

ТЕМА: ШЕСТЕРЕННІ ГІДРОМАШИНИ

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Вивчити класифікацію гідромашин, призначення, класифікацію, конструктивні особливості і роботу шестеренних гідромашин.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Погорілець О.М., Цяпута В.М. Гідропривід сільськогосподарської техніки, НМЦ, 2003, ст. 17...25.
2. Погорілець О.М., Волянський М.С., Войтюк В.Д, Пастушенко С.І. Гідропривід сільськогосподарської техніки, К, Вища школа, 2004,с. 38...64.

ПЛАН ЗАНЯТТЯ:

1. Поняття „гідромашина”.
2. Призначення, будова і принцип роботи шестеренного насоса НШ.
3. Типорозміри та позначення шестеренних насосів.
4. Особливості конструкції насосів НШУ, НШЕ та НШК.
5. Типи, особливості конструкції і роботи шестеренних гідромоторів.

1. Поняття „гідромашина”.

Під поняттям "гідромашина" розуміють насос або гідродвигун. У гідроприводах сільськогосподарських машин застосовують насоси (шестеренні, поршневі і планетарні) та гідродвигуни: гідромотори (шестеренні, поршневі, планетарні), гідроциліндри та поворотні гідродвигуни.

2. Призначення, будова і принцип роботи шестеренного насоса НШ.

Шестеренним насосом називають роторний насос, робочі камери якого утворені робочими поверхнями зубчастих коліс, корпуса і бокових кришок.

У гідроприводах застосовують такі типорозміри шестеренних насосів: НШ-10, НШ-32, НШ-46, НШ-50, НШ-67, НШ-100, НШ-160 і НШ-250, які виконані за трьома конструктивними схемами - НШЕ; НШУ і НШК.

Перші дві букви означають "насос шестеренний", цифри -робочий об'єм або теоретичну подачу оливи (см³) за один оберт вала. Буква, що розміщена за цифрами "Е" або "У", вказує на тип насоса. Букву "К", що означає круглий тип, не пишуть. Насоси можуть бути правого або лівого обертання ведучого вала. Про ліве обертання свідчить буква "Л", яка розміщена після цифр робочого об'єму або після букв, що вказують тип. Для насосів правого обертання ніякої букви не пишуть.

Згідно з ГОСТ 8753-71 шестеренні насоси поділяються на чотири групи і позначаються цифрами 1,2,3 і 4, які, крім першої, пишуть на етикетці останніми.

1-ша група - насоси з номінальним тиском 10 МПа (100 кгс/см²) і робочим об'ємом 10, 32,46 і 67 см³, наприклад, НШ-32У.

2-га група - насоси з номінальним тиском 14 МПа (140 кгс/см²) і робочим об'ємом 10, 32, 50, 67, 100, 160 і 250 см³, наприклад, НШ-32У-2.

3-тя група - насоси з номінальним тиском 16 МПа (160 кгс/см²) і робочим об'ємом 10, 32, 50, 67, 100, 160, 250 см³, наприклад, НШ-32У-3.

4-та група - насоси з номінальним тиском 20 МПа (200 кгс/см²) і робочим 10, 32, 50 і 57 см³, наприклад, НШ-32У-4.

Загальну будову і принцип дії шестеренного насоса показано на рис. 3.1.

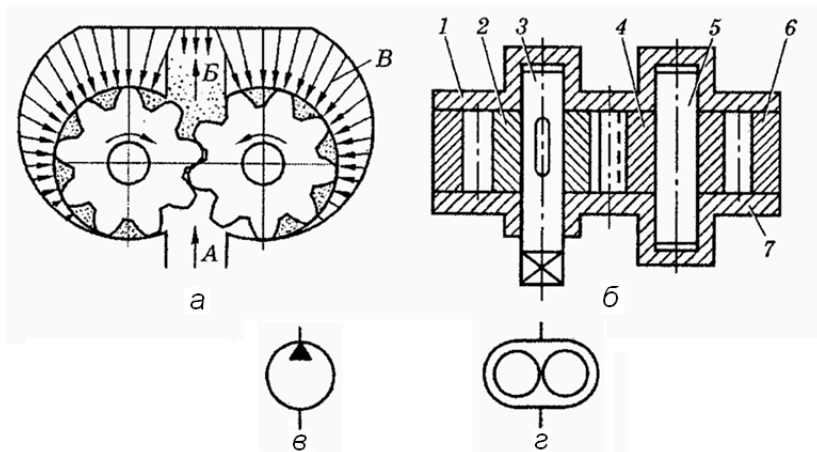


Рис.3.1. Шестеренний насос:
а - схема роботи; б - будова;
в і г - умовні позначення на
схемах;

1 і 7 - бокові кришки; 2 -
ведуча шестерня; 3 - вал; 4 -
ведена шестерня;
5 - вісь; 6 - корпус; А -
всмоктувальна порожнина; Б
- напірна порожнина;
В - епюра тиску рідини.

Принцип роботи шестеренного насоса такий. При обертанні шестерень зуби виходять із зачеплення в порожнині А і в ній створюється розрідження. За рахунок різниці тисків у баку і в порожнині А олива надходить у порожнину А з бака і заповнює вивільнений простір, і далі, знаходячись у западинах шестерень, переміщується до порожнини В. Тут зуби входять у западини і витісняють з них оливу в напірну порожнину В. У даному випадку насос правого обертання.

Характерним для шестеренних насосів є те, що тиск у западинах із зміною кута повороту шестерень змінюється (епюра В, рис. 3.1.). Аналогічний характер зміни тиску спостерігається і в торцевому зазорі між шестернею і кришкою.

3. Типорозміри та позначення шестеренних насосів.

Шестеренні насоси діляться на три групи:

- Малих типорозмірів з подачею оливи від 4 до 20 см³/оберт.
НШ-4, НШ-8, НШ-11, НШ-14, НШ-16, НШ-20
- Середніх типорозмірів з подачею оливи від 20 до 125 см³/оберт.
НШ-25, НШ-32, НШ-40, НШ-50, НШ-63, НШ-71, НШ-80, НШ-100, НШ-125
- Великих типорозмірів з подачею оливи більше 125 см³/оберт.

4. Особливості конструкції насосів НШУ, НШЕ та НШК.

Шестеренні насоси тину НШЕ застосовують у гідроприводах рульових керувань косарки-плющилки КПС-5Г, коренезбиральної машини КС-6Б, кормозбирального комбайна КСК-100 та інших.

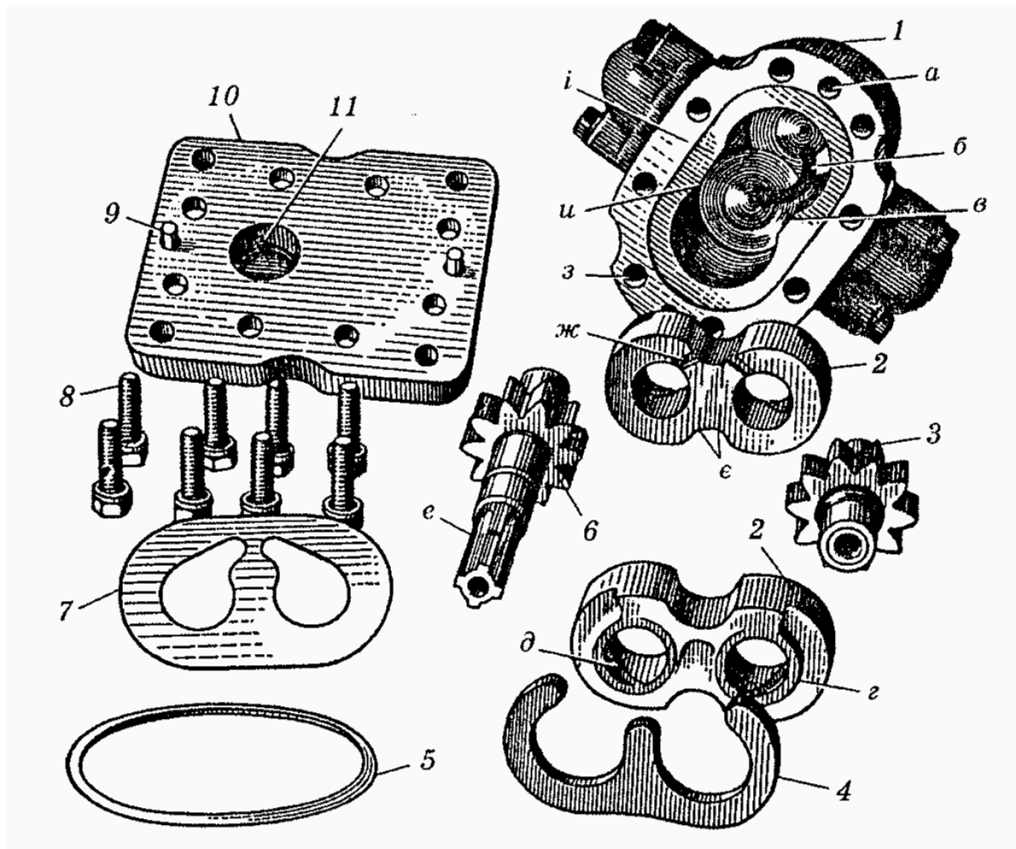


Рис.3.2. Шестеренний насос НШ-10Е:

1 – корпус, 2 – підшипник, 3, 6 – шестерні, 4 – фігурна манжета, 5 – ущільнювальне кільце, 7 – пластина, 8 – болт, 9 – штифт, 10 – кришка, 11 – отвір для валу

Корпус, кришка насоса виготовлені з алюмінієвого сплаву. У корпусі є два колодязі.

У корпусі є також два отвори діаметром 14 мм (всмоктувальний, напірний) та кільцева проточка д під ущільнювальне кільце 9 круглого перерізу.

Ведуча шестерня 5 має шліцевий кінець валу, на якому знаходиться кругова канавка К, де розміщено стопорне кільце.

Шестерні насоса виготовлені з легованої сталі разом з цапфами і мають по десять зубів.

Підшипники 3, що мають форму вісімки, є опорами цапф шестерень, а також служать для ущільнення торцевих зазорів із сторони, протилежної до торців шестерень.

Для надійної роботи між кришкою і переднім підшипником з манжетою встановлено овальну пластину 7 з фігурними вирізами всередині.

Зібраний насос нереверсивний.

Насоси типу НШУ застосовують в основних гідроприводах коренезбиральної машини КС-6Б, томатозбирального комбайна СКТ-2 та

інших, а типу НШ-46У - у гідроприводах кормозбирального комбайна КСК-100, тракторах, автомобілях.

Шестеренні насоси типу НШУ і НШЕ подібні між собою і мають аналогічну конструкцію. Відрізняються вони конструкцією підшипників та гумових ущільнень.

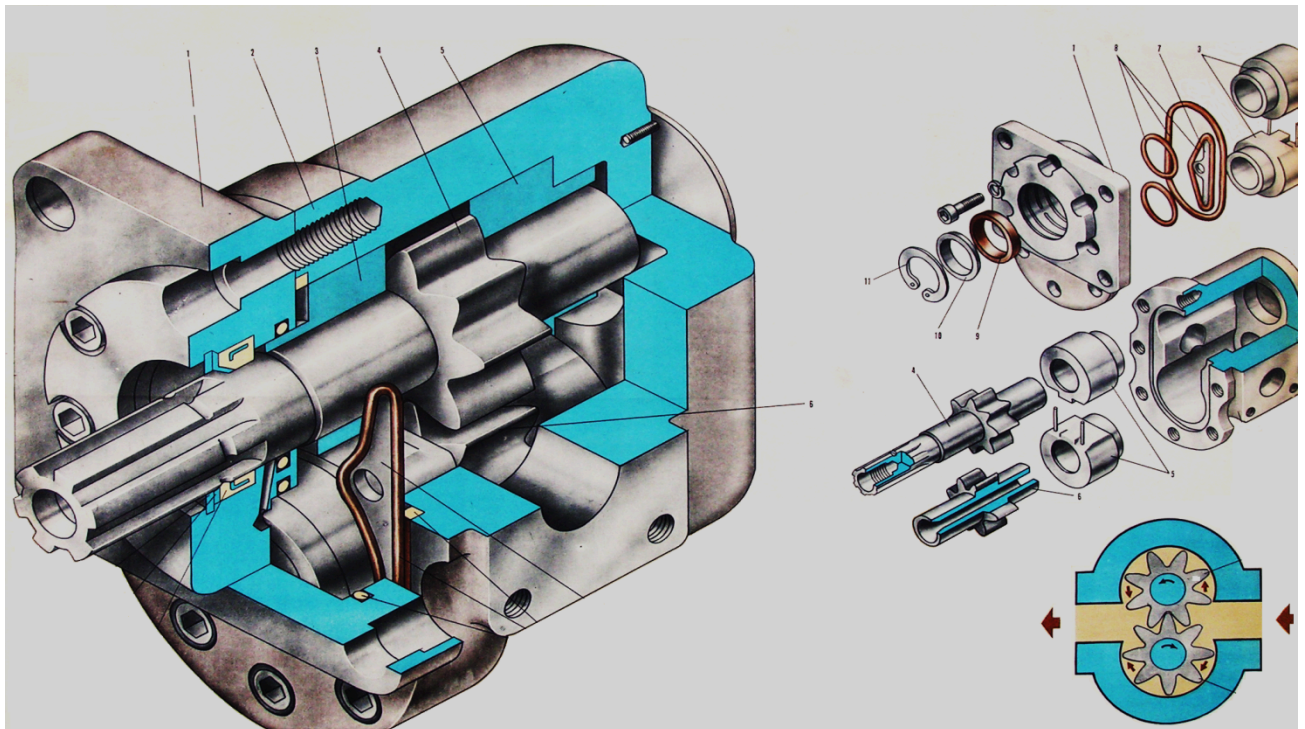


Рис.3.3. Шестеренний насос НШ-32У:

1 – кришка, 2 – корпус, 3, 5 – підшипник, 4 – вал-шестерня, 7, 8 - гумові ущільнення

Автоматична компенсація торцевих зазорів здійснюється за рахунок оливи, що підводиться з порожнини нагнітання під манжету 10. Притискне зусилля до торців шестерень трохи перевищує відтискне за рахунок більшої площі дії, тому між поверхнями тертя зберігається масляна плівка.

Насоси НШУ допускають як праве, так і ліве обертання. На заводі їх збирають тільки для правого або тільки для лівого обертання.

Щоб переобладнати насос з лівого обертання на праве або навпаки, достатньо шестерні разом з опорними втулками розвернути на 180° відносно корпусу при умові, що розміри втулок відповідають розмірам розточок у корпусі.

Шестеренні насоси типу НШК (К - круглий) — насоси принципово нової конструкції. Випускаються насоси НШ-32, НШ-50, НШ-67, НШ-100, НШ-160 та НШ-250.

Вони більш ефективні порівняно з насосами НШУ відносно вирівнювання тиску оливи і об'ємного к.к.д.

Особливість круглого насоса в тому, що його корпус має круглу форму, шестерні вкладаються в підшипникову обойму, з обох боків шестерень вставляються платики-замки і закриваються другою підшипниковою

обоймою. В такому зібраному виді вставляються в корпус і фіксуються від обертання центрувальною втулкою.

Круглий насос нереверсивний, може бути як правого, так і лівого обертання.

Всі шестеренні насоси оборотні, тобто вони можуть працювати в режимі гідромотора.

Випускають також секційні насоси, які з'єднані між собою як одне ціле.

Вони бувають дво-, три- та більше секційні.

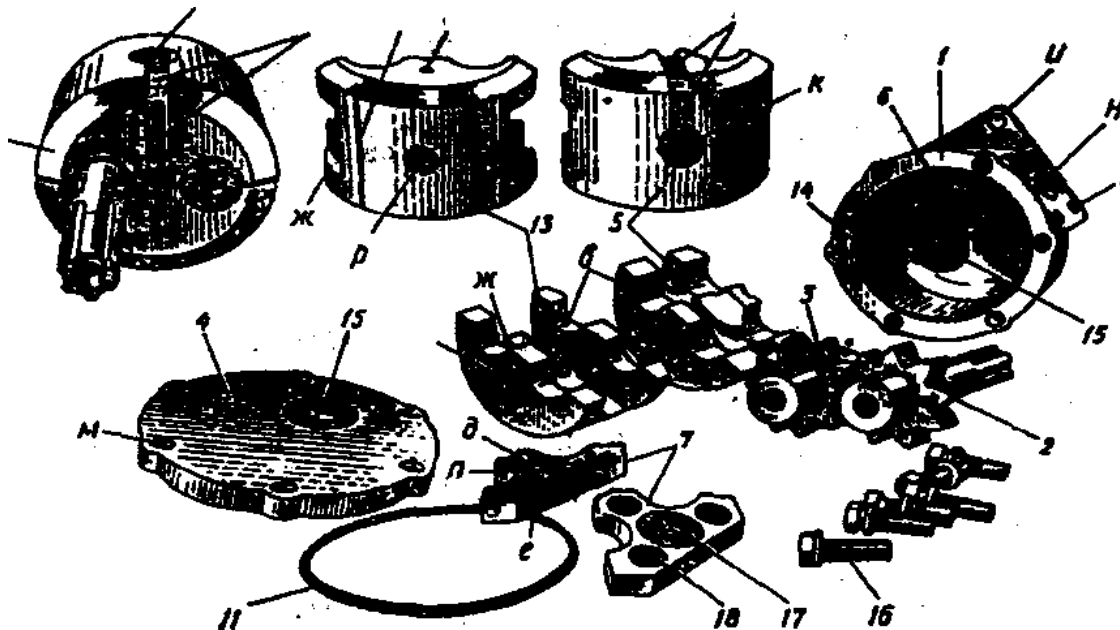
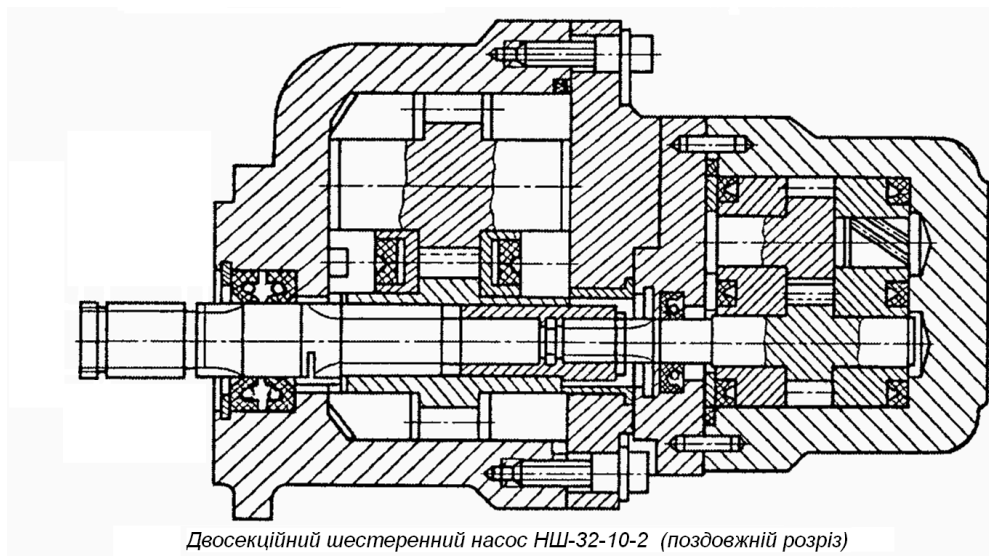


Рис. 3.4. Шестеренний круглий насос НШК:

1 - корпус; 2 і 3 - ведуча і ведена шестерня; 4 - кришка насоса; 5 - підшипникова обойма; 6 - центрувальна втулка; 7 - платики-замикачі; 8 - ущільнювальна манжета ведучого валу; 9 - опорне кільце ущільнювальної манжети; 10 — пружинне кільце; 11 — ущільнювальне кільце кришки насоса; 12 — опорна і 18 - манжета; 16 - пластина; 13 — притискна (рухома) обойма; 14 — манжета радіального притискання; 15, 17 болти



Двосекційний шестеренний насос НШ-32-10-2 (поздовжній розріз)

5. Типи, особливості конструкції і роботи шестеренних гідромоторів.

Гідромотор - це такий гідродвигун, який перетворює енергію потоку рідини від насоса в механічну енергію вихідного валу, кут обертання якого необмежений.

Любий шестеренний насос може бути гідромотором, але промисловість випускає шестеренні гідромотори типу МНШ-32У і МНШ-46У, які створені на базі насосів НШ-32У і НШ-46У, а також гідромотори ГМШ-32, ГМШ-50 й інші, що створені на базі круглих насосів. Конструкція їх аналогічна насосам.

Шестеренні гідромотори застосовують для приводу транспортувальних органів, наприклад, у комбайні КСКУ-6, вакуумнасосів у машинах для внесення рідких добрив, для приводу розкидальних дисків розкидачів мінеральних добрив тощо. Основним недоліком шестеренних гідромоторів є низький момент зрушування, у зв'язку з чим виконавчий орган іноді вмикають після розгону гідромотора вхолосту.