно;

закриті і закріплені штатними пристроями кришки розширювачів, мийних горловин, оглядових люків і пробки вимірювальних приладів вантажних танків;

несумісні вантажі подаються по окремих трубопроводах;

екіпаж судна одягнений по сезону і в безпечну взуття, перевірені і готові до дії ЗІЗОД, в тому числі два комплекти ізолюючих дихальних апаратів розміщені в приміщенні управління вантажними операціями (далі - Пуго);

судновий і берегової персонал сповіщений про початок операції;

встановлена надійна і безпечна зв'язок між судном і берегом;

встановлені попереджувальні знаки і написи на судні і березі;

двері, ілюмінатори і інші отвори приміщень і бака житлових надбудов щільно закриті;

7) на танкері повинна бути розроблена технологічна карта, а екіпаж навчений застосування, зберігання і пранні ЗІЗ, в тому числі при перевезенні етилованого нафтопродуктів. Забруднені етілірованими нафтопродуктами поверхні (палуба, тара, машини або їх частини, захисні пристосування) підлягають обов'язковому знешкодженню або дегазації;

8) очисні роботи на танкері повинні проводитися відповідно до технологічних карт в залежності від виду вантажу, категорії шкідливості;

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9) освітлення під час ремонтних робіт у вантажних танках повинно здійснюватися тільки перевіреними і випробуваними вибухобезпечними ліхтарями. Застосування переносних світильників з електричним кабелем забороняється;

10) мийка танків сирою нафтою здійснюється за технологічними картами заводу-будівельника і виробника стаціонарних моніторів;

11) роботи з ручного домивке в одному танку необхідно проводити відповідно до технологічної карти на цю роботу. Мийна вода повинна подаватися при тиску не більше 6 кгс / см² і температурі не вище 45 градусів Цельсія. Проводити ручне домивку із застосуванням в якості миючої рідини розчинників (гас, дизельне паливо, сира нафта) забороняється. При ручній вибірці твердих залишків з танка відра слід заповнювати на 3/4 об'єму;

12) роботи з вивантаження вимагають підігріву вантажів необхідно проводити відповідно до технологічних карт перевезення цих вантажів, застосовуючи ЗІЗ, при цьому час перебування персоналу в вантажних танках повинно бути обмежено;

13) на кожному танкері повинен бути створений "пост ліквідації розливу нафтопродуктів", який повинен бути укомплектований ЗІЗ.

3.3 Вимоги безпеки до монтажу, експлуатації і ремонту насосу

Навантаження від трубопроводів на всмоктуючий і напірний патрубки не повинна перевищувати допустимих значень, зазначених виробником в експлуатаційній документації.

Насос повинен бути оснащений запірною арматурою на нагнітанні і, при необхідності, на всмоктуванні, якщо інше рішення не диктується призначенням насоса.

Якщо є небезпека зворотного перетікання рідини з напірного трубопроводу в насос, то на напірному трубопроводі повинен бути встановлений зворотний клапан.

При експлуатації насоса повинні бути виконані наступні вимоги:

					ХДМА.271.86.КП.ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- експлуатація насоса і його систем (торцевих ущільнень, автоматизації та ін.) повинна проводитися відповідно до вимог експлуатаційної документації;

- при експлуатації повинно бути виключено напрямок обертання валу насоса в бік, не передбачену експлуатаційної документації;

- забороняється робота насоса, що не заповненого рідиною, що перекачується (якщо інше не встановлено в експлуатаційній документації);

- при необхідності, захолаживання або розігрів насоса повинні проводитися поступово зі швидкістю встановленої в експлуатаційній документації і виключати порушення працездатності насоса;

- температура доступних для дотику обслуговуючого персоналу зовнішніх поверхонь насоса не повинна перевищувати 318-К (45 ° С), в іншому випадку зазначені поверхні повинні мати теплоізоляцію, огорожу або екран;

- пуск насосного агрегату може здійснюватися з місця його установки і (або) дистанційно. Спосіб пуску визначається проектантом установки, якщо інше не передбачено експлуатаційною документацією відповідно до технічної документації на насос;

- останов насоса повинен бути передбачений як з місця його установки, так і дистанційно;

- не допускається пуск і робота насоса при закритій або неповністю відкритою арматурі на всмоктуючому трубопроводі;

- не допускається робота динамічного насоса при закритій арматурі на напірному патрубку понад часу, зазначеного в експлуатаційній документації;

- не допускається робота насоса поза робочої області характеристики (крім особливих випадків, узгоджених з виробником);

- під час роботи насоса не допускаються дії, що вимагають контакту обслуговуючого персоналу з працюючим обладнанням (підтяжка сальникового ущільнення, підтяжка фланцевих з'єднань і т.п.);

					<i>ХДМА.271.86.КП.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

- на робочому місці обслуговуючого персоналу повинно бути забезпечено виконання вимог віброшумової безпеки праці відповідно до ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.1.012 і санітарними нормами СН 3233-85;

- з метою захисту систем, де встановлюються насоси об'ємного типу, від підвищення тиску понад встановлений в системі, має бути передбачено запобіжний пристрій (клапан, манометр або інший захисний пристрій механічного або електричного дії).

При ремонті та обслуговуванні насоса повинні бути виконані наступні вимоги:

- електродвигун / привід / повинен бути відключений від мережі живлення згідно з ПУЕ в двох місцях і вивішена табличка: «Не включати, працюють люди»;

- перед тим, як виймати насоса від трубопроводу рідина з нього і всмоктуючого трубопроводу повинна бути повністю злита, а насос, при необхідності, пропарена чи промита;

- ремонтні роботи повинні проводитися відповідно до документації на ремонт, експлуатаційної документації та відповідною інструкцією з техніки безпеки.

Забороняється піднімати насосний агрегат за римболти насоса і приводу або за вал насоса. Насосний агрегат слід піднімати тільки згідно зі схемою стропування, яка повинна бути вказана в експлуатаційній документації на насос.

Електрообладнання, засоби автоматизації та захисту повинні бути виконані відповідно до Правил улаштування електроустановок (ПУЕ).

					<i>ХДМА.271.86.КП.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

ВИСНОВКИ

Основною метою виконаного курсового проекту є аналіз експлуатаційних режимів роботи відцентрового вантажного насосу Kosaka CVS-150 та самої вантажної системи, технічного обслуговування та ремонту відцентрового вантажного насосу Kosaka CVS-150.

В проекті було розглянуто:

- характеристики вантажної системи;
- будова відцентрового вантажного насосу Kosaka CVS-150 та самої вантажної системи;
- основні ознаки та поломки відцентрового вантажного насосу Kosaka CVS-150 та самої вантажної системи;
- особливості технічного обслуговування та ремонту відцентрового вантажного насосу Kosaka CVS-150.

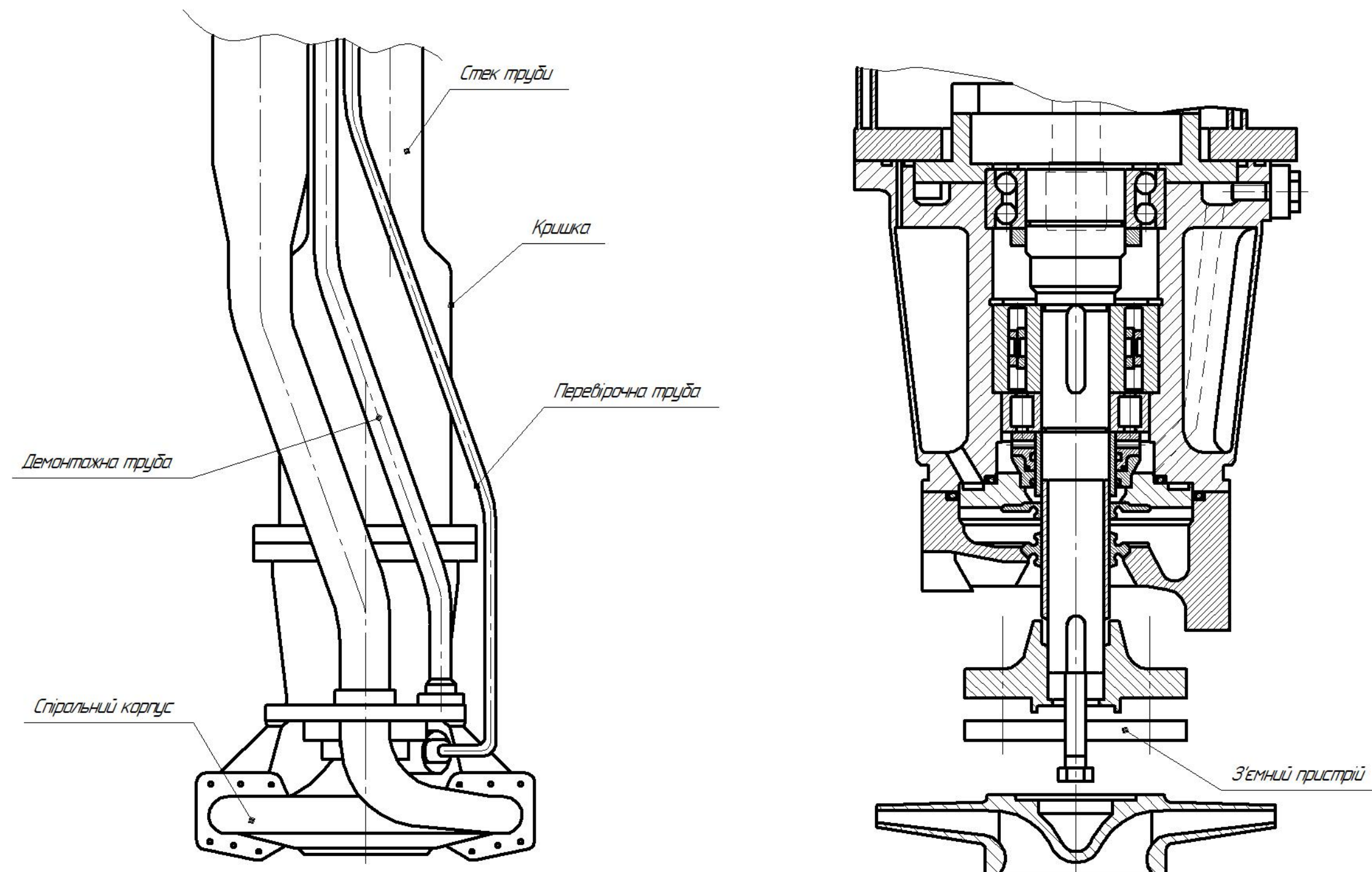
Також в курсовому проекті були розглянуті основні правила техніки безпеки при технічному обслуговуванні та ремонті відцентрового вантажного насосу Kosaka CVS-150 та самої вантажної системи, яких повинні дотримуватися члени машинної команди.

					<i>ХДМА.271.86.КП.ПЗ</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		49

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Артемов Г.А., Горбов В.М. Суднові енергетичні установки: Навчальний посібник. – Миколаїв: УДМТУ, 2002. – 356 с.
2. Винников В.В. Справочник задач по экономике морских перевозок. Учебное пособие / Н.И. Дацюк, Л.Л. Николаева. – Одесса: ОНМА, 2005 – 180с.
3. В.П. Сиденко, А.М. Войтенко, А.В. Кузнецов.,Эколого – санитарные стандарты безопасности мореплавания: Учебно – методическое пособие. - Одесса.: Фенікс, 2004 – 55с.
4. Горин А.Ф., Кивалкин Е.Ф., Богданов А.А. Судовые дизели: основы теории, устройство и эксплуатация. - М.: Транспорт, 2002. - 489 с.
5. Камкии С.В., Возницкий И.В. Шмелев В.П. Эксплуатация судовых дизелей: Учебник для вузов. - М.: Транспорт, 1990. - 344 с.
6. Камалыгин А.Л., Охрана труда на судах. Методическое пособие. – Одесса.: Студия „Негоциант”, 2005 – 220с.
7. Миклос А.Г., Чернявская Н.Г. Судовые двигатели внутреннего сгорания. – Л.: Судостроение, 1971. – 400 с.
8. Овсянников М.К., Петухов В.А. Эксплуатационные качества судовых дизелей. - Л.: Судостроение, 1982. – 208 с., ил. – (Качество и надежность). ИСБН.
9. Ртищева А.С. Теоретические основы гидравлики и теплотехники: Учебное пособие, Ульяновск, УлГТУ, 2007. – 171 с
10. Сизов Г.Н., Аристов Ю. К., Лукин Н. В., Судовые насосы и вспомогательные механизмы. М.: Транспорт, 1982г.- 298с.
11. 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.

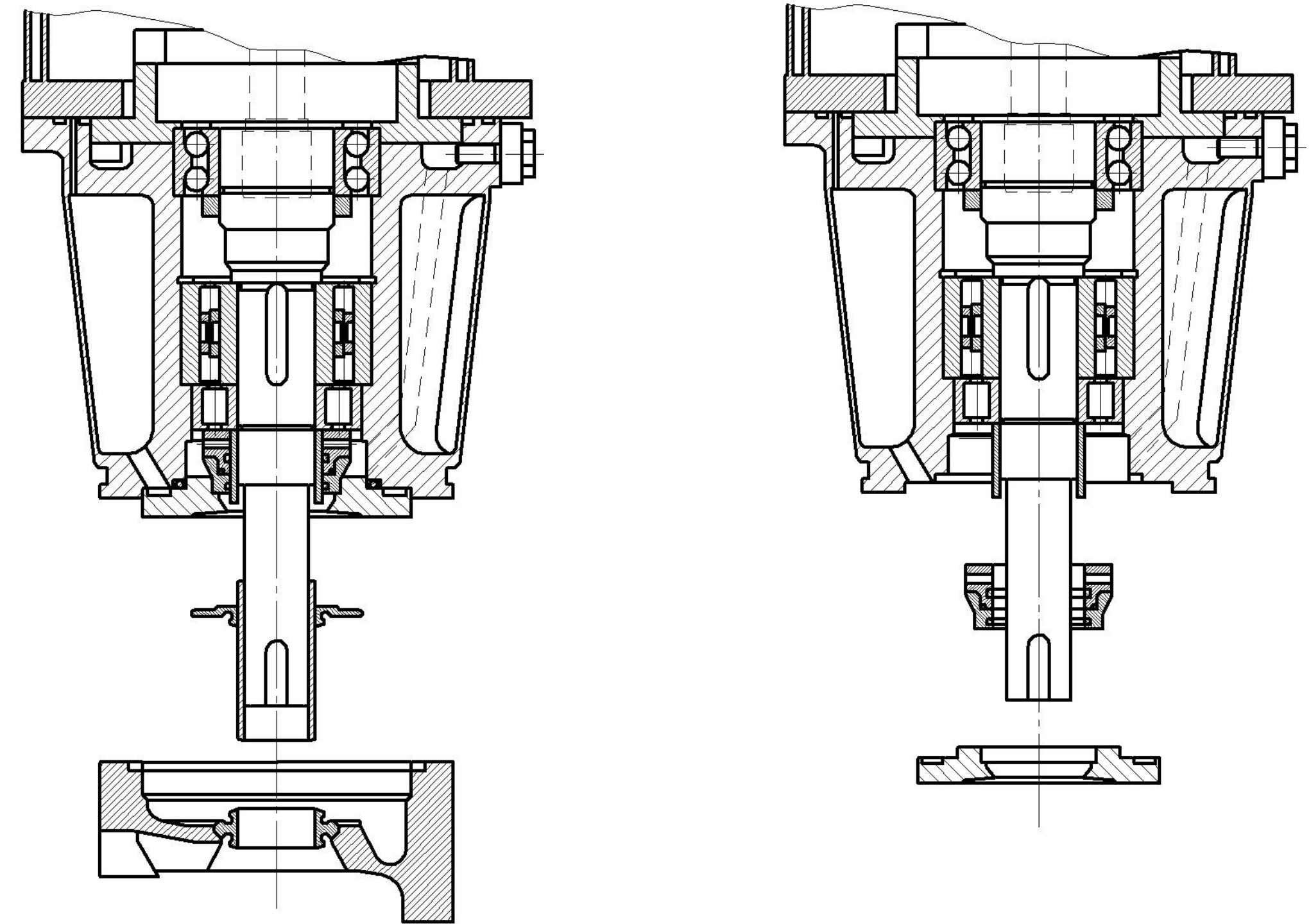
					<i>ХДМА.271.86.КП.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50



1. Пслабити гвинти і зняти демонтажну трубу. Роз'єднати і зняти спіральний корпус;
2. Зняти нижнє компенсаційне кільце;

3. Демонтувати крильчатку. Зняти верхнє компенсаційне кільце
4. Викрутити болт фланця крильчатки і зняти крильчатку за допомогою з'ємного пристрою

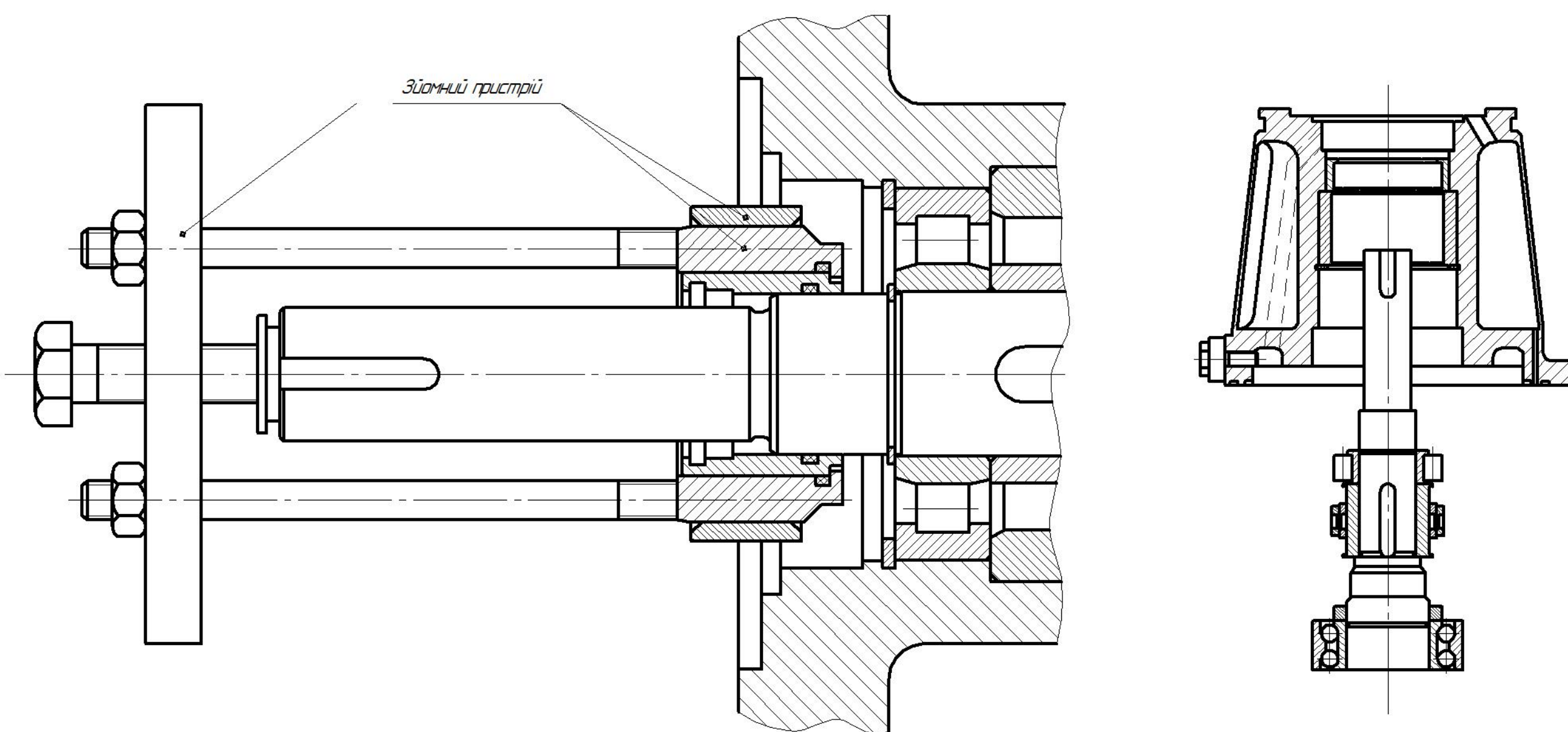
КЗ Демонтаж раблїка та робачого колеса насосу



5. Зняти цилїндр і витягти керамічну втулку

6. Зняти верхню частину кришки корпусу
7. Зняти рухому частину тарцевого ущільнення. Відкрутити регульовальний гвинт

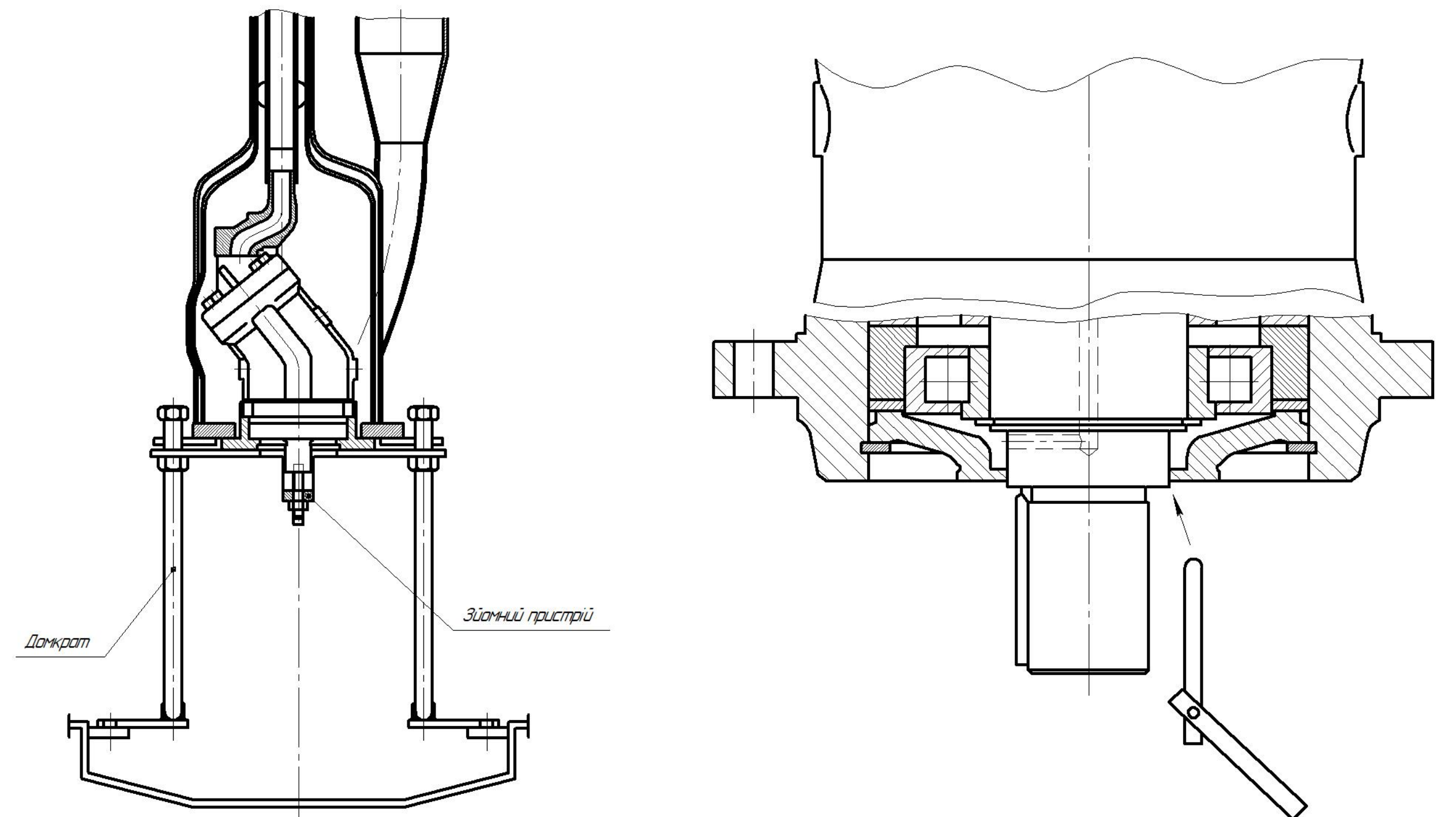
КЗ Демонтаж керамічної втулки та верхньої кришки



8. Витягнути втулку за допомогою з'ємного пристрою

9. Демонтаж корпусу підшипника та гїдравлічного двигуна;
10. Витягнути вал разом з опорним підшипником, внутрішньою частиною обмежувача та внутрішньою частиною роликового підшипника

КЗ Демонтаж валу вантажного насосу



11. Встановити дамкрат під корпус насоса. Пслабити проміжний фланець корпусу насоса. За необхідності збільшити гїдравлічний мотор від труби високого тиску. Потім гїдравлічний двигун можна опустити за допомогою дамкрата

12. Якщо буде встановлено новий гїдравлічний двигун, перевірити відсутність зазору вала і корпусу і щоб обидва з'єднання були закриті сталевими заглушками. Гїдравлічний мотор слід здіррати відповідно до маркування

КЗ Замїна гїдродвїгуна вантажного насосу