

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Таврійський державний агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного  
Науково-дослідний інститут агротехнологій та екології  
Науково-дослідна частина

*Для службового використання*

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Директор ТОВ «ЛЮКС АГРОТРЕЙД»  
Прусенко Є.І.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ  
В.о. ректора університету  
к.т.н., доцент Ломейко О.П.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.



**ЗВІТ**

**про науково-дослідну роботу**

**Тема: «Розробка карт технічного обслуговування та відновлення  
секційних відцентрових насосів»**

Проректор з наукової роботи,  
д.с.г.н., проф.  
Директор НДІ агротехнологій та  
екології, д.т.н., проф.  
Науковий керівник,  
д.т.н., проф.  
Начальник НДЧ,  
к.е.н., доц.

О.А. Єременко

О.П. Прісс

К.О.Самойчук

Ю. О. Прус

**Мелітополь - 2021**

Керівник науково-дослідної роботи,  
доктор технічних наук,  
провідний науковий співробітник

  
К.О. Самойчук  
(реферат, обґрунтування теми,  
методика дослідження, аналіз  
методів обслуговування і ремонту,  
відцентрових насосів)

Відповідальний виконавець:  
Кандидат технічних наук,  
старший науковий співробітник

  
С.В. Петриченко  
(розробка послідовності операцій і  
змісту робіт з технічного обслуго-  
вування та поточного ремонту)

Виконавці:  
Кандидат технічних наук,  
старший науковий співробітник

  
В.О. Олексієнко  
(розробка послідовності операцій і  
змісту робіт з капітального ремонту)

Кандидат технічних наук,  
старший науковий співробітник

  
В.О. Верхоланцева  
(розподіл робіт за професіями та ви-  
значення розряду робітників)

Кандидат технічних наук,  
старший науковий співробітник

  
Н.О. Паляничка  
(розрахунок норм часу на виконан-  
ня робіт з технічного обслугову-  
вання та поточного ремонту)

Кандидат технічних наук,  
науковий співробітник

  
О.О. Ковальов  
(розрахунок норм часу на виконан-  
ня робіт з капітального ремонту)

Молодший науковий співробітник

  
О.О. Червоткіна  
(обґрунтування вибору інструмен-  
тів, приладів, пристроїв та матері-  
алів, що використовуються при  
проведенні робіт)

Молодший науковий співробітник,  
здобувач третього рівня вищої освіти

  
М.Р. Лебідь  
(обґрунтування вибору інструмен-  
тів, приладів, пристроїв та матері-  
алів, що використовуються при  
проведенні робіт)

## РЕФЕРАТ

Звіт з НДР: 26 с.

**Об'єкт дослідження:** технологічний процес технічного обслуговування, поточного та капітального ремонту відцентрових насосів типу ЦНС 38-44 ... 220 та ЦНС 60-66 ... 330.

**Мета роботи:** підвищення ефективності технічного обслуговування, поточного та капітального ремонту відцентрових насосів типу ЦНС в умовах ТОВ «ЛЮКС-АГРОТРЕЙД».

**Методи дослідження:** аналіз нормативних матеріалів та періодичної літератури, статистичний аналіз видів та причин відмов відцентрових насосів типу ЦНС, синтез отриманих даних, структурування отриманих даних.

### **В результаті проведених досліджень:**

- проведений аналіз технічного стану відцентрових насосних агрегатів, визначені основні причини відмов та динаміка зносу основних деталей насосів;
- проведено дослідження впливу основних факторів на технічний стан та ефективність роботи насосних агрегатів типу ЦНС;
- запропонована методика експрес-діагностування насосних агрегатів;
- розроблена послідовність та визначений зміст робіт з технічного обслуговування, поточного та капітального ремонтів;
- проведений розподіл робіт за професіями та визначені розряди робітників;
- розраховані норми часу на виконання робіт з технічного обслуговування, поточного та поточного ремонту насосів;
- обґрунтований вибір інструментів, приладів, пристроїв та матеріалів, що використовуються при проведенні робіт.

**Ключові слова:** електронасосний агрегат, відцентровий насос типу ЦНС, секційний насос, діагностування, технічне обслуговування, поточний ремонт, капітальний ремонт.

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА.....                                                                                                                    | 5  |
| 2 КАРТИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ, ПОТОЧНОГО<br>І КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТІВ ВІДЦЕНТРОВИХ НАСОСІВ<br>ЦНС 38-44 ... 220, ЦНС 60-66 ... 330 ..... | 7  |
| Технічне обслуговування .....                                                                                                              | 8  |
| Поточний ремонт.....                                                                                                                       | 11 |
| Розбирання насоса.....                                                                                                                     | 11 |
| Ремонтні роботи .....                                                                                                                      | 12 |
| Збирання насоса .....                                                                                                                      | 14 |
| Капітальний ремонт .....                                                                                                                   | 16 |
| Демонтаж насоса .....                                                                                                                      | 16 |
| Розбирання насоса.....                                                                                                                     | 17 |
| Ремонтні роботи .....                                                                                                                      | 19 |
| Збирання насоса .....                                                                                                                      | 22 |
| Монтаж насоса .....                                                                                                                        | 24 |
| Висновки. ....                                                                                                                             | 26 |

## 1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 У даний Звіт включені карти технічного обслуговування, поточного і капітального ремонтів відцентрових насосів типу ЦНС 38-44 ... 220 та ЦНС 60-66 ... 330 із зазначенням норм часу на виконання вищеназваних робіт.

1.2 Під час розроблення цього Збірника використані наступні нормативні матеріали:

Законодавство України про працю: збірник офіційних текстів законів станом на 9 квітня 2013 р. [Текст] – К : Центр учбової літератури, 2013. – 440 с.

«Рекомендації щодо нормування праці в галузях народного господарства», схвалено постановою колегії Міністерства праці України від 19 квітня 1995 р. N 2;

Рекомендації щодо нормування праці в галузях народного господарства. - Краматорськ, НЦП, 1995;

Довідник кваліфікаційних характеристик професій працівників. Випуск 1. Розділ 1 (видання третє, доповнене та перепрацьоване). - ЦП, Краматорськ, 2005;

Методика розрахунку чисельності окремих категорій працівників на основі норм з праці [Текст]. – Краматорськ: Центр продуктивності, 2000.

«Єдині і відомчі норми і розцінки на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи». 1987-1990 р.р. ;

Класифікатор професій України (ДК 003:2010)

РД 34.05.731-80 Норми часу на ремонт насосів

«Норми часу на ремонт насосів». Частина 1, 2. К., ВАТ «ЦОТенерго», 2000 р. ;

Типові норми часу на ремонт насосів[Текст]. – Краматорськ: Центр продуктивності, 1998.

Технічні паспорти, робочі креслення, інструкції з експлуатації насосів.

1.3 Норми часу встановлено для найбільш поширених умов виконання робіт при обслуговуванні та ремонті насосного обладнання з урахуванням:

- виконання робіт робітниками відповідної кваліфікації;
- забезпечення робочих відповідною документацією та матеріалами;
- оснащення робочих місць необхідним допоміжним інструментом, пристосуваннями, підйомними механізмами та устаткуванням;
- дотримання правил промислової безпеки, охорони праці та санітарної гігієни.

1.4 Норми часу виражені в людино-годинах (люд-год.) і встановлені на прийнятий вимірник обсягу робіт і складу ланки і розраховані за формулою:

$$H_{\text{ч}} = T_{\text{оп}} \cdot \left(1 + \frac{K}{100}\right),$$

де  $H_{\text{ч}}$  - величина норми часу, люд-год.;

$T_{\text{оп}}$  - величина оперативного часу, люд-год.;

$K$  - сума нормативів часу на підготовчо-заклучні роботи та обслуговування робочого місця, відпочинок і особисті потреби у відсотках від оперативного часу.

1.5 Норматив на підготовчо-заклучні роботи та обслуговування робочого місця прийнятий в розмірі 3%, відпочинок - 8% і особисті потреби - 2% від оперативного часу згідно з довідником «Галузеві но-

рмативи часу на підготовчо-заклучні роботи, обслуговування робочого місця, відпочинок і особисті потреби». М., ВНІОЕНГ, 1988 г.

До підготовчо-заклучних робіт відносяться:

- отримання наряду, ознайомлення з технічною документацією і завданням;
- отримання матеріалів, деталей, інструменту;
- перехід робітників з одного місця на інше при виконанні завдання в межах робочого майданчика;
- переміщення матеріалів і запасних частин в межах робочої зони;
- підготовка інструменту та пристосувань до роботи і виконання дій, пов'язаних із закінченням роботи (прибирання інструменту і пристосувань, оформлення та здача виконаної роботи).

Наряд на роботи складається на основі дефектної відомості, оформленої і затвердженої в установленому порядку.

У таблицях Збірника не враховано роботи з виготовлення прокладок, калібрування різьблення, видалення зламаних шпильок, болтів і інші роботи, що можуть виявлятися в процесі виконання основних робіт.

У тих випадках, коли роботи по обслуговуванню і ремонту насосів проходять в умовах, що знижують продуктивність праці, допускається встановлювати до норм часу такі поправочні коефіцієнти:

- при виконанні робіт в зимових умовах на відкритому повітрі і в неопалюваних приміщеннях - коефіцієнт 1,15;
- при ремонті насосів, що працюють на солоній воді і сірчистої нафти, до норм часу на розбирання і очищення деталей застосовується поправочний коефіцієнт 1,20.

При невиконанні окремих робіт час на їх виконання необхідно виключати з норм часу, а при виконанні окремих робіт, понад закладених в нормах часу, час на їх виконання слід включати виходячи з трудовитрат, викладених у відповідних таблицях Збірника.

Найменування професій і розряди робіт в цьому Збірнику наведені згідно з чинним Довідником кваліфікаційних характеристик професій працівників. Випуск 1. Розділ 1 (видання третє, доповнене та перепрацьоване). - ЦП, Краматорськ, 2005

## 2 КАРТИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ, ПОТОЧНОГО І КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТІВ ВІДЦЕНТРОВИХ НАСОСІВ ЦНС 38-44 ... 220, ЦНС 60-66 ... 330

Насоси та агрегати електронасосні типу ЦНС з подачею 38 та 60 м<sup>3</sup>/год і напором від 44 до 330 м призначені для перекачування чистих і забруднених вод з показником РН від 6,5 до 8,5; сумарною концентрацією сульфатів і хлоридів до 20 г/л, температурою до 70 °С, вмістом механічних домішок до 1,5% за масою; розміром твердих часток не більше 1 мм і мікротвердістю не більше 1,47 ГПа.

Агрегати виготовляються в кліматичному виконанні УХЛ, категорія розміщення 4 по ГОСТ 15150

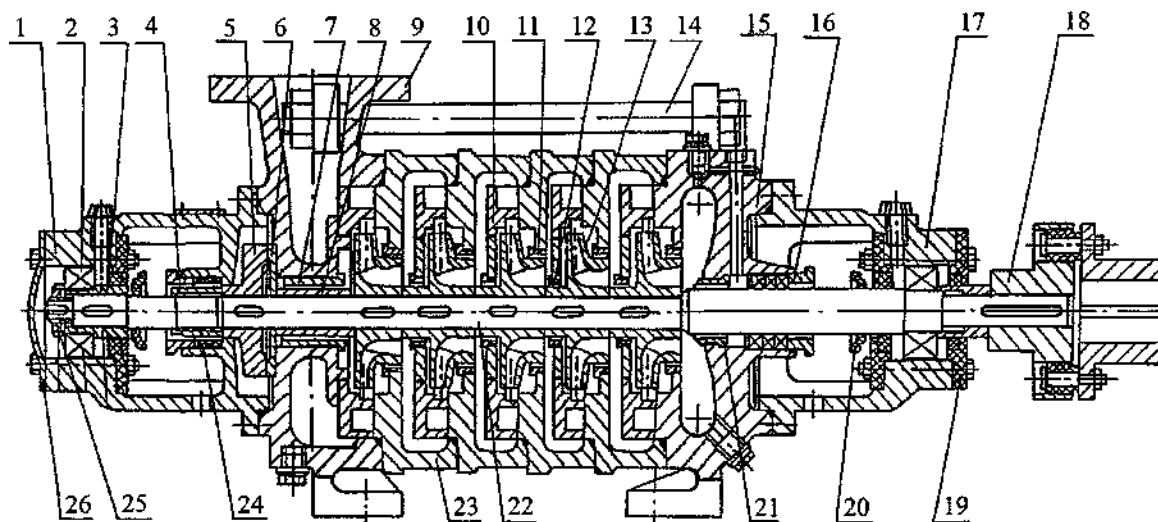
Насос високонапірний типу ЦНС – відцентровий горизонтальний, секційний, однокорпусний з одностороннім розташуванням коліс, з гідравлічною п'ятою, підшипниками ковзання і кінцевими ущільненнями комбінованого типу – щілинне ущільнення і ущільнення з м'яким сальниковим набиванням або торцеве ущільнення.

Корпус насоса складається з секцій, кришок входної і напірної з лапами, розташованими в площині, паралельній горизонтальній осі насоса, кінцевих ущільнень.

Агрегат: складається з власне насоса ЦНС, електродвигуна, маслосистеми і автоматики.

Маслосистема: складається з обладнання та трубопроводної арматури, призначених для подачі масла, необхідного для змащення й охолодження підшипників насоса та електродвигуна.

Система автоматики: призначена для контролю за роботою й захистом насосного агрегату від аварійних ситуацій.



1 - кронштейн задній; 2 - підшипник; 3 - втулка підшипника; 4 - гайка ротора; 5 - диск гідравлічної п'яти; 6 - кільце гідравлічної п'яти; 7 - втулка розвантаження; 8 - втулка дистанційна; 9 - кришка нагнітання; 10 – спрямовуючий апарат; 11, 12 - кільця ущільнюючі; 13 - колесо робоче; 14 - шпилька стяжна; 15 - кришка всмоктування; 16 - втулка сальника; 17 - кронштейн передній; 18 - муфта; 19 - кришка; 20 - кільце мастиловідбійне; 21 - втулка гідрозатвору; 22 - вал; 23 - корпус направляючого апарату; 24 - набивка сальника; 25 - гайка кругла; 26 - кришка глуха.

| №<br>пп | Найменування операції<br>і зміст роботи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Професія<br>робочого | Розряд | Норма часу на<br>виконання<br>роботи,<br>люд-год. | Механізми,<br>інструмент,<br>прилади та<br>пристрої | Найменування<br>матеріалу, що<br>використовується |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3                    | 4      | 5                                                 | 6                                                   | 7                                                 |
| 1       | Технічне обслуговування                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |        |                                                   |                                                     |                                                   |
| 1.1     | Очистити, протерти насос                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Слюсар               | 4      | 0,08                                              | Комплект<br>слюсарних<br>інструментів               | Ганчір'я<br>обтиральні                            |
| 1.2     | перевірити:<br>- наявність зовнішніх пошкоджень (тріщин, наскрізної корозії, деформації і т.д.) на корпусі насосу, фундаментної плити (рами), усмоктувальному і нагнітальному трубопроводах;<br>- стан фундаменту (контроль на відсутність руйнувань, тріщин, відколів, масляних плям, викришування, вибоїн);<br>- працездатність запірної арматури;<br>- відсутність обривів, вигинів і порушення ізоляції кабелю, цілісності заземлення | Слюсар               | 3      | 0,5                                               |                                                     |                                                   |
|         | Примітка.<br>У таблицях Збірника не враховано роботи з виготовлення прокладок, калібрування різьблення, видалення зламаних шпильок, болтів і інші допоміжні роботи.                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |        |                                                   |                                                     |                                                   |

| №<br>пп | Найменування операції<br>і зміст роботи                                                                                                                                                                                             | Професія<br>робочого | Розряд | Норма часу на<br>виконання<br>роботи,<br>люд-год. | Механізми,<br>інструмент,<br>прилади та<br>пристрої                  | Найменування<br>матеріалу, що<br>використовується |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1       | 2                                                                                                                                                                                                                                   | 3                    | 4      | 5                                                 | 6                                                                    | 7                                                 |
| 1.3     | Провести підтяжку фланцевих з'єднань насоса (з боку всмоктувального і нагнітального трубопроводів)                                                                                                                                  | Слюсар               | 4<br>3 | 0,15                                              | Комплект<br>слюсарних<br>інструментів<br>Вимірювальні<br>інструменти | -                                                 |
| 1.4     | Перевірити стан різьбових з'єднань (контроль комплектності, правильності установки, однорідності за типами та розмірами, цілісності кріпильних деталей); провести підтяжку різьбових з'єднань, в т. ч. кріплення рами до фундаменту |                      |        | 0,29                                              |                                                                      | -                                                 |
| 1.5     | Провести підтяжку кріплення насоса до фундаменту                                                                                                                                                                                    |                      |        | 0,42                                              |                                                                      | -                                                 |
| 1.6     | Перевірити осьовий розбіг ротора (контроль за ризиком на валу), при необхідності відрегулювати                                                                                                                                      |                      |        | 2,55                                              |                                                                      | -                                                 |
| 1.7     | Перевірити правильність центрування валів насоса і електродвигуна, при необхідності провести центрування                                                                                                                            |                      |        | 1,73                                              |                                                                      | -                                                 |
| 1.8     | Замінити зношену сальникову набивку                                                                                                                                                                                                 |                      |        | 0,83                                              |                                                                      | Набивка сальникова<br>ПП-13 ДСТУ 5152-84          |
| 1.9     | Замінити ущільнюючі прокладки у фланцевих з'єднаннях всмоктуючої і нагнітальної лінії (при необхідності)                                                                                                                            |                      |        | 2,93                                              |                                                                      | -                                                 |
| 1.10    | Очистити, промити сітку на всмоктуючому трубопроводі                                                                                                                                                                                |                      |        | 0,20                                              |                                                                      | СМС Лабомід 203<br>ТУ18-Ю9-38-80                  |

| №<br>пп | Найменування операції<br>і зміст роботи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Професія<br>робочого | Розряд | Норма часу на<br>виконання<br>роботи,<br>люд-год. | Механізми,<br>інструмент,<br>прилади та<br>пристрої                          | Найменування<br>матеріалу, що<br>використовується |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                    | 4      | 5                                                 | 6                                                                            | 7                                                 |
| 1.11    | Перевірити стан підшипників, доповнити мастило або замінити мастило в підшипниках                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |        | 1,0                                               |                                                                              | Мастило ЦІА-ТИМ-203 ДСТУ 8773-73                  |
| 2       | <b>Роботи, що виконуються на працюючому насосі</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |        |                                                   |                                                                              |                                                   |
| 2.1     | перевірити:<br>- технологічні параметри роботи насоса за показниками приладів;<br>- рівень вібрації і наявність сторонніх шумів, стукотів;<br>- величину витоків рідини через трубку розвантаження;<br>- температуру нагрівання підшипників насоса;<br>- герметичність роз'ємів корпусу насоса, всмоктуючого і нагнітаючого трубопроводів, лінії розвантаження, запірної арматури, фланцевих з'єднань;<br>- справність контрольно-вимірювальних приладів | Оператор             | 4<br>3 | 0,60                                              | Манометр<br>Вакуумметр<br>Ватметр<br>Термоперетворювач<br>опору<br>Віброметр |                                                   |
|         | Всього норма часу на технічне обслуговування:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |        | 11,28                                             |                                                                              |                                                   |

| №<br>пп  | Найменування операції<br>і зміст роботи                                                        | Професія<br>робочого | Розряд | Норма часу на<br>виконання<br>роботи,<br>люд-год. | Механізми,<br>інструмент,<br>прилади та<br>пристрої         | Найменування<br>матеріалу, що<br>використовується |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                              | 3                    | 4      | 5                                                 | 6                                                           | 7                                                 |
|          | <b>Поточний ремонт</b>                                                                         |                      |        |                                                   |                                                             |                                                   |
| <b>1</b> | <b>Склад робіт, що виконуються при<br/>технічному обслуговуванні насоса</b>                    |                      |        | 11,28                                             |                                                             |                                                   |
| <b>2</b> | <b>Розбирання насоса</b>                                                                       |                      |        |                                                   | Кран-балка Таль<br>електрична ка-<br>натна ДСТУ<br>22584-96 |                                                   |
| 2.1      | Відключити насосний агрегат                                                                    | Електро-<br>монтер   | 3      | 0,42                                              | Комплект слю-<br>сарних інстру-<br>ментів                   | -                                                 |
| 2.2      | Підготувати насос до поточного ре-<br>монту                                                    | Слюсар               | 4      | 0,09                                              |                                                             | -                                                 |
| 2.3      | Відкріпити кріплення і зняти фланце-<br>ве з'єднання на всмоктуючій і нагні-<br>тальної лініях |                      |        | 1,50                                              |                                                             | -                                                 |
| 2.4      | Розібрати лінію розвантаження                                                                  |                      |        | 0,28                                              |                                                             | -                                                 |
| 2.5      | Відкріпити закріплення і зняти кожух<br>муфти, розібрати муфту                                 |                      |        | 0,43                                              |                                                             | -                                                 |
| 2.6      | Відкріпити закріплення і спресувати<br>полумуфту з валу                                        |                      |        | 0,34                                              | Знімач універса-<br>льний                                   | -                                                 |
| 2.7      | Розібрати два сальника: від'єднати<br>втулки сальника, вийняти сальникове<br>набивання         |                      |        | 0,44                                              | Комплект слю-<br>сарних інстру-<br>ментів                   |                                                   |

| №<br>пп  | Найменування операції<br>і зміст роботи                                                                                                                                                                                                                      | Професія<br>робочого | Розряд | Норма часу на<br>виконання<br>роботи,<br>люд-год. | Механізми,<br>інструмент,<br>прилади та<br>пристрої                                           | Найменування<br>матеріалу, що<br>використовується |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                                                                                                                                                                            | 3                    | 4      | 5                                                 | 6                                                                                             | 7                                                 |
|          | Розібрати торцеве ущільнення (при<br>варіанті виконання насоса з ущіль-<br>ненням торця)                                                                                                                                                                     |                      |        | 0,45                                              |                                                                                               | -                                                 |
| 2.8      | Розібрати два підшипника: від'єдна-<br>ти, зняти кришки підшипників, втул-<br>ки підшипників, відпресувати підши-<br>пники, зняти кільця мастиловідбійні                                                                                                     |                      |        | 0,25                                              | Пристосування<br>для випресову-<br>вання                                                      |                                                   |
| 2.9      | Від'єднати кронштейн передній і<br>кронштейн від кришок всмоктування<br>і нагнітання та зняти                                                                                                                                                                |                      |        | 0,51                                              | Комплект слю-<br>сарних інстру-<br>ментів                                                     |                                                   |
| 2.10     | Відвернути гайку ротора, розібрати<br>розвантажувальне                                                                                                                                                                                                       |                      |        | 1,07                                              |                                                                                               |                                                   |
| <b>3</b> | <b>Ремонтні роботи</b>                                                                                                                                                                                                                                       |                      |        |                                                   |                                                                                               |                                                   |
| 3.1      | Очистити, промити і протерти розіб-<br>рані деталі насоса, трубопроводу                                                                                                                                                                                      | Слюсар               | 4<br>3 | 1,80                                              | Комплект<br>слюсарних<br>інструментів                                                         | СМС Лабомид 203<br>ТУ 18-109-38-80<br>ганчір'я    |
| 3.2      | Перевірити стан полумуфт, деталей<br>розвантажувального пристрою, гайки<br>ротора, втулки сальника, втулки дис-<br>танційній, кронштейнів на наявність<br>тріщин, зносу посадочних поверхонь,<br>пазів шпон, зриву різьблення; заміни-<br>ти дефектні деталі |                      |        | 0,35                                              | Комплект<br>слюсарних<br>інструментів<br>Вимірювальні<br>інструменти<br>Лупа<br>ДСТУ 25706-83 | -                                                 |

| №<br>пп | Найменування операції<br>і зміст роботи                                                                                                                                                                                                        | Професія<br>робочого | Розряд | Норма часу на<br>виконання<br>роботи,<br>люд-год. | Механізми,<br>інструмент,<br>прилади та<br>пристрої | Найменування<br>матеріалу, що<br>використовується |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1       | 2                                                                                                                                                                                                                                              | 3                    | 4      | 5                                                 | 6                                                   | 7                                                 |
| 3.3     | Перевірити підшипники на наявність тріщин, корозії, відшарувань, раковин, забоїв, зносу на бігових доріжках кілець і тілах кочення, надламів сепаратора, вироблення на робочих поверхнях кілець; перевірити легкість обертання і осьовий зазор |                      |        | 0,26                                              |                                                     | -                                                 |
| 3.4     | Підігнати по валу нову втулку сальника                                                                                                                                                                                                         |                      |        | 0,20                                              |                                                     | -                                                 |
| 3.5     | Підігнати нову полумуфту по валу                                                                                                                                                                                                               |                      |        | 0,20                                              |                                                     | -                                                 |
| 3.6     | Підігнати по валу нову втулку дистанційну                                                                                                                                                                                                      |                      |        | 0,32                                              |                                                     | -                                                 |
| 3.7     | Підігнати по місцю нову втулку розвантаження                                                                                                                                                                                                   |                      |        | 0,36                                              |                                                     | -                                                 |
| 3.8     | Притерти нове кільце гідравлічної п'яти по торця диска гідравлічної п'яти                                                                                                                                                                      |                      |        | 0,54                                              |                                                     | -                                                 |
| 3.9     | Зачистити шпонкові пази деталей, пригнати шпонки по пазах                                                                                                                                                                                      |                      |        |                                                   |                                                     | Шкурка<br>шліфувальна<br>ДСТУ 5009-82             |
| 3.10    | Провести ремонт (заміну) зношених деталей торцевого ущільнення                                                                                                                                                                                 |                      |        |                                                   |                                                     |                                                   |
|         | Разом:                                                                                                                                                                                                                                         |                      |        | 4,03                                              |                                                     |                                                   |
|         | Примітка. При поточному ремонті провести заміну манжет, прокладок, ущільнювальних кілець.                                                                                                                                                      |                      |        |                                                   |                                                     |                                                   |

| №<br>пп  | Найменування операції<br>і зміст роботи                                                                                                 | Професія<br>робочого | Розряд | Норма часу на<br>виконання<br>роботи,<br>люд-год. | Механізми,<br>інструмент,<br>прилади та<br>пристрої         | Найменування<br>матеріалу, що<br>використовується |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                                                       | 3                    | 4      | 5                                                 | 6                                                           | 7                                                 |
| <b>4</b> | <b>Збирання насоса</b>                                                                                                                  |                      |        |                                                   | Кран-балка<br>Таль електрична<br>канатна<br>ДСТУ 22584-96   |                                                   |
| 4.1      | Встановити на вал втулку дистанційну; зібрати розвантажувальний пристрій, відрегулювати осьовий зазор, закріпити гайкою ротора          | Слюсар               | 4<br>3 | 0,29                                              | Комплект слюсарних інструментів<br>Вимірювальні інструменти | -                                                 |
| 4.2      | Встановити кронштейн передній і кронштейн задній, закріпити на кришках всмоктування і нагнітання                                        |                      |        | 0,65                                              |                                                             | -                                                 |
| 4.3      | Встановити кільця мастиловідбійні, запресувати підшипники, встановити втулки підшипників, кришки підшипників, налити мастило, закріпити |                      |        | 0,46                                              |                                                             | Мастило ЦИА-ТИМ-203<br>ДСТУ 8773-73               |
| 4.4      | З'єднати два сальника: набити сальникове набивання і стягнути їх втулками сальника                                                      |                      |        | 0,39                                              |                                                             | Набивання<br>Сальникове ПП13<br>ДСТУ 5152-84      |
|          | Зібрати торцеве ущільнення (при варіанті виконання насоса з ущільненням торця)                                                          |                      |        | 0,45                                              |                                                             | -                                                 |
| 4.5      | Напресувати полумуфту на вал, закріпити                                                                                                 |                      |        | 0,30                                              |                                                             | -                                                 |

| №<br>пп | Найменування операції<br>і зміст роботи                                                          | Професія<br>робочого | Розряд | Норма часу на<br>виконання<br>роботи,<br>люд-год. | Механізми,<br>інструмент,<br>прилади та<br>пристрої   | Найменування<br>матеріалу, що<br>використовується |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1       | 2                                                                                                | 3                    | 4      | 5                                                 | 6                                                     | 7                                                 |
| 4.6     | З'єднати фланці кришок всмоктування і нагнітання з трубопроводами, закріпити                     |                      |        | 1,13                                              |                                                       | -                                                 |
| 4.7     | Центрувати вали насоса і електродвигуна                                                          | Слюсар               | 4<br>3 | 2,48                                              | Центрувальник<br>валів<br>(Лазерний,<br>індикаторний) | -                                                 |
| 4.8     | Зібрати сполучну муфту: встановити пальці, затягнути кріплення полу-муфт насоса і електродвигуна |                      |        | 0,24                                              | Комплект<br>слюсарних<br>інструментів                 | -                                                 |
| 4.9     | Встановити і закріпити кожух муфти                                                               |                      |        | 0,13                                              |                                                       | -                                                 |
| 4.10    | Зібрати лінію розвантаження                                                                      |                      |        | 0,28                                              |                                                       | -                                                 |
| 4.11    | Підключити насосний агрегат                                                                      | Електро-<br>монтер   | 3      | 0,46                                              |                                                       | -                                                 |
| 4.12    | Випробувати насос в роботі                                                                       | Слюсар               | 4<br>3 | 0,94                                              |                                                       | -                                                 |
|         | Разом:                                                                                           |                      |        | 7,75                                              |                                                       |                                                   |
|         | Всього норма часу на поточний ремонт:                                                            |                      |        | 17,11                                             |                                                       |                                                   |

| №<br>пп  | Найменування операції<br>і зміст роботи                                                                               | Професія<br>робочого | Розряд | Норма часу на<br>виконання<br>роботи,<br>люд-год. | Механізми,<br>інструмент,<br>прилади та<br>пристрої       | Найменування<br>матеріалу, що<br>використовується |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                                     | 3                    | 4      | 5                                                 | 6                                                         | 7                                                 |
|          | <b>Капітальний ремонт</b>                                                                                             |                      |        |                                                   |                                                           |                                                   |
| <b>1</b> | <b>Демонтаж насоса</b>                                                                                                |                      |        |                                                   | Кран-балка<br>Таль електрична<br>канатна<br>ДСТУ 22584-96 |                                                   |
| 1.1      | Відключити насосний агрегат                                                                                           | Електро-<br>монтер   | 3      | 0,42                                              | Комплект слю-<br>сарних<br>інструментів                   | -                                                 |
| 1.2      | Підготувати насос до капітального ремонту                                                                             | Слюсар               | 4<br>3 | 0,09                                              |                                                           | -                                                 |
| 1.3      | Відмінити закріплення і зняти конт-<br>рольно-вимірювальні прилади                                                    |                      |        | 0,18                                              |                                                           | -                                                 |
| 1.4      | Від'єднати фланцеве з'єднання на<br>всмоктуючій і нагнітальній лініях                                                 |                      |        | 1,50                                              |                                                           | -                                                 |
| 1.5      | Розібрати лінію розвантаження                                                                                         |                      |        | 0,28                                              |                                                           | -                                                 |
| 1.6      | Відмінити закріплення і зняти кожух<br>муфти, роз'єднати муфту                                                        |                      |        | 0,43                                              |                                                           | -                                                 |
| 1.7      | Відмінити закріплення насос від фу-<br>ндаментної плити, застропити, підня-<br>ти і перемістити (на відстань до 10 м) |                      |        | 0,38                                              |                                                           |                                                   |
|          | Разом:                                                                                                                |                      |        | 3,28                                              |                                                           |                                                   |

| №<br>пп | Найменування операції<br>і зміст роботи                                                                                                                                            | Професія<br>робочого | Розряд | Норма часу на<br>виконання<br>роботи,<br>люд-год. | Механізми,<br>інструмент,<br>прилади та<br>пристрої       | Найменування<br>матеріалу, що<br>використовується |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1       | 2                                                                                                                                                                                  | 3                    | 4      | 5                                                 | 6                                                         | 7                                                 |
| 2       | <b>Розбирання насоса</b>                                                                                                                                                           |                      |        |                                                   | Кран-балка<br>Таль електрична<br>канатна<br>ДСТУ 22584-96 |                                                   |
| 2.1     | Очистити, промити і протерти насос                                                                                                                                                 | Слюсар               | 4<br>3 | 0,85                                              | Установка<br>мийна                                        | -                                                 |
| 2.2     | Застропити насос, перемістити з мий-<br>ки на робоче місце                                                                                                                         |                      |        | 0,38                                              |                                                           | -                                                 |
| 2.3     | Відкріпити закріплення і спресувати<br>полумуфту з валу                                                                                                                            |                      |        | 0,34                                              | Знімач<br>універсальний                                   | -                                                 |
| 2.4     | Розібрати два сальника: від'єднати<br>втулки сальника, вийняти сальникове<br>набивання                                                                                             |                      |        | 0,44                                              | Комплект<br>слюсарних<br>інструментів                     | -                                                 |
|         | Розібрати торцеве ущільнення (при<br>варіанті виконання насоса з торцевим<br>ущільненням)                                                                                          |                      |        | 0,45                                              |                                                           | -                                                 |
| 2.5     | Розібрати два підшипника: від'єдна-<br>ти, зняти кришки підшипників, відве-<br>рнути гайку, зняти втулки підшипни-<br>ків, випресувати підшипники, зняти<br>кільця мастиловідбійні |                      |        | 0,25                                              | Пристосування<br>для<br>випресовування                    | -                                                 |

| №<br>пп | Найменування операції<br>і зміст роботи                                                           | Професія<br>робочого | Розряд | Норма часу на<br>виконання<br>роботи,<br>люд-год.             | Механізми,<br>інструмент,<br>прилади та<br>пристрої                                         | Найменування<br>матеріалу, що<br>використовується |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1       | 2                                                                                                 | 3                    | 4      | 5                                                             | 6                                                                                           | 7                                                 |
| 2.6     | Від'єднати кронштейн передній і кронштейн задній від кришок всмоктування і нагнітання і зняти     |                      |        | 0,51                                                          | Комплект слюсарних інструментів                                                             | -                                                 |
| 2.7     | Відвернути гайку ротора, розібрати розвантажувальний пристрій; зняти втулку дистанційну           |                      |        | 1,07                                                          | Комплект слюсарних інструментів                                                             | -                                                 |
| 2.8     | Відвернути гайки і зняти стягнуті шпильки                                                         |                      |        | 0,42                                                          |                                                                                             |                                                   |
| 2.9     | Відмінити закріплення і зняти кришку нагнітання                                                   |                      |        | 0,09                                                          |                                                                                             |                                                   |
| 2.10    | Розібрати ротор: зняти з валу робочі колеса, шпонки, ущільнювальні кільця; зняти напрямні апарати |                      |        | 0,25<br>(На 2 ступені)<br>0,10<br>(На кожну наступну ступінь) | Знімач універсальний<br>Пристосування для випресовування<br>Комплект слюсарних інструментів | -                                                 |
| 2.11    | Витягти вал з кришки всмоктування                                                                 |                      |        | 0,18                                                          |                                                                                             | -                                                 |
|         | Разом:                                                                                            |                      |        | 4,88                                                          |                                                                                             |                                                   |

| №<br>пп  | Найменування операції<br>і зміст роботи                                                                                                               | Професія<br>робочого          | Розряд | Норма часу на<br>виконання<br>роботи,<br>люд-год. | Механізми,<br>інструмент,<br>прилади та<br>пристрої                                             | Найменування<br>матеріалу, що<br>використовується                                                      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                                                                     | 3                             | 4      | 5                                                 | 6                                                                                               | 7                                                                                                      |
| <b>3</b> | <b>Ремонтні роботи</b>                                                                                                                                |                               |        |                                                   | Кран-балка<br>Таль електрична<br>канатна<br>ДСТУ 22584-96                                       |                                                                                                        |
| 3.1      | Очистити, промити і протерти деталі насоса; зачистити від іржі і нальоту солі                                                                         | Слюсар                        | 4<br>3 | 2,30                                              | Установка мий-<br>на<br>Комплект слю-<br>сарних інстру-<br>ментів                               | СМС Лабомид 203<br>ТУ 18-109-38-80<br>Шкурка шліфува-<br>льна<br>ДСТУ 5009-82 Га-<br>нчір'я обтиральне |
| 3.2      | Провести дефектацію деталей насоса, скласти дефектну відомість за результатами проведення візуального, вимірювального і неруйнівного методів контролю | Слюсар<br>Дефекто-<br>скопист | 4<br>3 | 1,50                                              | Вимірювальні<br>Інструменти<br>Прилади неруй-<br>нівного контро-<br>лю<br>Лупа<br>ДСТУ 25706-83 | -                                                                                                      |
| 3.3      | Зачистити шийки валу                                                                                                                                  | Слюсар                        | 4<br>3 | 0,76                                              | Комплект слю-<br>сарних<br>інструментів                                                         | Шкурка<br>шліфувальна<br>ДСТУ 5009-82                                                                  |
| 3.4      | Обточити шийки валу до ремонтних розмірів і шліфувати                                                                                                 | Токар<br>шліфува-<br>льник    | 4      | 1,20                                              | Пристосування і<br>інструменти, які<br>використову-<br>ються при                                | -                                                                                                      |

| №<br>пп | Найменування операції<br>і зміст роботи                                   | Професія<br>робочого | Розряд | Норма часу на<br>виконання<br>роботи,<br>люд-год.                | Механізми,<br>інструмент,<br>прилади та<br>пристрої                  | Найменування<br>матеріалу, що<br>використовується |
|---------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1       | 2                                                                         | 3                    | 4      | 5                                                                | 6                                                                    | 7                                                 |
|         |                                                                           |                      |        |                                                                  | мехобробці                                                           |                                                   |
| 3.5     | Підігнати по валу нову або відремонтовану полумуфту                       | Слюсар               | 4<br>3 | 0,20                                                             | Комплект<br>слюсарних<br>інструментів<br>Вимірювальні<br>інструменти | -                                                 |
| 3.6     | Підігнати нове або відремонтоване робоче колесо по валу і шпонці          |                      |        | 0,34                                                             |                                                                      | -                                                 |
| 3.7     | Підігнати по місцю новий або відремонтований апарат направляючий          |                      |        | 0,15                                                             |                                                                      | -                                                 |
| 3.8     | Підігнати по місцю нову втулку розвантаження                              |                      |        | 0,37                                                             |                                                                      | -                                                 |
| 3.9     | Підігнати по валу нову втулку дистанційну                                 |                      |        | 0,32                                                             |                                                                      | -                                                 |
| 3.10    | Підігнати по валу нову втулку сальника                                    |                      |        | 0,20                                                             |                                                                      | -                                                 |
| 3.11    | Підігнати нове ущільнююче кільце по апарату направляючої                  |                      |        | 0,30                                                             |                                                                      | -                                                 |
| 3.12    | Притерти нове кільце гідравлічної п'яти по торцю диска гідравлічної п'яти |                      |        | 0,54                                                             |                                                                      | -                                                 |
| 3.13    | Підігнати площини торкання роботах секцій                                 |                      |        | 0,40<br>(на 2 ступені)<br>0,20 (на кожен<br>подальшу<br>ступінь) |                                                                      | -                                                 |

| №<br>пп | Найменування операції<br>і зміст роботи                                                                                       | Професія<br>робочого | Розряд | Норма часу на<br>виконання<br>роботи,<br>люд-год. | Механізми,<br>інструмент,<br>прилади та<br>пристрої         | Найменування<br>матеріалу, що<br>використовується |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1       | 2                                                                                                                             | 3                    | 4      | 5                                                 | 6                                                           | 7                                                 |
| 3.14    | Виготовити кільця мастиловідбійні (2 шт.)                                                                                     |                      |        | 1,63                                              |                                                             | -                                                 |
| 3.15    | Зачистити шпонкові пази валу і відповідних деталей; замінити шпонки, пригнати нові шпонки по пазах валу і відповідних деталей | Слюсар               | 4<br>3 |                                                   | Комплект слюсарних інструментів<br>Вимірювальні інструменти | -                                                 |
| 3.16    | Видалити зламані шпильки і стопори                                                                                            |                      |        |                                                   |                                                             |                                                   |
| 3.17    | Провести балансування робочого колеса                                                                                         |                      |        |                                                   | Пристосування для балансування                              | -                                                 |
| 3.18    | Провести ремонт (заміну) зношених деталей торцевого ущільнення                                                                |                      |        |                                                   | Комплект слюсарних інструментів                             | -                                                 |
| 3.19    | Калібрувати різьбу в отворах і на стрижнях                                                                                    |                      |        |                                                   |                                                             | -                                                 |
| 3.20    | Нарізати різьбу в отворах і на стрижнях                                                                                       |                      |        |                                                   |                                                             | -                                                 |
| 3.21    | Виготовити нові прокладки                                                                                                     |                      |        |                                                   |                                                             | -                                                 |
| 3.22    | Пробити отвори в прокладках                                                                                                   |                      |        |                                                   |                                                             | -                                                 |
| 3.23    | Правити вал при неприпустимій зігнутості                                                                                      |                      |        |                                                   | Пристосування для правки валу                               | -                                                 |
|         | Разом:                                                                                                                        |                      |        | 10,41                                             |                                                             |                                                   |

| №<br>пп  | Найменування операції<br>і зміст роботи                                                                                  | Професія<br>робочого | Розряд | Норма часу на<br>виконання<br>роботи,<br>люд-год.     | Механізми,<br>інструмент,<br>прилади та<br>пристрої         | Найменування<br>матеріалу, що<br>використовується |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                                        | 3                    | 4      | 5                                                     | 6                                                           | 7                                                 |
| <b>4</b> | <b>Збирання насоса</b>                                                                                                   |                      |        |                                                       | Кран-балка<br>Таль електрична<br>канатна<br>ДСТУ 22584-96   |                                                   |
| 4.1      | Зібрати ротор попередньо на стенді з перевіркою і регулюванням робочих коліс і диска розвантажувального; розібрати ротор | Слюсар               | 4<br>3 | 0,72                                                  | Комплект слюсарних інструментів<br>Вимірювальні інструменти | -                                                 |
| 4.2      | Встановити кришку всмоктування, запресувати втулку гідрозатвору, закріпити                                               |                      |        | 0,07                                                  |                                                             | -                                                 |
| 4.3      | Встановити вал в кришку всмоктування (вільний кінець валу від провисання оперти на підставку)                            |                      |        | 0,11                                                  |                                                             | -                                                 |
| 4.4      | Зібрати ротор: встановити шпонки, зібрати робочі колеса і направляючі апарати з корпусами напрямних апаратів             |                      |        | 0,15<br>(на 2 ступені)<br>0,06 (на кожен)<br>подальшу |                                                             | -                                                 |
| 4.5      | Встановити кришку нагнітання; встановити стягнуті шпильки, закріпити гайками                                             |                      |        | 0,45                                                  |                                                             | -                                                 |
| 4.6      | Зібрати розвантажувальний пристрій, відрегулювати осьовий зазор, закріпити гайкою ротор                                  |                      |        | 0,29                                                  |                                                             | -                                                 |

| №<br>пп | Найменування операції<br>і зміст роботи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Професія<br>робочого | Розряд | Норма часу на<br>виконання<br>роботи,<br>люд-год. | Механізми,<br>інструмент,<br>прилади та<br>пристрої | Найменування<br>матеріалу, що<br>використовується |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3                    | 4      | 5                                                 | 6                                                   | 7                                                 |
| 4.7     | Встановити кронштейн передній і кронштейн задній, закріпити на кришках всмоктування і нагнітання                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |        | 0,65                                              |                                                     | -                                                 |
| 4.8     | Встановити мастиловідбійні кільця, запресувати підшипники, встановити втулки підшипників, кришки підшипників, набити мастило, закріпити                                                                                                                                                                                                                                       |                      |        | 0,46                                              |                                                     | Мастило ЦИА-ТИМ-203<br>ДСТУ 8773-73               |
| 4.9     | З'єднати два сальника: набити сальникове набивання і стягнути їх втулками сальника                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |        | 0,39                                              |                                                     | Набивка сальникова ПП13<br>ДСТУ 5152-84           |
|         | Зібрати торцеве ущільнення (при варіанті виконання насоса з ущільненням торця)                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |        | 0,45                                              |                                                     | -                                                 |
| 4.10    | Напресувати полумуфту на вал, закріпити                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |        | 0,30                                              |                                                     | -                                                 |
| 4.11    | Застропіть і перемістіть насос до місця гідровипробування; провести гідровипробування                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |        | 0,75                                              | стенд                                               | -                                                 |
| 4.12    | Провести фарбування насоса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Маляр                | 3      | 0,28                                              | Фарбопульт кисті                                    | Емаль ПФ-115<br>ДСТУ 6465-76                      |
|         | Разом:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |        | 4,68                                              |                                                     |                                                   |
|         | <p><i>Примітки.</i></p> <p>1. У нормах часу на складальні роботи врахована трудомісткість заміни за результатами дефектації відбракованих деталей.</p> <p>2. Норми часу встановлено на ремонт двох секцій насоса, при збільшенні кількості секцій норми часу на очищення, промивку деталей насоса і зачистку шпонкових канавок збільшити на 10% на кожну наступну секцію.</p> |                      |        |                                                   |                                                     |                                                   |

| №<br>пп | Найменування операції<br>і зміст роботи                                                                                                                                         | Професія<br>робочого | Розряд | Норма часу на<br>виконання<br>роботи,<br>люд-год. | Механізми,<br>інструмент,<br>прилади та<br>пристрої                                | Найменування<br>матеріалу, що<br>використовується |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1       | 2                                                                                                                                                                               | 3                    | 4      | 5                                                 | 6                                                                                  | 7                                                 |
| 5       | <b>Монтаж насоса</b>                                                                                                                                                            |                      |        |                                                   | Кран-балка<br>Таль електрична<br>канатна<br>ДСТУ 22584-96                          |                                                   |
| 5.1     | Підготувати фундаментну плиту (раму) насоса до монтажу (очищення від мазуту, бруду, льоду і ін.)                                                                                | Слюсар               | 4<br>3 | 0,10                                              | Комплект слюсарних інструментів<br>Вимірювальні інструменти                        | -                                                 |
| 5.2     | Провести строповку насоса, завантажити на транспортний засіб, перемістити до фундаменту, встановити на плиту (раму); відрегулювати співвідношення валів насоса і електродвигуна |                      |        | 0,34                                              |                                                                                    | -                                                 |
| 5.3     | З'єднати фланці кришок всмоктування і нагнітання з трубопроводами і закріпити                                                                                                   |                      |        | 1,13                                              |                                                                                    | -                                                 |
| 5.4     | Центрувати вали насоса і електродвигуна; закріпити до фундаментної плити (рами)                                                                                                 |                      |        | 2,48                                              | Центрувальник валів<br>(Лазерний, індикаторний)<br>Комплект слюсарних інструментів | -                                                 |
| 5.5     | Зібрати сполучну муфту: встановити пальці, затягнути кріплення полумуфт насоса і електродвигуна                                                                                 |                      |        | 0,24                                              |                                                                                    | -                                                 |
| 5.6     | Встановити і закріпити кожух муфти                                                                                                                                              |                      |        | 0,13                                              |                                                                                    | -                                                 |
| 5.7     | Зібрати лінію розвантаження насоса                                                                                                                                              |                      |        | 0,28                                              |                                                                                    | -                                                 |

| №<br>пп                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Найменування операції<br>і зміст роботи                | Професія<br>робочого | Розряд | Норма часу на<br>виконання<br>роботи,<br>люд-год. | Механізми,<br>інструмент,<br>прилади та<br>пристрої                  | Найменування<br>матеріалу, що<br>використовується |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------|--------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                                                      | 3                    | 4      | 5                                                 | 6                                                                    | 7                                                 |
| 5.8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Встановити і закріпити контрольно-вимірювальні прилади |                      |        | 0,32                                              | Комплект<br>слюсарних<br>інструментів<br>Вимірювальні<br>інструменти | -                                                 |
| 5.9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Підключити насосний агрегат                            | Електро-<br>монтер   |        | 0,46                                              |                                                                      | -                                                 |
| 5.10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Випробувати насос в роботі                             | Слюсар               | 4<br>3 | 0,94                                              |                                                                      | -                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Разом:                                                 |                      |        | 6,42                                              |                                                                      |                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Всього норма часу на капітальний ремонт:               |                      |        | 29,67                                             |                                                                      |                                                   |
| <p><i>Примітки.</i></p> <p>1. Комплект слюсарних інструментів: лещата слюсарні ДСТУ4045-75, ДСТУ28241-89, машина пневматична шліфувальна, круги шліфувальні для ручних машин ДСТУ 23182-78, машина пневматична свердлильна, ключі гайкові ДСТУ 2838-80, ДСТУ24372-80, викрутки ДСТУ 10754-80, ДСТУ 17199-88, гайковерти ручні ДСТУ 10210- 83, кернери ДСТУ 7213-72, рисувалки ДСТУ 24473-80, лінійки ДСТУ 427-75, молотки ДСТУ 2310-77, зубила ДСТУ 7211-86, напилки ДСТУ 1465-80, надфілі ДСТУ 1513-77, полотно ножівкове ДСТУ 6645-86 , ножиці ДСТУ 7210-75, коловорот ДСТУ 25602-83, вороток ДСТУ22401-77, плоскогубці ДСТУ 5547-93, плашки ДСТУ9740-71, мітчики ДСТУ3266-81, кліщі ДСТУ 11384-75, трубки, щітка металева.</p> <p>2. Вимірювальні інструменти: штанів ДСТУ 10197-70, індикатор ДСТУ 577-68, Мікрометри ДСТУ 4381-87, ДСТУ 6507-90, нутроміри ДСТУ 10-75, ДСТУ 868-82, рівні ДСТУ 9392-89, щупи ТУ2-034-225-87, штангенциркулі ДСТУ 166-89, калібри-пробки гладкі ДСТУ 14810 -69, ДСТУ 14807-69, калібри різьбові ДСТУ 17756-72 - ДСТУ 17767-72, косинки перевірочні ДСТУ3749-77, плити перевірочні ДСТУ 10905-86, міри довжини ДСТУ 9038-90.</p> <p>3. Пристрої та інструменти, використовувані при механічній обробці: патрони трикулачкові ДСТУ 2675-80, люнет верстатний, центри верстатні обертові ДСТУ 8742-75, центри упорні ДСТУ 2575-79, хомутики для шліфувальних робіт ДСТУ 16488- 70, круги шліфувальні ДСТУ 2424-83, різці токарні ДСТУ 18885-73, фрези шпонкові ДСТУ 9140-78.</p> |                                                        |                      |        |                                                   |                                                                      |                                                   |

## **Висновки.**

### **В результаті проведених досліджень:**

1. Проведений аналіз технічного стану відцентрових насосних агрегатів, визначені основні причини відмов та динаміка зносу основних деталей насосів.
2. Проведено дослідження впливу основних факторів на технічний стан та ефективність роботи насосних агрегатів типу ЦНС.
3. Запропонована методика експрес-діагностування насосних агрегатів.
4. Розроблена послідовність та визначений зміст робіт з технічного обслуговування, поточного та капітального ремонтів.
5. Проведений розподіл робіт за професіями та визначені розряди робітників.
6. Розраховані норми часу на виконання робіт з технічного обслуговування, поточного та поточного ремонту насосів.
7. Обґрунтований вибір інструментів, приладів, пристроїв та матеріалів, що використовуються при проведенні робіт.