

3.7 РЕМОНТ НАСОСІВ МАСЛЯНОЇ СИСТЕМИ

3.7.1 Основні несправності насосів

Живлячий насос гідропередач УГП 750-1200 є блоком відцентрового і вихрового насосів вертикального розташування. Відцентровий насос призначений для живлення гідротрансформаторів і гідромуфти, а також забезпечує маслом систему змащування гідропередачі при працюючому двигуні. Вихровий насос створює тиск в системі управління гідропередачі.

Насос, що відкачує, гідропередачі УГП 750-1200 служить для відкачування масла з нижнього картера гідропередачі у верхній.

Насос системи змащування гідропередачі УГП 750-1200 служить для подачі масла до поверхонь гідропередачі, що труть, при русі тепловоза з непрацюючим двигуном.

Як насос живлення фрикціонів гідромеханічної передачі тепловоза ТГМЗ застосований шестерний насос типу НШ-39 лівого обертання, яке він одержує через шліцьову втулку від **вала** редуктора приводу.

Насос живлення ГТР гідромеханічної передачі складається з чавунного корпусу, верхньої і нижньої кришок і пари циліндричних шестерень (ведучої і **провідної**, кожна з числом зубів 14 і модулем 6), встановлених у корпусі на роликових підшипниках. Привід насоса здійснюється від редуктора, що підвищує, через конічний редуктор приводу і шарнірний вал.

Живлячий насос гідропередач тепловозів ТГМ1 і ТГМ23 служить для живлення гідроапаратів і змащування поверхонь деталей, що труться. По конструкції і принципу дії він подібний живлячому насосу гідропередачі УГП 750-1200. Для змащування зубчатих коліс і підшипників реверс-режимного редуктора тепловозів ТГМ23 встановлені два насоси — шестерний і поршневий. Шестерний насос забезпечує мастилом деталі реверс-режимного редуктора при русі тепловоза з працюючим двигуном. По конструкції він подібний описаним вище насосам гідропередачі УГП 750-1200. Поршковий насос служить для примусового змащування деталей реверс-режимного редуктора при русі тепловозів ТГМ23 з непрацюючим двигуном. Насос приводиться в дію від обертання ексцентрика.

Характерними несправностями насосів у процесі експлуатації є знижений тиск масла і мала їх продуктивність. Основними причинами, що викликають ці несправності, є наступні: руйнування приводу, що особливо характерне для живлячого та насосів, що відкачують, передачі УГП 750-1200; заклинювання робочих частин, викликане надмірним **зношуванням** підшипників ковзання в шестерних насосів і руйнуванням підшипників кочення у відцентрових насосів; підвищений зазор між шестернями та корпусами у шестерних насосів унаслідок **зношування** корпусу; порушення встановлених зазорів у відцентрових насосів, що викликається **зношуванням** робочих коліс і корпусу.

При ремонті ПР-2 в депо, насоси оглядаються без зняття їх з гідропередачі. Оглядають привід, кріплення насосного колеса у відцентрових насосів, промивають сітку.

Насос, що відкачує, гідропередачі УГП 750-1200 при ремонті ПР-2 знімають і проводять його ревізію. Вимірюють торцеві і радіальні зазори між шестернями і корпусом, перевіряють стан втулок, щільність посадки їх у корпусі та кришці насоса. Зібраний насос випробовують на стенді.

При ремонті ПР-3 усі насоси з гідропередач знімають і піддають ревізії з повним

розбиранням. У шестерних насосів заміряють торцеві та радіальні зазори між шестернями і корпусом, між шийками шестерень і втулками, перевіряють, чи не послабшали втулки в корпусі і кришках насоса.

У відцентрових насосів особливу увагу звертають на стан підшипників кочення, **зношування** зірочок і кріплення на валу робочого колеса. Перевіряють **зношування** поясочка ущільнювача робочого колеса і стан сітки. Зібрані насоси перед установкою на гідропередачу перевіряють на стенді.

3.7.2 Ремонт насосів масляної системи

Ремонт живлячого насоса. Живлячий насос розбирають, усі деталі насоса укладають на верстак і піддають ретельному огляду. При виявленні тріщин і відколів на фланцях, тріщин у проміжках кріпильних отворів під болти і шпильки або тріщин, що виходять на посадочну поверхню під підшипники, а також завдовжки більше 40 мм на зовнішніх поверхнях корпусу і **улити** замінюють. Інші тріщини, що зустрічаються на корпусах і улиті, можуть бути усунені газовим **зварюванням** та **зварюванням** в середовищі інертного газу аргону. Після огляду **деталей** корпуси виміряють. Основні розміри корпусу приведені на рисунку 3.13.

Посадочну поверхню D_4 верхнього корпусу, що має овальність і конусність до 0,05 мм, залишають без виправлення. При великому **зношуванні** її розточують до розміру не більше 90,3 мм. При деповському ремонті підшипники дозволяється встановлювати на еластомір ГЕН-150В, якщо збільшення діаметра D_4 (рис. 3.13) не більше 0,1 мм.

Вм'ятини і забоїни на поверхнях торців корпусу K , P , $У$, $П$ усувають зачисткою і підторцюванням. Забоїни на поверхнях D_1 , D_2 , D_6 корпусів 1 , 3 і улити 2 зачищають напилком або наждачним папером до видалення заусенців. Розточування отвору D_4 і проточку поверхонь торців корпусу 1 проводять на токарно-гвинторізних верстатах. При механічній обробці верхнього корпусу необхідно забезпечити биття поверхонь торців щодо посадочної поверхні під підшипники D_4 не більше 0,04 мм. Перевірку здійснюють індикатором **годинникового** типу з ціною **поділки** не більше 0,01 мм.

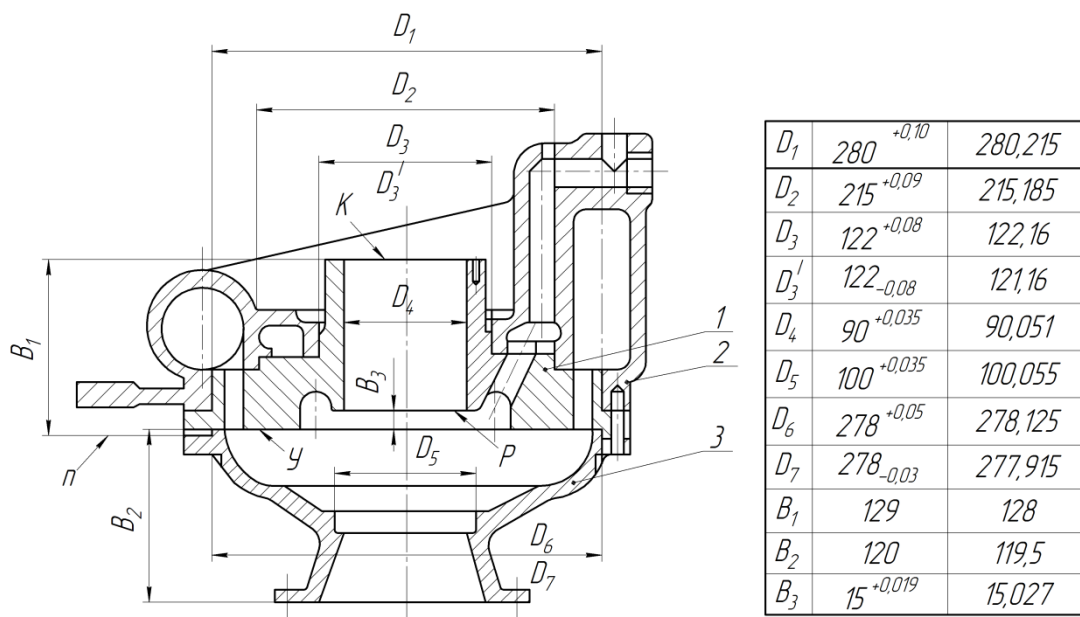


Рис. 3.13 – Корпус живлячого насоса: 1 — верхній корпус; 2 — улита; 3 — нижній

корпус

Вал уважно оглядають і піддають магнітному контролю. При виявленні тріщин, волосовин будь-якого розміру і розміщування, вал замінюють.

Шляхом вимірювання посадочних поверхонь вала і шліців визначають їх зношування. Шліці, що мають зношування по ширині до розміру 6,85 мм, залишають без виправлення, при більшому зношуванні їх відновлюють наплавленням. Наплавлені поверхні обробляють до креслярських розмірів. Якщо ж зношування шліців досягло 25% або шліці і посадочні поверхні були вже раніше відновлені наплавленням, то вал підлягає заміні на новий.

Робоче колесо (рис. 3.14) складається з власне колеса, відлитого з алюмінієвого сплаву АЛ4, і сталеві втулки.

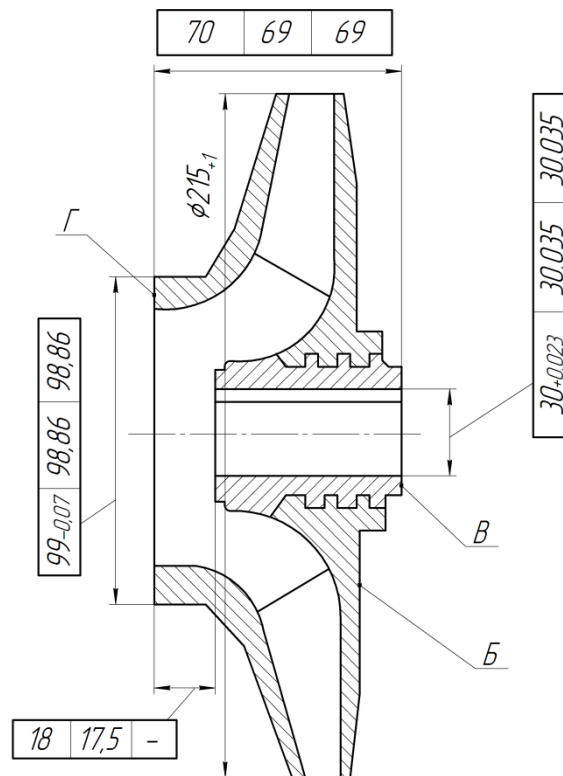


Рис. 3.14 – Робоче колесо

Після закінчення розбирання насоса робоче колесо, як і всі деталі насоса, оглядають і піддають дефектоскопії з метою визначення можливості подальшого використання або необхідного об'єму ремонту. Наявність тріщин, надривів, відколів будь-якого розміру і розміщення, ослаблення втулки викликає вибраковування колеса.

Поверхні діаметром 99_{-0,07} мм при зношуванні до розміру 98,86 мм залишають без виправлення. Але, при збиранні насоса повинен бути витриманий необхідний радіальний зазор між цією поверхнею і поверхнею D₅ нижнього корпусу (рис. 3.13), який при випуску з деповського ремонту повинен бути не більше 0,7 мм. Поверхню діаметром 99_{-0,07} мм, зношену більш ніж на 0,14 мм по діаметру, відновлюють наплавленням у середовищі аргону алюмінієвим дротом АЛ4 з подальшою обробкою до креслярських розмірів на токарному верстаті.

Після проточування поверхні діаметром 99_{-0,07} мм перевіряють різцем поверхню Г, при цьому розміри 70 і 18 мм повинні бути витримані в межах допусків, вказаних на

рисунку 3.14. Потім колесо виставляють по поверхнях діаметром $99_{-0,07}^{+0,023}$ мм, биття яких не повинне бути більше 0,05 мм, і перевіряють биття поверхонь *Б* і *В*. Биття поверхні *Б* повинне бути не більше 0,15 мм, а поверхні *В* — не більше 0,06 мм. При більшому битті ці поверхні проточують. І при цьому, відстань між поверхнями *В* і *Г* не повинна бути менше 69 мм. Паз шпони може бути оброблений до 9 мм по ширині або ж виготовлений знов зі зміщенням на 180°.

Робоче колесо після механічної обробки піддають статичному балансуванню. Допускається дисбаланс не більше 12 гс·см. Дисбаланс усувають зняттям металу з поверхні *Б* шляхом **зачищення** пневматичною шліфувальною машинкою. Після балансування робоче колесо випробовують на **рознос** при 4500 об/хв. протягом 5 хвилин, залишкова деформація при цьому не допускається.

Зняті підшипники промивають у виварювальній ванні або мийній машині і оглядають. При виявленні сколів, тріщин на кільцях і кульках, кольорів побіжалості на кульках або доріжках кочення, корозії на робочих поверхнях деталей з проникненням всередину металу, обриву, зрізу і ослаблення заклепок сепаратора підшипники замінюють. Підшипники, що не мають вказаних вище дефектів, перевіряють на легкість обертання. **Придатним** для повторного використання вважається підшипник, що має рівний, без заїдання хід і нормальний шум. Нерівність ходу визначається віддачею на руку.

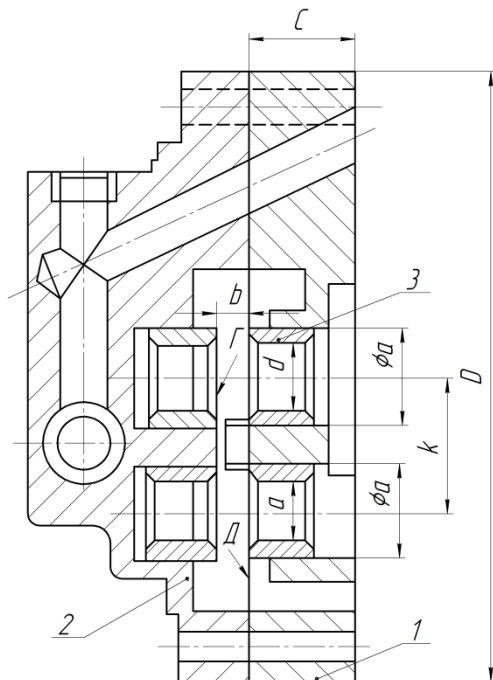
Збирання живлячого насоса проводиться в порядку, зворотному розбиранню. При цьому всі суміжні деталі збирають до упора. Підшипники перед посадкою на вал нагрівають до 90-100°C в масляній ванні або нагрівальній шафі, які повинні бути обладнані автоматичним контролем температури.

Зібраний насос піддають випробуванням на стенді. Стендові випробування складаються з обкатки без навантаження, обкатки під навантаженням і випробування на продуктивність. Випробування живлячого насоса проводяться на маслі ГТ50 або турбінному маслі 22. Температура масла при випробуванні підтримується 70-80°C. Мета проведення випробувань — перевірити правильність збирання насосів, відсутність **витікання** по з'єднаннях, герметичність корпусу, продуктивність насоса і створюваний їм напір. Герметичність корпусу і з'єднань визначається візуально. Низька продуктивність насоса говорить про те, що в процесі ремонту допущені порушення установленної технології. У цьому випадку насос розбирають, перевіряють усі зазори, а також чи немає заїдань **вала**. Знайдені несправності усувають і насос піддають повторним випробуванням. Під час випробувань перевіряють також нагрів сальників і ущільнень. Показання манометра, контролюючого напір насоса, **повинні бути стійкими**, без зривів і різких коливань.

Ремонт насоса системи змащування. Після зняття з гідропередачі насос розбирають. Корпус насоса (рис. 3.15) оглядають. За наявності тріщин будь-якого розміру і розташування корпус 2 і кришку 1 бракують.

Вм'ятини і забоїни на поверхнях торців *Г* і *Д* корпусу 2 і кришки 1 глибиною до 0,5 мм усувають механічною обробкою з подальшим шабруванням і перевіркою прилягання поверхонь торців по фарбі на плиті. Прилягання повинне бути не менше 80%. При обробці поверхонь торців *Д* і *Г* необхідно витримувати розміри *С* і *Д*, значення яких приведено на рисунку 3.15. При огляді корпусу і кришки перевіряють стан втулок 3. При їх ослабленні або розробці отворів до діаметра більше 24,04 мм втулки замінюють. При овальності та конусності отворів під втулки в корпусі 2 і кришці 1 більше 0,03 мм або задирах отвору *а* розточують до розміру не більше 34 мм з установкою втулок збільшеного діаметра. При установці втулок необхідно забезпечити креслярський натяг 0,038 — 0,115 мм. Після запресовки втулки розточують, як правило, до розміру $24_{-0,07}^{+0,023}$ мм, що відповідає креслярському значенню. Проте, коли

шийки шестерень зношені і мають розмір менше креслярського, втулки розточують до меншого діаметра. У цьому випадку діаметр розточування визначається діаметром шийки шестерень з урахуванням необхідних зазорів.



Насос системи змащування			
a	32 ^{+0,027}	34,0	34,0
d	24 ^{+0,023}	24,04	24,04
b	15 ^{+0,035}	14,98	14,98
k	45±0,04	45±0,08	45±0,08
c	34	33,5	–
D	200 _{-0,03}	199,90	–
Насос, що відкачує			
a	32 ^{+0,027}	34,0	34,0
d	24 ^{+0,023}	24,04	24,04
b	50 ^{+0,05}	49,98	49,98
k	55±0,05	55±0,08	55±0,08
c	12	11,0	–

Рис. 3.15 – Корпус в зборі: 1 — кришка; 2 — корпус; 3 — втулка

Збирання насоса системи змащування проводиться в порядку, зворотному розбиранню. Зібраний насос підлягає обкатці на стенді.

У депо і на заводі, де ремонтується декілька видів гідропередач, звичайно використовують поєднаний стенд, на якому випробовують усі шестерні насосів. Стенд обладнаний мірним баком, за допомогою якого по секундоміру визначається продуктивність насоса. Як привід використовується електродвигун постійного струму, що дозволяє регулювати частоту обертання насоса в досить широкому діапазоні. Остання контролюється тахометром. Для збільшення діапазону швидкостей, що дуже **важливо** при випробуванні різних насосів на одному стенді, стенд має двохшвидкісний редуктор. Температуру масла і тиск, що створюється насосом, виміряють термометром і манометром дистанційного типу, які змонтовані на стенді.

При випробуванні насоса системи змащування перевіряють його продуктивність, а також чи немає течі і нагрівання насоса. Випробування проводять на маслі ГТ-50 або турбінному маслі 22. Температура масла 70-80°C.

Ремонт насоса, що відкачує. Насос при поточному ПР-3 і капітальних ремонтах повністю розбирають.

Ремонт корпусу і кришки проводиться аналогічно ремонту корпусу насоса системи змащування. При **зношуванні** або зриві різьблення М8 під шпильки останню перерізають на наступний розмір (на М10).

Шестерні шестерних насосів піддають магнітному контролю і ретельному огляду. При дефектації перевіряють, чи немає тріщин у зубах і тілі шестерень, відколів і зломів зуба, вм'ятин, раковин і викришувань металу в області ділильного кола зуба. При виявленні тріщин і зломів в зубах, шліцах або тілі шестерні замінюють. Корозійні язви площею до 10% при капітальних ремонтах і до 15% при ремонті ПР-3 **не є ознакою бракування**. При більшому пошкодженні поверхні зуба шестерні замінюють. **Зношування** шліців шестерень більше 25% або наявність шліців, раніше відновлених

наплавленням, вважається ознакою бракування, а шестерні замінюють. Поверхні шийок при **зношуванні** по діаметру до 0,3 мм відновлюють хромуванням. При більшому **зношуванні** шестерні бракують. Задири і **зношування** на поверхнях торців зуба усувають проточкою зі збереженням лінійних розмірів. Поверхні торців можуть бути відновлені хромуванням з подальшим шліфуванням.

Збирання насоса, що відкачує, проводять у порядку, зворотному розбиранню. На зібраному насосі перевіряють щільність прилягання кришок до корпусу; щуп завтовшки 0,05 мм не повинен проходити між зв'язаними поверхнями кришки і корпусу. У правильно зібраного насоса при провертанні провідного **вала** від руки шестерні повинні обертатися плавно, без ривків і заклинювань.

Насос що відкачує, після ремонту і збирання піддають випробуванню на стенді. Основні вимоги і порядок випробувань такий же, як і для насоса системи змащування.

Якщо при випробуваннях насос не дає потрібної продуктивності, його перебирають, заміряють зазори і в необхідних випадках замінюють окремі деталі (корпус, шестерні, кришки, втулки). Після перебирання насос піддають **новому обкатуванню**.

Контрольні питання:

1. Назвіть основні несправності насосів масляної системи гідропередачі, причини їх виникнення.
2. Опишіть технологію ремонту живлячого насоса гідропередачі.
3. Опишіть технологію ремонту насоса системи змащування гідропередачі.
4. Опишіть технологію ремонту насоса, **що відкачує, гідропередачі**.