

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

КАФЕДРА «ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОНТ МАШИН»

ГІДРО- ТА ПНЕВМОПРИВОДИ МАШИН

**Лабораторний практикум
з експлуатації та обслуговування гідро- та пневмоприводів машин**

для здобувачів спеціальностей:

208 «Агроінженерія» ОПП «Технічний сервіс сільськогосподарської техніки»

274 «Автомобільний транспорт» ОПП «Автомобільний транспорт»

Затверджено
на засіданні кафедри
«Експлуатація та ремонт машин»
Протокол №12 від 20.04.2022 р.

УДК 631.3.004

Лабораторний практикум до проведення практичних та лабораторних робіт з експлуатації та обслуговування гідро- та пневмоприводів машин для здобувачів спеціальностей 208 «Агроінженерія» ОПП «Технічний сервіс сільськогосподарської техніки» та 274 «Автомобільний транспорт» ОПП «Автомобільний транспорт» денної і заочної форми навчання - Кропивницький: ЦНТУ, 2022. – 130 с.

Укладачі: С.О. Магопець – к.т.н., завідувач кафедри ЕРМ
Ю.В. Кулешков – д.т.н., професор кафедри ЕРМ
О.В. Бевз – к.т.н., доцент кафедри ЕРМ
М.В. Красота – к.т.н., доцент кафедри ЕРМ
Р.А. Осін – к.т.н., доцент кафедри ЕРМ

Рецензенти: д.т.н., проф. кафедри «Технологія машинобудування» ЦНТУ
Павленко І.І.
д.т.н., проф. кафедри «Сільськогосподарські машини» ЦНТУ
Сало В.М.

Лабораторний практикум призначений для виконання лабораторних робіт по вивченню методики проведення діагностувань та технічних обслуговувань гідравлічних та пневматичних систем автомобілів, тракторів і комбайнів з дисциплін «Енергетичні засоби в АПК» для здобувачів спеціальності 208 «Агроінженерія» ОПП «Технічний сервіс сільськогосподарської техніки» та «Автомобілі», «Основи технічної діагностики автомобілів» для здобувачів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» ОПП «Автомобільний транспорт» всіх форм навчання.

Навчально-методичне видання

Загальна редакція Магопець С.О.

Відповідальний за випуск Магопець С.О.

© «Експлуатація гідро- та пневмоприводів машин»
Укладачі: С.О. Магопець, Ю.В. Кулешков,
О.В. Бевз, М.В. Красота, Р.А. Осін

ЗМІСТ

стор.

| | |
|---|-----------|
| ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ | 5 |
| Загальні рекомендації щодо обслуговування гідравлічних і пневматичних приводів | 6 |
| Основні uszkodження та відмови в гідросистемах та способи їх усунення | 15 |
| Основні uszkodження та відмови в пневмосистемах та способи їх усунення | 19 |
| Техніка безпеки при обслуговуванні гідравлічних та пневматичних приводів машин | 22 |
| Загальні рекомендації до виконання лабораторних робіт та їх оцінювання | 24 |
| ПЕРЕВІРКА, ДІАГНОСТУВАННЯ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ СИСТЕМ ТРАКТОРІВ | |
| <i>Лабораторна робота №1 (2 год.)</i> | 26 |
| <i>Контроль та відновлення рівня робочої рідини в баці, визначення основних властивостей робочої рідини та її очищення від забруднень</i> | |
| 1.1. Визначення рівня робочої рідини в баці гідросистеми трактора | 28 |
| 1.2. Визначення основних властивостей робочої рідини та ступеня її забруднення | 31 |
| 1.3. Промивання й очищення гідросистеми машини, її заправлення із фільтрацією робочої рідини | 31 |
| 1.4. Зміст та оформлення звіту з лабораторної роботи №1 | 37 |
| <i>Лабораторна робота №2 (4 год.)</i> | 40 |
| <i>Перевірка і регулювання гідроприводів дистанційного управління керованими колесами</i> | |
| 2.1. Визначення подачі гідронасоса системи дистанційного керування колесами машини | 46 |
| 2.2. Перевірка стану гідропідсилювачів руля без їх розбирання | 49 |
| 2.3. Визначення тиску відкриття (спрацювання) запобіжного клапану розподільника гідропідсилювача руля | 52 |
| 2.4. Визначення витоків (втрат) гідравлічної рідини у гідророзподільнику руля | 53 |
| 2.5. Визначення витоків (втрат) робочої рідини через клапан потоку | 54 |
| 2.6. Діагностування гідроциліндрів тракторів | 55 |
| 2.7. Діагностування запірних клапанів | 56 |
| 2.8. Зміст та оформлення звіту з лабораторної роботи №2 | 57 |

| | |
|--|-----------|
| Лабораторна робота №3 (8 год.) | 61 |
| <i>Перевірка і регулювання гідроприводів робочих органів МТА (гідравлічної напівної системи (ГНС))</i> | |
| 3.1. Перевірка і промивання основного фільтру гідросистеми | 63 |
| 3.2. Перевірка загального стану гідравлічної напівної системи | 64 |
| 3.3. Перевірка об'ємної подачі гідронасоса | 64 |
| 3.4. Визначення витоків (втрат) робочої рідини в гідророзподільниках | 69 |
| 3.5. Визначення тиску відкриття запобіжного клапану | 71 |
| 3.6. Перевірка герметичності силових гідроциліндрів | 72 |
| 3.7. Регулювання складових частин механізмів автоматичного позиційно-силового регулювання напівної системи трактора .. | 72 |
| 3.8. Зміст та оформлення звіту з лабораторної роботи №3 | 75 |
| ПЕРЕВІРКА, ДІАГНОСТУВАННЯ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ СИСТЕМ МАШИН | |
| Лабораторна робота №4 (4 год.) | 79 |
| <i>Перевірка і регулювання пневматичної системи машин</i> | |
| 4.1. Перевірка і регулювання натягу пасу приводу компресора | 79 |
| 4.2. Перевірка регулятора тиску | 81 |
| 4.3. Перевірка герметичності пневматичної системи | 83 |
| 4.4. Промивання та перевірка на герметичність повітряних балонів | 85 |
| 4.5. Перевірка і регулювання запобіжного клапана | 85 |
| 4.6. Перевірка і регулювання гальмівного крану | 86 |
| 4.7. Зміст та оформлення звіту з лабораторної роботи №4 | 87 |
| СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ | 91 |
| ДОДАТКИ | 92 |

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Основними експлуатаційними напрямками підвищення надійності гідравлічних та пневматичних приводів автомобілів, тракторів та різних сільськогосподарських машин, крім таких як: дотримання оптимальних режимів роботи машин і рекомендацій заводів-виготовлювачів по застосуванню палива і мастильних матеріалів, контроль і забезпечення достатньої герметизації агрегатів і механізмів машин в процесі експлуатації, дотримання встановлених правил збереження машин, підвищення рівня кваліфікації обслуговуючого персоналу тощо, є **організація якісного технічного обслуговування** приводів та **впровадження в технічну експлуатацію сучасних методів і засобів діагностування технічного стану їх елементів**.

Високі показники експлуатаційної надійності гідравлічних і пневматичних приводів сільськогосподарських машин – їх властивості зберігати в часі у встановлених межах значення всіх параметрів, що характеризують здатність виконувати необхідні функції в заданих режимах і умовах застосування, технічного обслуговування (ТО), ремонтів, збереження і транспортування тощо, в першу чергу обумовлюється дотриманням визначеної періодичності технічних обслуговувань. Саме своєчасне діагностування та обслуговування дозволяють зменшити наступні простой машин при усуненні відмов і несправностей означених систем у 1,5...2 рази, скоротити витрати на ремонт у 1,3...1,5 рази та значно підвищити їх ресурс.

З погляду надійності гідравлічні і пневматичні приводи можуть знаходитися в одному з наступних станів: справному, несправному, працездатному, непрацездатному і граничному стані.

Справним станом приводу називається такий його стан, при якому він відповідає всім вимогам нормативно-технічної і (або) конструкторської документації.

Несправний стан приводу - стан, при якому він не відповідає хоча б одній з вимог нормативно-технічної і (або) конструкторської документації.

Працездатний стан приводу відповідає стану, при якому значення всіх параметрів, що характеризують здатність виконувати задані функції приводу, відповідають вимогам нормативно-технічної і (або) конструкторської документації.

Непрацездатним станом приводу називається стан, при якому значення хоча б одного параметра, що характеризує його здатність виконувати задані функції, не відповідає вимогам нормативно-технічної і (або) конструкторської документації.

Граничний стан - стан приводу, при якому його подальше застосування за призначенням неприпустимо або недоцільно, або відновлення його справного або працездатного стану неможливо або недоцільно.

В процесі експлуатації приводів, як в принципі і будь-яких машин і механізмів загалом, відбувається перехід з одного із можливих їх станів в інші, наприклад: із справного в несправний, але працездатний стан; із справного, несправного, але працездатного в непрацездатний стан або з непрацездатного в

працездатний, несправний або справний стан тощо.

Подія, що полягає в порушенні справного стану об'єкта при збереженні працездатного стану називається **ушкодженням**.

Перехід об'єкта зі справного, несправного, але працездатного в непрацездатний стан називають **відмовою**.

Перехід об'єкта з непрацездатного в працездатний, несправний або справний стан називають **відновленням**.

Загалом же **ремонт** називається комплекс операцій, призначений для відновлення справності або працездатності об'єкта (гідравлічного або пневматичного приводу тощо), а також відновлення технічного ресурсу об'єкта (приводу) або його складових частин. Розрізняють два види ремонту: **капітальний і поточний**.

Капітальний ремонт виконують для відновлення справності і повного (або близького до повного) ресурсу об'єкта із заміною або відновленням будь-яких складових частин, у тому числі і базових.

Поточний ремонт полягає у відновленні працездатності машини із заміною або ремонтом окремих складових частин, крім базових елементів.

ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОБСЛУГОВУВАННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ І ПНЕВМАТИЧНИХ ПРИВОДІВ

Експлуатувати машини і механізми приходиться в умовах великої запиленості і значної вологості навколишнього середовища, обмеженого робочого простору, нерівномірних навантажень на виконавчі органи машин тощо. Все це висуває підвищені вимоги як до конструкції гідропневмоприводів, так і до їх обслуговування.

В результаті неякісного виготовлення можливі виробничі відмови гідро- та пневмоустаткування, і вони трапляються нерідко. Але основними є експлуатаційні відмови, що виникають в результаті порушення правил експлуатації і технічного обслуговування гідроприводу. Для досягнення максимальної ефективності і надійності гідропневмоприводу необхідно вчасно виконувати щоденне і періодичні технічні обслуговування (ТО), а також діагностування технічного стану устаткування.

Необхідно ретельно і вчасно виконувати весь перелік робіт, зазначених в інструкції з експлуатації для кожного виду ТО. Регулярне ТО гідропневмоприводу і запобігання несправностей набагато вигідніше, чим усунення наслідків поломки шляхом заміни ушкодженого устаткування. Для заміни ушкодженого гідро- або пневмоприводу буде потрібно розібрати і зібрати компоненти приводу, і при цьому забезпечити відсутність потрапляння бруду і води.

Основні вимоги до робочих тіл гідравлічних і пневматичних систем

Так, саме стан робочої рідини є вирішальним фактором нормальної роботи гідроприводу. При цьому робоча рідина повинна обов'язково відповідати вимогам, які до неї висуваються, особливо стосовно однієї з

найважливіших вимог - чистоти робочої рідини. Тому доставляти рідину до гідроприводів для заливання необхідно тільки в закритій тарі, а саме заливання здійснювати через фільтри. При проведенні ремонтних операцій необхідно приймати міри, які виключають можливість потрапляння води і бруду в гідросистему.

В гідроприводах мобільних машин, які експлуатуються на відкритому повітрі, в якості робочої рідини доцільно застосовувати тільки спеціально створені для гідроприводів два сорти гідравлічних масел: МГ-15В (ВМГЗ) по ТУ 38.10147900 – всесезонне для регіонів холодного клімату і зимове для помірного клімату і МГЕ-46В (ТУ 38.00137.3-85) – літнє для регіонів з помірним кліматом і всесезонне для південних регіонів. Ці гідравлічні масла виробляються на основі нафти з композицією присадок, що забезпечують необхідні в'язкісні, низькотемпературні, антипінні й інші поліпшуючі їх експлуатаційні властивості. Вони сумісні з матеріалами, що застосовуються в гідросистемі, в тому числі з ущільненнями.

Термін експлуатації спеціальних гідравлічних масел МГ-15В и МГЕ-46В без заміни складає 3500...4000 машино-годин. Допускається короткочасна заміна робочої рідини на веретенне масло АУ (малосерністе, ТУ 38.1011232889) і індустріальне И-30А (ДСТ 20799–88), але термін експлуатації цих масел у два-три разів менший, ніж гідравлічних масел основних сортів.

Варто мати на увазі, що гідравлічні масла забезпечують не тільки передачу гідравлічної потужності, але й виконують ряд інших важливих експлуатаційних функцій, у тому числі мащення й охолодження деталей гідроустаткування. Недотримання вимог по правильному вибору і застосуванню гідравлічного масла і до його експлуатаційних властивостей, а також вимог очищення від механічних забруднень і води приведе до інтенсивного зносу насосів, гідромоторів, гідроциліндрів, до відмов і ушкоджень інших компонентів гідроприводу. Тому не можна допускати заправлення гідросистем мобільних машин маслами іншого призначення, наприклад, для гідродинамічних передач тепловозів, автобусів, гідромеханічних передач будівельних навантажувачів, трансформаторів і т.п.

Гідравлічні масла до заправлення в гідросистему повинні зберігатися в чистій, герметично закритій тарі, до якої додається документ про його відповідність стандарту. Необхідно вимагати від постачальників гідравлічних масел сертифікат, що засвідчує їх якість.

Застосування в гідросистемах тільки двох основних сортів гідравлічних масел МГ-15В и МГЕ-46В забезпечує експлуатацію протягом року без сезонної заміни, дозволяє істотно знизити їх витрату і додаткові витрати на транспортування і збереження, підвищити продуктивність і надійність гідроустаткування завдяки зменшенню забруднення гідросистем при заміні масел.

Для нормальної роботи пневмоприводу необхідне чисте повітря. При транспортуванні по трубах повітря забруднюється конденсатом, твердими частками (наприклад, іржею). Потрапляючи в пневмодвигун, тверді частки приводять до прискореного абразивного зносу поверхонь тертя його основних

робочих органів. Для запобігання цього в повітрепроводах повинні встановлюватися маслотовологовідокремлювачі, а безпосередньо перед споживачами — спеціальні фільтри.

На відміну від гідроприводу, де робоча рідина одночасно виконує і функції мащення, поверхні тертя робочих органів пневмодвигунів, необхідно спеціально змащувати. Причому, так як в процесі розширення стиснутого повітря його температура значно знижується, то для мащення необхідно застосовувати масла із низькою температурою застигання. Звичайно для цієї мети застосовується масло індустріальне «30». В деяких випадках для зниження температури застигання масла застосовуються спеціальні присадки. Масло звичайно заливається у ванну-картер і за допомогою спеціальних пристроїв подається до всіх поверхонь тертя. У двигунів, що не мають власної системи мащення, подача масла до поверхонь тертя здійснюється з автомасленок, які включаються перед пневмодвигунами у трубопровід, який подає стиснене повітря.

Послідовність дій при щозмінній перевірці гідравлічного приводу перед початком роботи машини

При щозмінному ТО підлягають перевірці рівень робочої рідини в баці і герметичність гідросистеми. Необхідно також перевірити стан хромованих поверхонь штоків гідроциліндрів, переконатися у відсутності механічних ушкоджень і зовнішніх витоків робочої рідини.

Слід оглянути гідронасос і гідромотор, переконатися у відсутності зовнішніх витоків робочої рідини в ущільненнях валу, у з'єднанні із всмоктувальними і напірною гідролініями та в інших місцях. Якщо насос приводиться клиновим (клинопасовим) ременем, варто перевірити його знос і натяг; перевірити затягування різьбових сполучень, рівень робочої рідини у баці і долити до верхнього рівня тощо.

Перед пробним пуском необхідно перевірити напрямок обертання електродвигуна шляхом короткочасного включення або напрямок обертання насоса, якщо він приводиться від ДВЗ. Звичайний напрямок обертання – за годинниковою стрілкою, якщо дивитися на насос з боку приводного валу, що вказується стрілкою на корпусі насоса. Неправильний напрямок обертання насоса може швидко привести до його відмови або ушкодження. Здійснити пробний пуск насоса при стійкій мінімальній частоті обертання ДВЗ 700...900 хв⁻¹ і при нейтральному положенні всіх золотників розподільника (без зовнішнього навантаження), щоб робоча рідина надходила на злив у бак гідросистеми.

На наступному етапі перевіряють працездатність насоса при встановленій частоті обертання, послідовно переключаючи робочі органи або виконавчі механізми без зовнішнього навантаження протягом 10...15 хв. Одночасно треба простежити за зміною тиску в гідросистемі за показниками манометра на пульті керування, за герметичністю всіх з'єднань, рівнем шуму і можливих сторонніх стуків.

При виявленні витоків робочої рідини по приводному валу через

манжетне ущільнення треба зняти гідромашину і злити масло з корпусу, потім встановити гідромашину вертикально валом нагору, видалити стопорне кільце і вийняти кришку з корпусу, очистити вал від забруднень і масла, переконатися у відсутності забоїн або вм'ятин на поверхні валу і змазати консистентним мастилом. Після цього треба промити кришку і манжету, перевірити стан робочої крайки манжети, пружинного кільця й еластичність коміра манжети. При ушкодженні манжету замінюють новою, попередньо змазавши її маслом. Після першого пуску гідромашини перевіряють стан нового ущільнення.

Технічне обслуговування гідроциліндрів

В процесі експлуатації машин з гідроприводом необхідно:

- стежити за станом поверхні штоків, щоб вони не мали механічних ушкоджень (забоїн і подряпин) і обмерзлої кірки в холодний час року; у випадку виявлення ушкоджень варто ретельно зачистити тонкою наждаковою шкуркою ділянки ушкодженої поверхні, а крижану кірку, що утворилася, видалити ганчіркою, змоченою в гарячій воді;
- вчасно замінювати зношені ущільнення, опорно-напрямні кільця і знімачі бруду, а також підтягувати різьбові сполучення, не допускаючи витоків робочої рідини. При цьому дуже важливо вибрати надійні високоякісні комплектуючі. По закінченні роботи штоки необхідно втягти в гідроциліндри.

Технічне обслуговування гідроприводу машин в експлуатації

В цей період необхідно контролювати тиск і температуру в гідросистемі за показниками приладів, встановлених на пульті керування, і рівень робочої рідини за показником на бічній стінці бака, тому що від значення цих параметрів залежить ефективність роботи машини і ресурс роботи гідравлічного устаткування. В літній період можливий перегрів робочої рідини понад припустиму температуру. Для зниження і стабілізації температури робочої рідини необхідно не забувати включити в гідросистемі теплообмінник, якщо температура робочої рідини підвищилася до +50...+55 °С.

Варто замінити забруднені фільтруючі елементи, коли перепад тисків досягне граничної величини або спрацює індикатор забруднення. Іноді може виникнути необхідність видалити повітря з гідросистеми. Рекомендується випускати повітря з трубопроводів гідросистеми в найвищій точці при можливо малому тиску, для чого частково відгвинчують штуцер або гайку, що з'єднують трубопровід, і випускають повітря, поки не потече чиста робоча рідина.

В конструкції деяких гідроциліндрів передбачені отвори для випуску повітря, закритих гвинтами. Однак частіше приходиться видаляти повітря з гідроциліндрів шляхом багаторазового руху поршня в крайні положення і затримуючи поршень під тиском у крайнім положенні на кілька секунд

Повітря з гідромоторів видаляють, створюючи реверсивне обертання без навантаження.

Під час роботи гідроприводу забороняється підтягувати з'єднання трубопроводів, пробки, гайки, гвинти, очищати й обтирати гідроустаткування.

У гідроприводі машини часто від одного насоса приводяться в дію

декілька виконавчих механізмів. Якщо один з механізмів не працює, а інший працює, то несправність варто шукати не в насосі, а в тому механізмі, що не працює, або у відповідних кінематично-зв'язаних вузлах.

Якщо одна з ділянок гідравлічної схеми не працює, то, замінюючи напірні трубопроводи, до цієї ділянки схеми можна підвести потік робочої рідини від другого насоса. Якщо ж і в цьому випадку ділянка схеми не працює, несправність варто шукати у вузлах ділянки схеми, а не в самому насосі.

У випадку появи витоків робочої рідини при високому тиску, коли робочі операції виконуються дуже повільно, варто перевірити всі вузли, що працюють у гідравлічній схемі. Для цього треба від'єднати зливні трубопроводи і вимірити кількість робочої рідини, що витікає. Якщо гідродвигун знаходиться в застопороеному стані, то кількість робочої рідини, що нагнітається насосом, повинна відповідати кількості робочої рідини, що зливається через запобіжний клапан. Якщо з запобіжного клапана робоча рідина витікає тоді, коли тиск не досяг встановленого значення, це значить, що в клапані є внутрішні втрати внаслідок зношення або забруднень, пружина клапана не створює необхідного зусилля, можливі й інші причини. В такому випадку клапан необхідно розібрати, ретельно перевірити технічний стан і усунути несправність або замінити його новим.

Якщо гідравлічне масло необхідно замінити, його варто попередньо нагріти до +20...30 °С дроселюванням потоку при роботі гідроприводу. Перший раз замінюють робочу рідину при виконанні першого техобслуговування машини, але не пізніше чим через 100 мото-годин з початку експлуатації. Наступну заміну гідравлічного масла МГ-15В або МГ-46В виконують через 3500...4000 мото-годин, але не рідше чим раз у 2 роки.

Технічне обслуговування аксіально-поршневих насосів і гідромоторів

При монтажі повинні дотримуватися вимоги техніки безпеки, передбачені ГОСТ 16020–70. Якщо гідромашина відпрацювала встановлений термін служби або вийшла з ладу, треба зняти її з машини і відправити в ремонт. Гідромашина є складним, високоточним механізмом, і її ремонт може виконувати тільки спеціалізоване підприємство, оснащене відповідним устаткуванням.

Перед установкою нова гідромашина повинна бути розконсервована: необхідно видалити консервант із зовнішніх поверхонь, зняти транспортні заглушки і злити рідину з корпусу і редуктора здвоєного насоса, повернувши вал на три-чотири оберти.

При установці гідромашина спочатку кріпиться до рами на фланцях, потім центрують і з'єднують вали через пружну муфту. Муфту (шестірню або шків) варто встановлювати тільки затягуванням гвинта в різьбовому отворі в приводному валу. Забороняється насаджувати муфту ударами. Установку гідромашини і муфти на валу треба виконувати з урахуванням наступних вимог:

- зсув осей валів, що з'єднуються, допускається не більш 0,1 мм;

- неплочинність монтажних поверхонь допускається не більш 0,05 мм;
- шорсткість монтажних поверхонь Ra 2,5 мм.

Після цього гідромашину остаточно закріплюють з ретельною вивіркою співвісності валів, що з'єднуються. Всі болтові з'єднання повинні стопоритися від самовідгвинчування.

Гідромашина може бути встановлена в будь-якому положенні, але при цьому корпус повинний бути заповнений робочою рідиною, щоб забезпечити мащення й охолодження підшипників. Для цього дренажний трубопровід повинний бути прикріплений до корпусу гідромашини в будь-якому положенні, але верхня точка вигину трубопроводу під кутом 180° повинна бути вище рівня робочої рідини у корпусі гідромашини, щоб корпус завжди був заповнений рідиною. Другий кінець дренажного трубопроводу повинний бути опущений нижче рівня масла в баці.

Якщо дренажний трубопровід буде мати значну довжину, більш 6...7 м, варто вибрати трубопровід зі значно більшим внутрішнім діаметром, щоб не створювати додатково гідравлічний опір потоку робочої рідини, що не повинний перевищувати 0,15 МПа.

Під час монтажу необхідно забезпечити чистоту в місці складання. Всі отвори, штуцера, трубопроводи і деталі, що підлягають встановленню, повинні бути очищені, промиті в уайтспирті або в чистому гасі і продуті стисненим повітрям (при можливості очищені від забруднень пилососом).

Перевірка технічного стану гідроприводу, поєднана з діагностикою

Види і періодичність ТО гідроприводу зазначені в інструкції з експлуатації машини (очищення, мащення, перевірка кріплення деталей і вузлів). Технічне обслуговування доцільно поєднувати з діагностуванням гідроприводу за допомогою спеціальних приладів.

При обслуговуванні гідроприводу рекомендується виконувати роботи в послідовності «за напрямком гідролінії», починаючи з баку. Першими слід перевірити рівень і температуру робочої рідини за покажчиком на стінці баку. На закордонних машинах всередині покажчика рівня рідини як правило встановлений термометр. На верхніх кришках баків встановлюють електричні датчики мінімального рівня, що подають сигнал, якщо рівень рідини в баці опускається нижче встановленої межі.

Одночасно варто взяти з баку пробу робочої рідини і здати її в лабораторію для перевірки кінематичної в'язкості, кислотного числа, наявності механічних домішок і води. За результатами аналізу приймається рішення про можливість застосування рідини або необхідність її заміни. Якщо перевірити рідину в лабораторії неможливо, варто налити пробу в чисту скляну банку, дати відстоятися 5...6 год. і візуально оцінити якість за кольором і вмістом механічних домішок й води. На дні банки можна помітити відстій з води, механічних домішок і продуктів теплового розкладання внаслідок окислювання. Якщо якість робочої рідини погана, відстій буде темним, непрозорим або у виді емульсії жовтуватого-молочного кольору, що свідчить про присутність у ньому води і повітря. Якщо робоча рідина виявиться

непридатною для застосування, її треба злити з гідросистеми, ретельно очистити внутрішню поверхню баку від бруду, що залишився, й промити бак гасом або дизельним паливом.

Потім варто перевірити технічний стан всмоктувальної гідролінії з встановленими в ній запірними кранами. Насамперед треба очистити бак і всмоктувальну гідролінію від матеріалів, що перешкоджають плинності робочої рідини (залишки обтирального матеріалу, ущільнень, прокладок; пробки-заглушки, гайки, шплінти і т.п.), переконатися у відсутності деформованих ділянок з різким вигином, що зменшують прохідний перетин. Необхідно також переконатися у відсутності ушкоджень внутрішнього гумового шару гумовотканинних гнучких рукавів, іноді застосовуваних у всмоктувальних гідролініях. Ділянки всмоктувальних трубопроводів з гумовотканинних рукавів при підвищенні температури рідини можуть стискуватися під дією розрідження, тому них варто замінити сталевими трубами або рукавами з металевими спіралями.

Всмоктувальну гідролінію з різьбовими сполученнями і запірним краном необхідно перевірити на герметичність, щоб виключити можливість надходження повітря в робочу рідину. Для цього треба закрити кран, роз'єднати муфту, що з'єднує вал насоса з приводом і, повертаючи вручну половину муфти на валові насоса проти напрямку, зазначеного стрілкою на корпусі насоса, створити надлишковий тиск (0,15...0,2 МПа) у всмоктувальній гідролінії. Якщо після такої перевірки не виявиться слідів витіку робочої рідини на різьбових сполученнях і на запірному крані, можна вважати всмоктувальну гідролінію герметичною.

Для забезпечення працездатного стану насоса, всмоктуюча гідролінія повинна мати мінімальну довжину і найменшу кількість вигинів, внутрішній діаметр повинен забезпечити швидкість потоку робочої рідини не більше 0,85 м/с.

Заправлення і дозаправлення гідросистем варто виконувати закритим способом, щоб уникнути забруднень: робоча рідина надходить у бак по гнучкому рукаву від заправного насоса через фільтр, що затримує частки від 10 мкм.

На верхній кришці баку повинні бути встановлені: повітряний фільтр із клапаном (сапуном), що затримує частки розміром 3...10 мкм, і заправний фільтр для робочої рідини, що затримує частки від 10 мкм.

Перевірка гідронасоса

Наступним важливим об'єктом перевірки є насос, від технічного стану якого залежить працездатність гідроприводу машини. Тому, перевіряючи технічний стан насоса, треба з'ясувати, який рівень масла в баці і яка температура масла при роботі насоса (температура не повинна бути занадто низкою або занадто високою), чи відповідають тиск, подача масла і напрямок його руху в гідросистемі умовам роботи і швидкості руху робочих органів або виконавчих механізмів, чи виникають під час роботи сторонні вібрації і шум у гідросистемі. Дані перевірки виконуються тільки за допомогою спеціальних

діагностичних приладів виробництва ГосНИТИ.

Разом з тим, технічний стан елементів гідроприводів можна наближено оцінити за суб'єктивними параметрами, які будуть визначені водієм (оператором) – він зазначить, які неполадки виникають під час роботи машини і як вони відбиваються на роботі виконавчих механізмів; коли він відчув, що щось не так, як звичайно; чи змінював він установлені настроювання клапанів або інші регулювання в гідросистемі. За відповідями на поставлені питання можна визначити й усунути причину несправності.

Технічне обслуговування направляючих і регулюючих гідроапаратів

В сучасних гідроприводах мобільних машин застосовується широка номенклатура гідроапаратів, керуючих тиском, що надійно охороняють від перевантажень приводний двигун, гідравлічне устаткування, металоконструкцію машини і робочих органів. До гідроапаратів, що керують тиском, відносяться клапани напірні (запобіжні і переливні), розвантажувальні, різниці тиску і співвідношення тиску, редукційні, гальмові і реле тиску.

Виробники поставляють гідроапарати в упаковці, законсервовані спеціальним мащенням або залиті консерваційною рідиною. Перед установкою гідроапарата на машину варто переконатися в наявності всіх транспортних заглушок і зробити розконсервацію: видалити мащення, пил і забруднення, залишки упакування, транспортні заглушки з усіх отворів для приєднання трубопроводів, злити консерваційну рідину.

Розподільник встановлюють на механічно оброблену рівну площину, закріплюють його рівномірно чотирма болтами і фіксують. Неплощинність опорної поверхні не повинна перевищувати 0,2 мм. Положення розподільника повинне бути переважно горизонтальним. Зазори варто вибирати за допомогою компенсаційних прокладок або механічною доробкою опорних площин.

Обслуговування розподільників і регулюючих гідроапаратів зводиться до періодичної перевірки тиску настроювання клапанів і заміні деталей, що швидко зношуються. Для підвищення ресурсу деталі запобіжних клапанів виготовляють зі зносостійких сталей і піддають термообробці, однак у перші 150...250 мото-годин в залежності від зовнішнього навантаження й інтенсивності експлуатації відбувається припрацювання ущільнюючих крайок, в зв'язку із чим можливе зниження налаштування тиску відкриття клапанів, що викликає дроселювання робочої рідини через запірні елементи і підвищений нагрів. Це зменшує продуктивність машини і збільшує знос рухомих деталей клапанів через більш часте їх спрацювання. Тому в початковий період експлуатації необхідно стежити за тиском налаштування клапанів і періодично їх корегувати.

Для багатьох розподільників, що мають тверду характеристику пружини, налаштувати вторинні запобіжні або переливні клапани можна при витраті робочої рідини не менш 2 л/хв на тиск, що перевищує тиск настроювання первинного запобіжного клапана на 0,25...0,3 МПа. Для цього можна зняти клапани з машини і настроїти за допомогою ручного насоса,

манометра і набору штуцерів і перехідних плит стикового виконання для кріплення клапанів різного типорозміру.

Первинні запобіжні клапани звичайно налаштовують безпосередньо на машині при в'язкості робочої рідини 20...30 сСт. Налаштовувати вторинні клапани можна на машині, але для цього необхідно попередньо настроїти первинний запобіжний клапан розподільника на тиск, що перевищує номінальний на 0,6...0,8 МПа. Значення тиску настроювання вторинних запобіжних клапанів вибирають у цьому випадку за їх характеристикою в залежності від витрати з таким розрахунком, щоб при витраті більше 2 л/хв тиск настроювання клапанів перевищував номінальний на 0,2...0,3 МПа.

Оскільки більшість сучасних мобільних машин з гідроприводом високого тиску обладнано аксіально-поршневими насосами, подача яких автоматично змінюється в залежності від тиску, налаштовувати запобіжні клапани потрібно при мінімальній подачі насоса. Якщо на машині встановлений двохпоточний насос з підсумовуючим регулятором потужності, необхідно цілком навантажити обидва насоса, що качають, щоб бути впевненим у тому, що регулятор встановив вузол насоса, що качає, на мінімальну подачу. Це можна виконати простим прийомом – перемістити поршні гідроциліндрів у кришки насосів, що живляться від різних вузлів, що качають.

При тривалій перерві в роботі необхідно змазати консистентним мащенням виступаючі кінці золотників, що виключить їх кородування в теплий час року, а в холодний дозволить легко видалити кірку льоду, що утворилася.

При монтажі забороняється змінювати положення гідроапаратів, ударяючи по них.

З'єднувати гідроапарати з гідросистемою необхідно сталевими трубопроводами, забезпечивши при цьому передачу зусилля натягу трубопроводів на секційний розподільник. Якщо вузли, що з'єднуються, або гідроагрегати можуть переміщатися, варто з'єднувати їх гнучкими рукавами високого тиску (РВТ).

Трубопроводи повинні бути попередньо очищені від забруднень (піску, стружки, окалини, дрантя і т.п.) спеціальними миючими розчинами, переважно лужними з добавками поверхнево-активних речовин, промиті рідинами на нафтовій основі і змазані застосовуваними гідравлічними маслами.

Після заповнення маслом, з гідросистеми необхідно випустити повітря: з поршневої або штокової порожнини гідроциліндрів через отвори, закриті заглушками, а також із внутрішніх порожнин камер для гідрокерування шляхом багаторазового реверсивного переміщення золотників розподільників.

При дуже низьких температурах навколишнього середовища: (-40 ± 10) °С для підготовки системи дистанційного гідравлічного керування необхідно протягом 10...15 хв. прогріти робочу рідину у гідросистемі шляхом дроселювання потоку через запобіжний клапан у напірній секції розподільника при висунутому штоку одного з гідроциліндрів і мінімально стійких оборотах приводного двигуна і потім по черзі при холостих рухах кожного робочого органа або виконавчого механізму.

В процесі експлуатації необхідно щодня контролювати технічний стан розподільників і системи дистанційного гідравлічного або електрогідравлічного керування, звертаючи при цьому увагу:

- на рівень і температуру гідравлічного масла в баці;
- на стан місць з'єднань трубопроводів і герметичність всієї гідросистеми;
- на показання манометра або датчиків тиску, встановлених на фільтрі, що свідчать про забруднення фільтруючих елементів.

Безвідмовна і довговічна експлуатація направляючих і регулюючих гідроапаратів всієї гідросистеми буде забезпечена тільки за умови дотримання основної вимоги: застосування гідравлічних масел, що рекомендуються, при своєчасній заміні забруднених фільтруючих елементів. Гідравлічне масло необхідно замінити з періодичністю, зазначеній в посібнику з експлуатації машини стосовно до насосів і гідромоторів, тому що саме ці гідроагрегати визначають середній наробіток на відмову і технічний ресурс гідроустаткування.

Забороняється експлуатація гідроприводу, якщо тиск і температура в гідросистемі перевищує припустимі значення, зазначені в технічній характеристиці.

ОСНОВНІ УШКОДЖЕННЯ ТА ВІДМОВИ В ГІДРОСИСТЕМАХ ТА СПОСОБИ ЇХ УСУНЕННЯ

При експлуатації гідроприводу з огляду на складність конструкцій багатьох основних його елементів, неминуче виникають різного роду несправності, які необхідно вчасно визначати й усувати. В таблиці 1 наведені основні ушкодження і відмови в гідросистемах машин, причини їх виникнення та способи усунення.

Таблиця 1. Основні ушкодження і відмови в гідросистемах машин, причини їх виникнення та способи усунення

| № п/п | Ушкодження та відмови й можливі причини їх виникнення | Спосіб усунення |
|--|--|--|
| 1. Насос не подає рідину в систему | | |
| 1.1 | Неправильний напрямок обертання вала насоса | Змінити обертання валу насоса |
| 1.2 | В баці мало робочої рідини | Долити рідину до позначки нормального рівня |
| 1.3 | Засмітився всмоктувальний трубопровід | Прочистити трубопровід |
| 1.4 | Підсмоктування повітря у всмоктувальному трубопроводі | Підтягти з'єднання |
| 1.5 | Поломка гідравлічного насоса | Усунути ушкодження або замінити насос |
| 1.6 | Велика в'язкість робочої рідини | Замінити робочу рідину |
| 1.7 | Засмітився демпфер переливного клапана | Промити клапан і прочистити демпферний отвір |
| 2. Насос не створює тиску в системі | | |
| 2.1 | Насос не подає рідину в систему | Див. пункт 1 |

| | | |
|---|--|--|
| 2.2 | Великий знос насоса (внутрішні витоки (втрати) завеликі) | Перевірити продуктивність насоса на холостому ходу і під навантаженням. При об'ємному ККД нижче паспортного замінити насос. |
| 2.3 | Великі зовнішні витоки (втрати) по валу через корпус насоса | Замінити ущільнення. Перевірити, відсутність раковин, рисок, тріщин і т.д. При їх виявленні замінити насос |
| 2.4 | Великі внутрішні витоки (втрати) в гідросистемі | Замінити ущільнення. Перевірити вузли гідросистеми на герметичність і відремонтувати |
| 2.5 | "Завис" золотник запобіжного клапана або не "сів" на сідло переливний клапан | Розібрати і промити клапан, перевірити стан демпфера, пружини, кульки і його сідла |
| 2.6 | Зменшення в'язкості масла внаслідок його перегрівання (як правило при температурі вищій за 50 °С) | Покращити умови охолодження мас |
| 3. Шум і вібрація в гідроприводі | | |
| 3.1 | Великий опір у всмоктувальному трубопроводі | Збільшити прохідний перетин труб |
| 3.2 | Недостатня пропускна здатність фільтра або він засмітився | Замінити фільтр або промити його |
| 3.3 | Підсмоктування повітря у всмоктувальному трубопроводі | Підтягти з'єднання |
| 3.4 | Засмітився сапун у баці | Прочистити сапун |
| 3.5 | Вібрація клапана | Розібрати і перевірити канали, що демпфірують |
| 3.6 | Різка зміна прохідного перетину трубопроводів | Збільшити і виправити прохідні перетини трубопроводів |
| 3.7 | Нежорстке кріплення трубопроводів | Закріпити трубопроводи |
| 4. Нерівномірний рух робочих виконавчих органів | | |
| 4.1 | Наявність повітря в гідросистемі | Видалити повітря із системи |
| 4.2 | Тиск настроювання запобіжного клапана близький до тиску, необхідного для руху робочих органів | Налаштувати запобіжний клапан на тиск на 0,5...1,0 МПа більший за тиск, необхідний для руху робочих органів |
| 4.3 | Недостатній протитиск на зливні з циліндра | Підвищити опір на зливні (регулюванням дроселя або підпірного клапану) |
| 4.4 | Механічне заїдання рухомих частин гідроциліндра | Відремонтувати гідроциліндр |
| 4.5 | Нерівномірна подача масла насосом. Шум і стук в насосі внаслідок поломки однієї з лопаток або плунжера | Замінити насос |
| 5. Різка зменшення швидкості руху при зростанні навантаження | | |
| 5.1 | Великі внутрішні або зовнішні витоки (втрати) в елементах гідросистеми | Див. пункт 2 |
| 5.2 | Регулятор швидкості заїдає у відкритому положенні | Розібрати регулятор швидкості, перевірити справність пружини і плавність переміщення золотника. Усунути дефекти, промити і зібрати регулятор |
| 5.3 | Запобіжні і перепускні клапани відрегульовані на низький тиск | Відрегулювати запобіжні і перепускні клапани |

| 6. Поступове зменшення швидкості руху робочого органа | | |
|--|--|---|
| 6.1 | Забруднення робочої рідини | Замінити рідину і промити гідросистему |
| 6.2 | Засмічення фільтрів, дроселів і інших апаратів системи | Промити гідроапаратуру |
| 6.3 | Облітерація (зарощування) щілин дроселя | Збільшити мінімальне відкриття дроселя або встановити дросель з меншою мінімальною витратою |
| 6.4 | Зносилися поверхні гідроагрегатів, що ущільнюють, або знизилася в'язкість робочої рідини | Замінити гідроагрегати, що зносилися, або замінити робочу рідину |
| 7. Підвищений тиск у нагнітальній лінії при холостому ході | | |
| 7.1 | Підвищилися втрати тиску в системі через неправильний вибір апаратури, зменшеного прохідного перетину трубопроводів, а також в результаті неякісного монтажу | Замінити апаратуру, встановити трубопроводи із збільшеним прохідним перетином, виключити зайві вигини, з'єднання і т.п. |
| 7.2 | Засмітився канал керування переливним клапаном розподільника | Прочистити канали розподільника |
| 7.3 | Підвищені механічні опори руху робочих органів | Усунути недоліки конструкції, відремонтувати штоки циліндрів і т.п. |
| 8. Підвищений нагрів робочої рідини в системі | | |
| 8.1 | Підвищені втрати тиску в трубопроводах і гідроапаратурі. Поганий відвід тепла від баку і трубопроводів | Див. пункт 7, а також поліпшити тепловідведення від баку і труб |
| 8.2 | Насос не розвантажується під час пауз | Перевірити роботу розвантажувального пристрою, усунути дефекти |
| 8.3 | Несправність теплорегулюючої апаратури | Усунути несправність |
| 9. Зворотний клапан пропускає рідину при зміні напрямку потоку | | |
| 9.1 | Клапан не прилягає до сідла. Дефект робочих крайок клапана або сідла. Зламалася пружина клапана | Розібрати клапан, перевірити стан сідла, конуса клапана і пружини. Усунути дефекти, промити і зібрати клапан |
| 10. Запобіжний клапан не утримує тиск | | |
| 10.1 | Засмітився демпфер або сідло клапана. Втрата герметичності в системі дистанційного розвантаження | Прочистити демпфер, промити потоком рідини |
| 10.2 | Зносилася кулька або сідло | Замінити кульку або сідло |
| 10.3 | Зламалася пружина | Замінити пружину |
| 11. Тиск за редуційним клапаном відсутній | | |
| 11.1 | Засмітився демпфер або сідло клапана | Див. пункт 10 |
| 11.2 | . Зносилася кулька або сідло | Див. пункт 10 |
| 11.3 | Зламалася пружина | Див. пункт 10 |
| 12. Через дренажні отвори йдуть великі витoki | | |
| 12.1 | Зносилися ущільнення | Замінити ущільнення |
| 12.2 | Зносилися робочі поверхні рухомих розподільчих пристроїв | Зробити ремонт або заміну |
| 13. Золотники з електрогідравлічним керуванням не переключаються при включенні електромагніта | | |
| 13.1 | Якоря електромагнітів не переміщуються на повну величину ходу | Перевірити напругу в затискач електромагніта, усунути заїдання якоря при переміщеннях |

| | | |
|--|--|---|
| 13.2 | Заїдання золотника в корпусі (задир золотника). Заклинювання золотника при брудному маслі або осілій поворотній пружині. Густе масло ускладнює переміщення золотника | Зняти електромагніти, перевірити вручну переміщення золотника, перевірити затягування кріплення корпусу золотника, промити апарат, замінити масло |
| 13.3 | Розклепався кінець штовхача | Замінити штовхач |
| 13.4 | Засмітився дренажний отвір у золотнику | Розібрати золотник, промити дренажний отвір |
| 14. Електромагніти гудуть і перегріваються | | |
| 14.1 | Див. пункт 13 | Див. пункт 13 |
| 14.2 | Занадто сильні поворотні пружини | Замінити поворотні пружини на більш слабкі |
| 14.3 | Напруга силового струму не відповідає номіналу | Відрегулювати напругу електроструму |
| 14.4 | Розклепався якір електромагніта | Переклепати якір електромагніта |
| 15. Обрив і тріщини маслопроводів з порушенням герметизації | | |
| 15.1 | Неприпустимі деформації гнучких рукавів | Відновити конструкцію маслопроводу |
| 15.2 | Старіння і знос гнучких рукавів | Замінити рукави |
| 15.3 | Резонансні коливання трубопроводів | Закріпити труби скобами |
| 15.4 | Значні піки тиску в гідросистемі | Поставити пропускні клапани і демпфери. Знизити швидкість робочого органа |
| 16. Редуційний клапан не знижує тиску або знижує недостатньо | | |
| 16.1 | Регулююча пружина стиснута майже до повного прилягання витків. Золотник клапана заїдає. Засмітилася лінія відводу масла в бак. Осіла регулююча пружина. Засмітився демпферний отвір золотника. Між кулькою і сідлом потрапив бруд або ушкоджена кулька | Розібрати клапан промити і замінити дефектні деталі |
| 17. Швидкість подачі силового вузла замала і падає при навантаженні (регулювання за допомогою регулятора витрати) | | |
| 17.1 | Засмітилася щілина дроселю. Ослабла пружина убудованого редуційного клапана або застряг золотник | Розібрати дросель і промити його із заміною дефектних деталей |
| 17.2 | Підвищення витоків в насосі і гідроагрегатах | Замінити гідроагрегати, що зносилися |
| 17.3 | Підвищена в'язкість робочої рідини | Замінити робочу рідину |
| 18. Потік масла не реверсується золотником приточного виконання | | |
| 18.1 | Заїдання золотника в корпусі внаслідок брудного масла, перетягування кріпильних болтів, не площинності монтажної поверхні, поломки поворотних пружин, відсутності тиску керування | Розібрати і промити золотник. Послабити кріпильні болти. Підвищити тиск керування |
| 18.2 | Збився штовхач електромагніта золотника керування. Згоріла котушка або розклепався якір | Замінити дефектні деталі |

| | | |
|---|--|---|
| 19. Масло і масляна піна викидаються через заливну горловину маслобаку або кришку вбудованого зливного фільтра | | |
| 19.1 | Надлишок робочої рідини в баці | Злити частину робочої рідини |
| 19.2 | Підсмоктування повітря в гідросистему | Підтягти з'єднання всмоктувальної лінії |
| 19.3 | Засмітився фільтр або ушкоджені ущільнення кришки фільтра. Відсутній клапан на зливні з циліндра | Промити фільтр і замінити ущільнення |

ОСНОВНІ УШКОДЖЕННЯ ТА ВІДМОВИ В ПНЕВМОСИСТЕМАХ ТА СПОСОБИ ЇХ УСУНЕННЯ

При експлуатації пневмоприводу неминуче виникають різного роду несправності, які необхідно вчасно визначати й усувати. В таблиці 2 наведені основні ушкодження і відмови в пневмосистемах машин, причини їх виникнення та способи усунення.

Таблиця 2. Основні ушкодження і відмови в пневмосистемах машин, причини їх виникнення та способи усунення (на прикладі автомобіля КамАЗ)

| № п/п | Ушкодження та відмови й можливі причини їх виникнення | Спосіб усунення |
|---|---|---|
| 1. Ресивери системи не заповнюються або заповнюються повільно (при цьому регулятор тиску спрацьовує) | | |
| 1.1. | Пошкодження шлангів та трубопроводів | Замінити шланги і трубопроводи новими або справними |
| 1.2. | Послаблення затяжки місць з'єднань трубопроводів, шлангів, з'єднувальної та перехідної арматури | Підтягнути місця з'єднань, замінити пошкоджені деталі з'єднань та ущільнень новими або справними |
| 1.3 | Послаблення затяжки корпусних деталей апаратів | Підтягнути кріплення корпусних деталей |
| 1.4 | Порушення герметичності ресивера | Замінити ресивер |
| 2. Часто спрацьовує регулятор тиску при заповнених ресиверах пневмосистеми | | |
| 2.1 | Втрати стисненого повітря в магістралях від компресора до 4-ох контурного захисного клапану | Усунути втрати стисненого повітря способами зазначеними в п. 1. |
| 3. Ресивери системи не заповнюються | | |
| 3.1 | Неправильно відрегульований регулятор тиску | Відрегулювати регулятор тиску регулювальним гвинтом, при необхідності замінити регулятор тиску |
| 3.2 | Засмічені трубопроводи на ділянці від регулятора до блоку захисних клапанів | Оглянути трубопроводи. При необхідності зняти і продути стисненим повітрям. Якщо трубопровід неправильно зігнутий (є злам), замінити його новим |
| 4. Не заповнюються ресивери контуру III | | |
| 4.1 | Несправний подвійний захисний клапан | Замінити несправний захисний клапан |
| 4.2 | Засмічені трубопроводи, що живлять | Продути трубопроводи стисненим повітрям |
| 4.3 | Деформація корпусу подвійного захисного клапану з-за перетягування кріплення клапану до лонжерону рами автомобіля | Забезпечити рівномірне затягування болтів кріплення подвійного захисного клапану до лонжеронів рами |

| 5. Не заповнюються ресивери I та II контурів | | |
|--|---|--|
| 5.1 | Несправний 4-ох контурний захисний клапан | Замінити несправний клапан |
| 5.2 | Засмічені трубопроводи, що живлять | Продути трубопроводи стисненим повітрям |
| 6. Не заповнюються ресивери причепу (напівпричепу) | | |
| 6.1 | Засмічені трубопроводи, що живлять | Продути трубопроводи стисненим повітрям. При необхідності замінити |
| 6.2 | Несправність апаратів керування гальмівними механізмами, розташованими на тягачу, та гальмівних механізмів причепа (напівпричепа) | Замінити несправні апарати |
| 7. Тиск в ресиверах I та II контуру вищий або нижчий за норму при працюючому регуляторі тиску | | |
| 7.1 | Несправний двохстрілковий манометр | Замінити двохстрілковий манометр |
| 7.2 | Порушене регулювання регулятора тиску | Відрегулювати регулятор тиску регулювальним гвинтом. При необхідності регулятор тиску замінити |
| 8. Неefективне гальмування або відсутність гальмування автомобіля робочою гальмівною системою при повністю натиснутій гальмівній педалі | | |
| 8.1 | Суттєва втрата стиснутого повітря в магістралях I та II контуру на ділянках за гальмівним краном | Усунути втрати способами, зазначеними в п. 1 |
| 8.2 | Порушене регулювання приводу гальмівного крану | Відрегулювати привід гальмівного крану |
| 8.3 | Неправильне встановлення приводу регулятора гальмівних сил | Відрегулювати встановлення приводу регулятора гальмівних сил або замінити регулятор гальмівних сил |
| 8.4 | Несправний клапан обмежувача тиску | Замінити клапан обмежувача тиску |
| 8.5 | Хід штоку гальмівних камер перевищує встановлену величину (40 мм) | Відрегулювати хід штоків |
| 9. Неefективне гальмування або відсутність гальмування автомобіля стоянковою, запасною гальмівними системами при приведеному в дію крані керування стоянковою гальмівною системою | | |
| 9.1 | Несправний прискорювальний клапан, кран керування стоянковою гальмівною системою, кран аварійного розгальмування | Замінити несправний гальмівний апарат |
| 9.2 | Засмічені трубопроводи або шланги III контуру | Очистити трубопроводи та продути їх стисненим повітрям. При необхідності замінити справними |
| 9.3 | Несправні пружинні енергоакумулятори | Замінити несправні гальмівні камери з пружинними енергоакумуляторами |
| 9.4 | Хід штоків гальмівних камер перевищує встановлену величину | Відрегулювати хід штоків гальмівних камер |
| 10. При встановленні важелю крану керування стоянковою гальмівною системою в горизонтальне положення автомобіль не розгальмовується | | |
| 10.1 | Втрати повітря з трубопроводів III контуру, з атмосферного виводу прискорювального клапану | Усунути втрати повітря способами, зазначеними в п. 1 |

| | | |
|--|--|---|
| 11. Під час руху автомобіля відбувається підгальмовування заднього візка без приведення в дію гальмівної педалі та крану керування стоянковою гальмівною системою | | |
| 11.1 | Несправний двохсекційний гальмівний кран. Неправильно відрегульований привід гальмівного крану | Замінити кран. Відрегулювати привід гальмівного крану |
| 11.2 | Порушене ущільнення між площиною пружинного енергоакумулятора та робочою камерою | Замінити гальмівну камеру з пружинним енергоакумулятором |
| 12. Неефективне гальмування причепа (напівпричепа) або відсутність гальмування при натиснутій гальмівній педалі або включеному крані керування стоянковою гальмівною системою | | |
| 12.1 | Втрати стиснутого повітря | Усунути втрати стиснутого повітря способами зазначеними в п. 1 |
| 12.2 | Несправні наступні апарати приводу: одинарний захисний клапан, клапан керування гальмівними механізмами причепа за однопровідним приводом, клапан керування гальмівними механізмами причепа за двохпровідним приводом, роз'єднувальні крани, з'єднувальні головки | Замінити несправні апарати |
| 12.3 | Порушена установка приводу регулятора гальмівних сил напівпричепа (причепа) | Відрегулювати встановлення регулятора гальмівних сил. Несправний регулятор гальмівних сил замінити |
| 12.4 | Перевищення допустимої величини ходу штоків гальмівних камер причепа (напівпричепа) | Відрегулювати хід штоків гальмівних камер |
| 12.5 | Розрив мембрани гальмівної камери | Замінити мембрану |
| 13. Відсутнє гальмування автопотягу при включенні допоміжної гальмівної системи | | |
| 13.1 | Несправність пневматичного крану включення допоміжної гальмівної системи, пневмоциліндрів приводу заслінок допоміжної гальмівної системи, циліндра вмикання подачі палива, механізмів заслінок, датчику вмикання додаткової гальмівної системи, електро-магнітного клапану | Замінити несправні складальні одиниці та деталі. При несправності циліндрів від'єднати їх штоки, перевірити вручну поворот заслінок. Заїдань бути не повинно. При необхідності складальні одиниці допоміжної гальмівної системи замінити, очистити від нагару, промити й просушити. При необхідності замінити датчик і клапан |
| 13.2 | Втрати стисненого повітря | Усунути втрати способами зазначеними в п. 1 |
| 13.3 | Засмічення трубопроводів | Трубопроводи зняти й продути стисненим повітрям |
| 14. Гальмівні механізми не розгальмовуються при натиснутому крані аварійного розгальмування тягачу або витягнутій кнопці крану розгальмування причепа | | |
| 14.1 | Несправний 4-ох контурний захисний клапан | Замінити 4-ох контурний захисний клапан |
| 14.2 | Несправний кран розгальмування причепа (напівпричепа) | Замінити кран |

| | | |
|---|--|--|
| 15. При натиснутій педалі для включення стоянкової гальмівної системи ліхтарі сигналу гальмування не загоряються | | |
| 15.1 | Несправний датчик включення ліхтарів сигналу гальмування апаратів пневмоприводу | Замінити несправний датчик або апарати |
| 16. Наявність значної кількості масла в пневмосистемі | | |
| 16.1 | Зношення поршневих кілець компресора | Замінити компресор |
| 17. При гальмування тягача допоміжною гальмівною системою причеп (напівпричеп) не підгальмовується | | |
| 17.1 | Несправний пневмоелектричний датчик включення електромагнітного клапану гальмівної системи причепа (напівпричепа) | Замінити датчик |
| 17.2 | Порушення контакту в з'єднаннях електричних дротів тягачу і причепа (напівпричепа) на ділянці від датчику до електромагнітного клапану | Знайти місце ненадійного контакту й усунути несправність |
| 17.3 | Несправність електромагнітного клапану причепа (напівпричепа) | Замінити клапан |
| 17.4 | Невідповідність тиску повітря, що подається електромагнітним клапаном причепа (напівпричепа) у гальмівні камери, нормі: тобто тиск менший за 59 кПа (0,6 кгм/см ²) | Не знімаючи електромагнітного клапану, відрегулювати його гвинтом, який розміщений в корпусі клапану внизу. При закручуванні гвинта тиск повітря, що перепускається клапаном, збільшується; при викручуванні – зменшується. Тиск повітря слід вимірювати манометром, який під'єднується до клапану контрольного виходу мосту та причепа або візка напівпричепа |

Примітка. У випадку не розгальмовування автомобіля при відпущеній педалі та включеному крані стоянкової гальмівної системи та крані включення допоміжною гальмівної системи причини несправностей та способи їх усунення аналогічні приведеним в п. 8...10.

ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ОБСЛУГОВУВАННІ ГІДРАВЛІЧНИХ І ПНЕВМАТИЧНИХ ПРИВОДІВ МАШИН

При експлуатації гідроприводів з високим тиском (десятки МН/м²) необхідно насамперед створити безпечні умови для обслуговуючого персоналу від ураження струменем рідини. Для цього необхідно обгороджувати кожухами всі ділянки гідромережі, які не розміщені у загальному корпусі машини. При виявленні зовнішніх витоків рідини необхідно негайно зупинити силовий гідравлічний насос і усунути витoki.

Гнучкі рукави і шланги не повинні перекручуватися в процесі експлуатації. Контроль за перекрученням можна здійснювати за наявними написами основних параметрів (діаметра, робочого тиску тощо), які наносяться на заводах-виробниках техніки. При виявленні місцевих здуттів зовнішнього покриття на рукавах і шлангах або появи хоча б невеликих витоків ушкоджені ділянки негайно повинні бути замінені новими.

Забороняється експлуатувати гідропривід високого тиску без манометру або при його несправності. Варто систематично перевіряти роботу запобіжних клапанів. У випадку відхилення тиску спрацьовування клапана від налаштованого більш ніж на 10% клапан повинний бути замінений новим. Забороняється налаштовувати клапани в експлуатаційних умовах. Настроювання їх повинне здійснюватися тільки на спеціальних стендах.

При дотриманні необхідних запобіжних заходів від ураження високонапірними струменями робота з нафтовими маслами та іншими рідинами для гідроприводів є нешкідливою. Зіткнення масла зі шкірою може мати неприємні наслідки (поява масляних пухирців, екземи, запалення шкірних покривів тощо) тільки при тривалому безперервному контакті (більше декількох годин) або якщо воно носить хоча і короткочасний, але періодичний характер протягом досить тривалого часу (роками).

Потрапляння робочих рідин всередину організму людини може привести до ще більш важких наслідків. Небезпечним є тривале вдихання парів або розпиленних рідин.

Досить небезпечними можуть бути опіки робочою рідиною. Саме з цієї причини категорично забороняється замінити плавкі захисні пробки в гідромуфтах неплавкими заглушками. Недотримання цієї вимоги може привести до опіків навіть при зіткненні з кожухом гідромуфти.

В місцях збереження запасів робочої рідини і розташування маслonaсосних станцій необхідно мати вогнегасники, шухляди з піском і лопати. Категорично забороняється промивати маслобаки і труби гасом в експлуатаційних умовах.

Всі елементи гідропневмоприводів, які обертаються або швидко рухаються, не поміщені в корпус машини, повинні бути закриті кожухами або, у крайньому випадку, мати огороження.

Корпуса електродвигунів і їх пускову апаратуру необхідно заземлювати. Масловологовідокремлювачі в пневматичних мережах слід систематично звільняти від конденсату, для чого на них повинні бути встановлені відповідні вентилі.

При знятті навантаження з пневмодвигуна він може розвинути неприпустимо велику швидкість. З метою запобігання від «розносу» такі пневмодвигуни повинні забезпечуватися регуляторами швидкості.

Для зниження аеродинамічного шуму на пневмодвигунах необхідно встановлювати відповідні глушники, конструкції яких повинні бути такими, щоб вони уловлювали й масло, яке потрапило в повітря.

ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ТА ЇХ ОЦІНЮВАННЯ

Лабораторні заняття з дисципліни “Експлуатація гідропневмоприводів машин” є обов’язковими для студентів V-го курсу напряму підготовки магістрів зі спеціальності 8.05050205 “Гідравлічні машини, гідроприводи та гідропневмоавтоматика” денної та заочної форм навчання. Метою даних лабораторних робіт є закріплення теоретичних знань одержаних на лекційних заняттях при вивченні дисципліни “Експлуатація гідропневмоприводів машин”.

Після виконання кожної лабораторних робіт проводиться оформлення звіту та його захист. Звіт оформлюється згідно встановлених вимог до кожної лабораторної роботи.

При складанні методичних вказівок була врахована кредитно-модульна система організації навчального процесу. За кожну виконану лабораторну роботу та її захист магістрант набирає певну кількість балів.

При оцінюванні кожної лабораторної роботи враховуються знання, уміння та навички, які показав магістрант із врахуванням наступних критеріїв:

- якісна і своєчасна самостійна підготовка до виконання лабораторної роботи (до 0,5 бала);

- якісне і своєчасне виконання лабораторної роботи (до 0,5 бала);

- захист лабораторної роботи із представленням, оформленого у відповідності до вимог, звіту з лабораторної роботи (від 0 до 15,0 балів). При цьому оцінка здійснюється за диференційованою шкалою: максимальна кількість балів набирається студентом у разі якісного виконання, оформлення та своєчасного захисту роботи на протязі терміну часу до моменту виконання наступної лабораторної роботи (як правило, у відповідності до робочої програми вивчення дисципліни термін складає 2 (два) тижні); при виконанні, оформленні та захисті роботи на протязі змістовного модулю – половина (1/2) від максимально можливої кількості балів по роботі; за інших обставин (виконанні, оформленні та захисті роботи на протязі навчального семестру) – мінімальна кількість балів у відповідності до таблиці 3.

Бали нараховані по кожному заняттю викладач вводить в рейтинг-програму, яка переводить їх до спільної для всіх учасників навчального процесу рейтингової системи, формуючи тим самим рейтинг студента за одним із видів навчальної програми – лабораторних роботах.

Рейтинг по лабораторним заняттям розраховується таким чином:

$$r_{лб} = f(\min_{лб}, \max_{лб}, c_{лб}) = 2 + 3(c_{лб} - \min_{лб}) / (\max_{лб} - \min_{лб}),$$

де $r_{лб}$ - частковий рейтинг по лабораторних роботах;

$\min_{лб}$ - мінімальний отриманий бал відповідно рейтингового регламенту;

$\max_{лб}$ - максимальний отриманий бал відповідно рейтингового регламенту;

$c_{лб}$ - фактично отриманий бал відповідно рейтингового регламенту.

Таблиця 3. Приклад нарахування балів за виконання та захист лабораторних робіт *

| Назва лабораторної роботи | Обсяг годин | Кількість балів за роботу** | | |
|---|-------------|-----------------------------|-----------|------------|
| | | максимальна | середня | мінімальна |
| 1. Контроль та відновлення рівня робочої рідини в баці, визначення основних властивостей робочої рідини та її очищення від забруднень | 2 | 4,0 | 2,0 | 1,0 |
| 2. Перевірка і регулювання гідроприводів дистанційного управління керованими колесами | 4 | 8,0 | 4,0 | 2,0 |
| 3. Перевірка і регулювання гідроприводів робочих органів МТА (гідролічної напівної системи (ГНС)) | 8 | 16,0 | 8,0 | 4,0 |
| 4. Перевірка і регулювання пневматичної системи колісних тракторів | 4 | 8,0 | 4,0 | 2,0 |
| РАЗОМ | 18 | 36 | 18 | 9 |

Примітка: * - приведений в таблиці розподіл балів є приблизним і залежить від особливостей викладання дисципліни наведених у відповідній робочій програмі;

** - у разі невиконання та не здійснення захисту лабораторної роботи бали по ній не нараховуються загалом.

Таблиця 2. Частковий рейтинг студента отриманий по лабораторних роботах

| Вид заняття | Бали | | | Частковий рейтинг по лабораторним роботам |
|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|---|
| | мінімально можливі | максимально можливі | фактично отримані | |
| Лабораторні роботи | 0 | 36 | ... | ... |

Загальна екзаменаційна оцінка з дисципліни враховує частковий рейтинг, набраний студентом за наступними видами занять: лекціям, лабораторними роботами та індивідуальним завданням.

ПЕРЕВІРКА, ДІАГНОСТУВАННЯ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ СИСТЕМ ТРАКТОРІВ

Лабораторна робота №1. (2 години)

КОНТРОЛЬ ТА ВІДНОВЛЕННЯ РІВНЯ РОБОЧОЇ РІДИНИ В БАЦІ, ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОБОЧОЇ РІДИНИ ТА ЇЇ ОЧИЩЕННЯ ВІД ЗАБРУДНЕНЬ

Мета роботи – на основі вивчення якісних характеристик та експлуатаційних властивостей гідравлічних робочих рідин гідросистем тракторів і вантажних автомобілів опанувати методику та набутти практичних навичок по оцінці характеристик робочих рідин та їх заміні (очищенню) в експлуатаційних умовах.

Зміст роботи: використовуючи нормативно-методичну літературу по властивостям робочих рідин гідросистем машин, розрізи та плакати гідравлічних систем тракторів і вантажних автомобілів, принципи та особливості використання спеціальних технічних засобів для діагностування та обслуговування гідросистем виконати потрібні технологічні операції:

- перевірки рівня робочої рідини в гідробаку;
- перевірки температури і щільності робочої рідини;
- перевірки відносної чистоти робочої рідини;
- визначення процентного вмісту води в робочій рідині;
- перевірки в'язкості робочої рідини;
- провести промивання й очищення гідросистеми машини;
- виконати заправку (відкачку) і фільтрацію робочої рідини гідросистеми.

Обладнання робочого місця:

- трактор МТЗ-82, трактора ХТЗ-120/121 автомобіль КамАЗ-6520;
- розрізи елементів гідросистем тракторів та вантажних автомобілів;
- плакати по тракторам МТЗ, ХТЗ, ЯМЗ тощо і автомобілям ЗИЛ, МАЗ, КрАЗ та «КамАЗ»;
- комплект засобів експрес-контролю якості паливно-мастильних матеріалів КИ-28105 або (допускається) цифровий вимірник забруднення палива і гідравлічних рідин ИЗЖ;
- мобільна установка (станція) для заправлення і фільтрації гідравлічного масла КИ-28286.50 або (допускається) мобільна мийна установка для промивання й очищення гідросистем тракторів і самохідних с/г машин КИ-28241-ГОСНИТИ;
- набори інструментів слюсаря-автомеханіка;
- набори ключів гайкових із відкритими та закритими зівами для автослюсарів.

Загальні відомості по визначенню та відновленню рівня робочої рідини в баці, очищенню від забруднень та визначення її основних властивостей

Гідросистеми сучасних тракторів і комбайнів, як вітчизняного так і закордонного виробництва, конструктивно оснащуються загальним гідробаком та фільтром для споживання як основної силової гідросистеми, яка забезпечує виконання технологічних операцій гідрофікованими робочими органами, так і гідросистеми рульового керування й гідросистеми приводу ведучих коліс (при наявності).

Застосування в гідросистемі гідробаку місткістю 25...30 л із підживленням від нього всіх споживачів, в тому числі й гідропередачі (у разі комплектування такою системою), свідчить про високу точність виготовлення прецизійних пар «клапан – сідло», «золотник – корпус» та ущільнюючих елементів.

Багатьма вітчизняними і закордонними дослідженнями встановлено, що від 60 до 80% відмов у гідроприводі відбувається через забруднення і застосування непридатних робочих рідин. При забезпеченні ефективної фільтрації робочої рідини, наприклад, за нормами стандарту ISO 4406, можна знизити експлуатаційні витрати до 50% і забезпечити безвідмовну і довговічну експлуатацію гідроприводу.

Фільтрація робочої рідини повинна відповідати 18/16 класу або еквівалентному 13...14 класу чистоти за ГОСТ 17216–2001. Для гідроприводів з підвищеними вимогами до надійності і довговічності потрібна фільтрація робочої рідини до 16/13 класу за нормами ISO 4406 або еквівалентному 11 класу чистоти за ГОСТ 17216–2001.

Основним засобом, що забезпечує очищення робочої рідини від механічних забруднень, є фільтри: повітряні з тонкістю очищення 10 мкм, встановлювані на баці гідросистеми; а також напірні і зливальні фільтри. Змінні фільтруючі елементи виготовляють з різних матеріалів з тонкістю фільтрації від 3 до 250 мкм, елементи розраховані на витрату від 4 до 1000 л/хв при номінальному перепаді тиску 0,001 до 0,25 МПа. Тиск, що руйнує, допускається від 0,3 до 1,0 МПа.

В конструкції всіх фільтрів передбачена можливість установки індикаторів забруднення фільтруючих елементів: манометрів зі шкалою 0...6 кгс/см² або датчиків тиску - візуально-диференціального або візуально-електричного на тиск 0,5...0,8 МПа.

Фільтри можна застосовувати на всій території України для очищення гідравлічних масел при температурі від –40 до +70 °С, але при цьому споживачі гідроустаткування повинні вчасно замінити забруднені фільтруючі елементи і не допускати установку всмоктувальних фільтрів і паперових фільтруючих елементів у гідроприводі машин, експлуатованих при низьких температурах навколишнього середовища.

Основні характеристики приладів, що використовуються для проведення лабораторної роботи наведено нижче.

Порядок виконання роботи

1.1. Визначення рівня робочої рідини в баці гідросистеми трактора проводимо в наступному порядку.

1. Розміщуємо трактор (комбайн, автомобіль тощо) на горизонтальній площадці для запобігання виникнення похибки при оцінці рівня робочої рідини в гідробаці.

2. Враховуючи можливе збільшення або зменшення об'єму робочої рідини в гідросистемі машини, в тому числі й у баці, в залежності від її температури контроль проводимо при температурі рідини 25 ± 5 °С. У випадку відхилення значень температури рідини в більшу або меншу сторону, для скорочення часу проведення операції, можна провести визначення рівня робочої рідини при будь-якій температурі, а потім провести корегування в залежності від співвідношення “температура-в'язкість”.

3. Для визначення температурного рівня робочої рідини користуємося або вбудованими штатними термометрами розміщеними в гідробаці машини (при їх наявності), або використовуємо цифровий термометр з комплекту засобів експрес-контролю якості паливно-мастильних матеріалів КИ-28105 виробництва ГосНІТИ (рис. 1.1), який має функцію по вимірюванню температур робочих рідин гідросистем. Фіксуємо значення температури робочої рідини (в °С) в контрольній таблиці звіту з лабораторної роботи.



Рис. 1.1. Комплект засобів експрес-контролю якості паливно-мастильних матеріалів КИ-28105

Призначення - експрес-оцінка сортності і якості паливно-мастильних матеріалів (ПММ), використовуваних у тракторах і самохідних машинах (сільськогосподарських, дорожньо-будівельних і ін.).

Основні контрольовані показники:

- відносна чистота дизельного палива, моторних, гідравлічних і трансмісійних масел;

- сортність бензину, дизпалива, моторних, трансмісійних і гідравлічних масел;
- процентний вміст води в ПММ;
- температура і щільність ПММ;
- в'язкість моторних і трансмісійних масел;
- вміст тетраетилсвинцю в бензині.

Основні засоби контролю:

- прилад контролю сортності бензину (октанометр);
- прилад контролю сортності дизпалива;
- прилад контролю сортності автотракторних, трансмісійних, гідравлічних масел;
- прилад оцінки процентного вмісту води в маслах;
- прилад для визначення забруднення масел і палива;
- цифровий термометр;
- комплект індикаторних трубок для визначення тетраетилсвинцю в бензині;
- віскозиметр капілярний (ВПЖ);
- ареометр (АНТ-2).

Технічні характеристики приладу КИ-28105 наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. Основні технічні характеристики приладу КИ-28105

| Характеристика | Величина |
|---------------------------------|-------------|
| Число контрольованих показників | 11 |
| Габарити, мм | 500×400×300 |
| Маса, кг, не більше | 12 |

Для проведення експрес-контролю чистоти гідравлічного масла безпосередньо на машині для прийняття рішення про доцільність його заміни можна застосовувати цифровий вимірник забруднення палива і гідравлічних рідин ИЗЖ (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Цифровий вимірник забруднення палива і гідравлічних рідин ИЗЖ

Індикатор призначений для кількісної оцінки чистоти масел і дизельного палива тракторів і самохідних машин.

Застосовується при експрес-контролі масла і палива безпосередньо на машині з метою прийняття рішення про заміну масла і чистоту палива. Технічні характеристики приладу ИЗЖ наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. Основні технічні характеристики приладу ИЗЖ

| Характеристика | Величина |
|---|--|
| Типи контрольованих рідин | дизельне паливо, моторні, гідравлічні і трансмісійні масла |
| Температура контрольованої рідини, °С | 20...65 |
| Діапазон індикації забруднень, % | 0,00...2,00 |
| Індикація результатів виміру | цифрова |
| Час готовності індикації забруднення не більш, с | 10 |
| Живлення індикатора: 1. від мережі напругою, В (частотою, Гц) 2. від джерела постійної напруги, В | 220±10% (50±1) 8...15 |
| Споживана потужність, не більш, Вт: 1. від мережі 2. від джерела постійної напруги (8-15), В | 10 5 |
| Габаритні розміри, не більш, мм 1. блоку електроніки 2. датчика-щупа 3. мережного блоку живлення | 165×100×40 Ø=9,5 L=510 90×80×50 |
| Маса, не більш, кг 1. блоку електроніки 2. датчика-щупа 3. мережного блоку живлення | 0,3 0,3 0,5 |

4. У випадку використання цифрового термометру з комплекту засобів КИ-28105 ГосНИТИ поступаємо наступним чином. Підключаємо прилад до мережі живлення: загальної мережі перемінного струму діагностичного посту із напругою 220±10% В, або за допомогою спеціальних дротів живлення із карабінами – до джерела постійної напруги (акумуляторної батареї машини) 8...15 В. Занурюємо датчик-щуп приладу у гідравлічну рідину в баці на глибину 50...100 мм та витримуємо його в зануреному положенні протягом 1...2 хвилин. За показниками цифрового індикатора приладу визначаємо температуру робочої рідини та фіксуємо її (в °С) в контрольній таблиці звіту з лабораторної роботи. Робоча експлуатаційна температура рідини в гідросистемах с/г машин лежить в межах від 0 до +80 °С.

5. Рівень робочої рідини в баці визначаємо за показниками рівня - або за спеціальними мірними витяжними щупами, або безпосередньо за рисками на прозорій мірній шкалі лицьової стінки баку (якщо він оснащений таким показником). Визначений рівень (об'єм) робочої рідини в гідробаці фіксуємо у контрольній таблиці звіту та порівнюємо із нормативними допустимими значеннями.

6. Рівень масла в гідробаці повинен доходити до верхньої контрольної риски на щупі. Якщо гідросистема повністю не заповнена - запускати двигун машини (трактора, комбайна, вантажного автомобіля тощо) категорично забороняється. Для відновлення нормального рівня робочої рідини в баці використовується спеціальні методика описана нижче.

1.2. Визначення основних властивостей робочої рідини та ступеня її забруднення в гідросистемі трактора (комбайна, автомобіля тощо), а саме: перевірка температури і щільності робочої рідини, перевірки її відносної чистоти, визначення процентного вмісту води та перевірка в'язкості здійснюється за допомогою комплекту засобів для експрес-контролю якості паливно-мастильних матеріалів КИ-28105 ГосНИТИ.

При цьому користуємося наступними приладами з цього комплекту: цифровим термометром - для визначення температури; віскозиметром капілярним (ВПЖ) - для перевірки щільності робочої рідини; приладом для контролю сортності гідравлічних масел; приладом для оцінки процентного вмісту води в маслах; приладом для визначення забруднення масел і палива тощо.

Визначені величини температури, в'язкості та щільності робочої рідини, наявності механічних забруднень та води фіксуємо у контрольній таблиці звіту з лабораторної роботи порівнюючи їх з нормативними допустимими значеннями та формуємо висновок про дійсний стан робочої рідини, необхідність і можливість її подальшої експлуатації без заміни і фільтрації, необхідність проведення фільтрації або заміни тощо.

1.3. Промивання й очищення гідросистеми машини, її заправлення із фільтрацією робочої рідини проводимо використовуючи мобільну установку (станцію) для заправлення і фільтрації гідравлічного масла КИ-28286.50 ГосНИТИ (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Мобільна установка (станція) для заправлення і фільтрації гідравлічного масла КИ-28286.50 ГосНИТИ

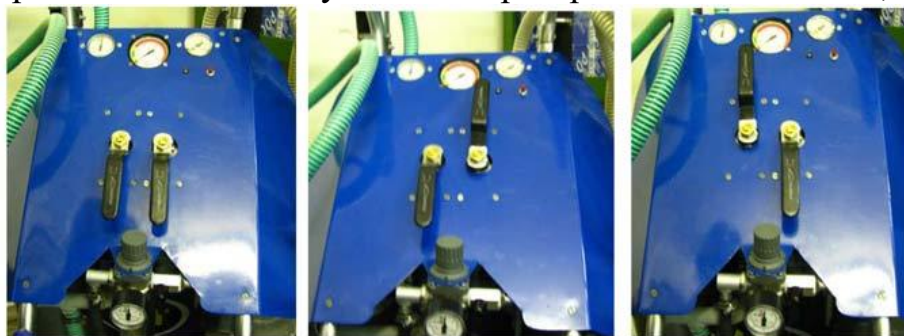
Мобільна установка (станція) призначена для механізованого до- або заправлення (відкачки) і фільтрації робочої рідини гідросистем автомобілів, тракторів і самохідних сільськогосподарських, дорожньо-будівельних, комунальних машин при технічному обслуговуванні й експрес-ремонті гідросистем у польових і стаціонарних умовах.

Установка використовується для:

- перекачування масла в режимі «бак – ємкість»;
- фільтрації гідравлічного масла в режимі «бак – бак»,
- циркуляційного очищення гідросистем при їх ремонті;
- фільтрації масла при проведенні випробувань і обкатуванні гідроагрегатів і КП, на спеціалізованих стендах і установках (КИ-28097, КИ-28256, КИ-28286 і їх модифікацій) - при проведенні сервісних і ремонтних робіт на пересувній ремонтно-діагностичній майстерні КИ-28016.

Крім цього установка КИ-28286.50 дозволяє:

- перевозити стандартну тару для гідравлічних рідин масою до 100 кг;
- працювати від стиснутого повітря з робочим тиском - 0,5...0,8 МПа.



а) заправка - відкачка

б) фільтрація в режимі I

в) фільтрація в режимі II

Рис. 1.4. Положення кранів установки при проведенні робіт з відкачки та фільтрації робочої рідини

На установці задаються і контролюються параметри:

1. Тиску у пневмосистемі.
2. Підготовки повітря пневмосистеми – вологовідділення.
3. Сигналізації граничного забруднення фільтрів грубого і тонкого очищення.
4. Тиску робочої рідини на виході з рукава, що подає.
5. Тиску розрядження у всмоктувальному рукаві.
6. Температури робочої рідини.
7. Номінальної тонкості фільтрації рідини:
 - у режимі I – 35 мкм (20 мкм);
 - у режимі II – 10 мкм. (5 мкм);
 - магнітного фільтру.
8. Очищення гідравлічних баків і рукавів РВТ.

Технічні характеристики установки КИ-28286.50 наведені в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3. Основні технічні характеристики установки КИ-28286.50

| Характеристика | Величина |
|--|---|
| Продуктивність, л/хв | 5...40 |
| Індикація забруднення фільтрів | є |
| Індикація температури рідини, що перекачується, °С | 0...120 |
| Габаритні розміри (без ємкості), мм | 600×700×1300 |
| Акcesуари | Насадки – труби з нержавіючої сталі довжиною 450 мм |
| Маса установки, кг | 45 |

Для проведення операцій промивання й очищення гідросистем гідросистем тракторів і самохідних с/г машин можливе використання мобільної мийної установка КИ-28241-ГОСНИТИ (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Мобільна мийна установка для промивання й очищення гідросистем тракторів і самохідних с/г машин КИ-28241-ГОСНИТИ

Установка призначена для оперативного промивання й очищення гідросистем тракторів і самохідних с/г машин при технічному сервісі. Промивання й очищення відбувається при замкнутій системі циркуляції робочої промивної рідини.

Використання установки дозволяє підвищити експлуатаційну надійність роботи гідроагрегатів на 10...15%, зменшити число відмов в експлуатаційних умовах до 25%, знизити на 15% втрати гідравлічного масла при експлуатації сільськогосподарської техніки. Основні Технічні характеристики установки КИ-28241-ГОСНИТИ наведені в таблиці 1.4.

Як вже зазналося, в гідроприводах мобільних машин, які експлуатуються на відкритому повітрі, в якості робочої рідини доцільно застосовувати тільки спеціально створені для гідроприводів два сорти гідравлічних масел: МГ-15В (ВМГЗ) по ТУ 38.10147900 – всесезонне для регіонів холодного клімату і зимове для помірною клімату і МГЕ-46В (ТУ 38.00137.3-85) – літнє для регіонів з помірним кліматом і всесезонне для південних регіонів.

Таблиця 1.4. Основні технічні характеристики установки промивання й очищення гідросистем КИ-28241-ГОСНИТИ

| Характеристика | Величина |
|---|--------------|
| Потужність електропривода, кВт | 3 |
| Робочий тиск у гідролінії, кгс/см ² | 7...8 |
| Максимальний тиск у гідролінії, кгс/см ² | 15 |
| Частота пульсацій робочої рідини, Гц | 0,6 |
| Ємність бака для розміщення робочої рідини, л | 150 |
| Тиск повітря, кгс/см ² | 5...6 |
| Живлення від мережі перемінного струму напругою, В | 220/380 |
| Кількість обслуговуючого персоналу, чел. | 1 |
| Споживана потужність, кВт | 3 |
| Габаритні розміри, мм | 1300×750×980 |
| Маса, кг | 300 |

Термін експлуатації спеціальних гідравлічних масел МГ-15В и МГЕ-46В без заміни складає 3500...4000 машино-годин. Застосування в гідросистемах тільки цих двох основних сортів гідравлічних масел забезпечує експлуатацію протягом року без сезонної заміни, дозволяє істотно знизити їх витрату і додаткові витрати на транспортування і збереження, підвищити продуктивність і надійність гідроустаткування завдяки зменшенню забруднення гідросистем при заміні масел.

Бак гідравлічної системи варто заправляти чистим, профільтованим маслом відповідного сорту. Заправлення і дозаправлення гідросистем варто виконувати закритим способом, щоб уникнути забруднень: робоча рідина повинна надходити у бак по гнучкому рукаву від насоса заправної установки через фільтр, що затримує частки від 10 мкм.

Обов'язковою умовою надійної роботи гідравлічної системи машини є забезпечення рівня робочої рідини в гідробаці вище вхідного отвору гідронасосу на 150 мм.

1.3.1. Порядок проведення операції відкачування робочої рідини з гідробаку трактора за допомогою установки КИ-28286.50 ГосНИТИ наступний.

1. Розміщуємо установку КИ-28286.50 на діагностичній площадці поруч із машиною (трактором, комбайном, вантажним автомобілем тощо).

2. Підключаємо установку КИ-28286.50 до мережі перемінного струму напругою 220±10% В.

3. Відкриваємо пробку маслозаливної горловини гідробаку машини і занурюємо в об'єм рідини всмоктувальну металеву насадку установки довжиною 450 мм таким чином, що її забірний отвір розміщувався безпосередньо у дна баку.

4. Вводимо зливну металеву насадку установки довжиною 450 мм в отвір стандартної ємкості (тари) для гідравлічних рідин масою до 100 кг закріпленою на установці.

5. Натискаємо кнопку “пуск” на установці та приводимо в дію від електродвигуна установки її компресор, призначений для створення робочого тиску повітря в системі установки. Ступінь готовності установки для здійснення процесу перекачування масла за напрямом “гідробак машини – ємкість установки” визначаємо за величиною тиску в пневмосистемі установки (0,5...0,8 МПа), який контролюємо за показниками її штатного манометру.

6. При досягненні потрібного тиску в пневмосистемі переводимо крани установки у положення “заправка - відкачування” (див. рис. 1.4 а) та починаємо процес перекачування робочої рідини за рахунок створення розрідження в всмоктувальному рукаві, величину якого контролюємо штатним манометром установки.

7. Процес перекачування контролюємо за показниками іншого манометру установки, який фіксує величину тиску робочої рідини на виході з рукава, що подає (в магістралі зливу). За падінням тиску в зливній магістралі визначаємо закінчення процесу перекачування.

8. Контрольними параметрами процесу перекачування масла з гідробаку машини до ємкості установки, які необхідно відмітити у контрольній таблиці звіту з лабораторної роботи є величини: температури робочої рідини; тиску у пневмосистемі установки; тиску робочої рідини на виході з рукава, що подає; тиску розрядження у всмоктувальному рукаві та час перекачування.

1.3.2. Порядок проведення операції фільтрації робочої рідини гідросистеми трактора за допомогою установки КИ-28286.50 ГосНИТИ включає в себе всі пункти (п. 1 – п. 8) операції процесу відкачування описаними вище у методиці 1.3.1 та наступні відмінні дії за п. 6 та п. 8.

6*. Переводимо крани установки у положення “фільтрація I” або “фільтрація II” (в залежності від потрібного ступеня очищення, див. рис. 1.4 б, в) та починаємо процес перекачування робочої рідини із одночасним її фільтруванням за напрямом “гідробак машини - ємкість установки”.

Увага! Під час процесу фільтрації можливе падіння тиску в зливній магістралі спричинене засміченістю фільтру тонкого очищення масла установки. В цьому випадку для запобігання виходу з ладу установки вона самостійно автоматично відімкнеться від електромережі. Саме тому в процесі перекачування обов’язково необхідно контролювати стан засміченості фільтру установки за датчиком сигналізації розміщеним на її панелі.

Процес перекачування і фільтрації контролюємо за показниками манометру установки, який фіксує величину тиску робочої рідини на виході з рукава, що подає (в магістралі зливу). За падінням тиску в зливній магістралі визначаємо закінчення штатного процесу перекачування.

8*. Контрольними параметрами процесу перекачування та фільтрації масла з гідробаку машини до ємкості установки, які необхідно відмітити у контрольній таблиці звіту з лабораторної роботи є величини: температури робочої рідини; тиску у пневмосистемі установки; тиску робочої рідини на виході з рукава, що подає; тиску розрядження у всмоктувальному рукаві, час перекачування і фільтрації та показники граничного забруднення фільтрів грубого і тонкого очищення установки.

1.3.3. *Порядок проведення операції доливання робочої рідини в гідробак трактора (або заправлення гідробаку робочою рідиною) за допомогою установки КИ-28286.50 ГосНИТИ наступний.*

1. Розміщуємо установку КИ-28286.50 на площадці поруч із машиною (трактором, комбайном, вантажним автомобілем тощо).

2. Підключаємо установку КИ-28286.50 до мережі перемінного струму напругою $220 \pm 10\%$ В.

3. Відкриваємо пробку маслозаливної горловини гідробаку машини і занурюємо в об'єм рідини зливному металеву насадку установки довжиною 450 мм.

4. Вводимо всмоктувальну металеву насадку в отвір ємкості установки заповненою відповідним за маркою маслом для гідравлічної системи машини.

5. Натискаємо кнопку “пуск” на установці та приводимо в дію її компресор, призначений для створення робочого тиску повітря в системі установки. Ступінь готовності установки для здійснення процесу перекачування масла за напрямом “ємкість установки - гідробак машини” визначаємо за величиною тиску в пневмосистемі установки (0,5...0,8 МПа), який контролюємо за показниками її штатного манометру.

6. При досягненні потрібного тиску в пневмосистемі переводимо крани установки у положення “заправка - відкачування” (див. рис. 1.4 а) та починаємо процес перекачування робочої рідини в напрямку “ємкість установки – гідробак трактора” за рахунок створення розрідження в всмоктувальному рукаві, величину якого контролюємо штатним манометром установки.

7. Процес перекачування контролюємо за показниками іншого манометру установки, який фіксує величину тиску робочої рідини на виході з рукава, що подає (в магістралі зливу) та рівнем рідини в гідробаці трактора (див. таблицю 1.5).

Таблиця 1.5. Показники необхідного рівня робочої рідини в гідробаках тракторів

| Марка трактора | Показники необхідного рівня робочої рідини |
|--|---|
| К-700, К-700А, К-701, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л | верхня мітка на мірній лінійці |
| Т-150К | до середини мірного скла гідросистеми керування поворотом |
| МТЗ-100, МТЗ-102 | до рівня мітки «П» на покажчику рівня в баці |
| ЮМЗ-6АЛ, ЮМЗ-6АМ, ЮМЗ-6КЛ, ЮМЗ-6КМ | до рівня нижньої крайки контрольного отвору |
| Т-40М, Т-40АМ, Т-40АНМ | до рівня контрольної пробки |

8. Контрольними параметрами процесу доливання масла з ємкості установки до гідробаку машини, які необхідно відмітити у контрольній таблиці звіту з лабораторної роботи є величини: температури робочої рідини; тиску у пневмосистемі установки; тиску робочої рідини на виході з рукава, що подає; тиску розрідження у всмоктувальному рукаві, час перекачування та об'єм рідини, який був перекачаний до гідробаку машини.

1.4. Зміст та оформлення звіту з лабораторної роботи №1.

1. Вказати мету роботи, зміст роботи та обладнання робочого місця.

2. Привести гідравлічну схему трактора (автомобіля) (приклад схеми наведено в додатках), основні її конструктивні параметри (характеристики) і експлуатаційні режими.

3. Описати можливі порушення в роботі гідравлічної системи пов'язані із зміною властивостей робочої рідини та її об'єму в гідравлічній системі машини, під впливом експлуатаційних факторів. Привести вимоги, які застосовуються до властивостей робочих рідин гідравлічних систем тракторів (комбайнів, автомобілів тощо).

4. Визначити і описати використовуючи контрольну таблицю:

4.1. дійсний наявний технічний стан гідравлічної системи трактора (автомобіля) за елементами на момент проведення діагностичних операцій;

4.2. описати комплекс проведених заходів по перевірці і забезпеченню потрібного рівня робочої рідини в гідробаку машини, визначенню і покращенню властивостей робочої рідини у відповідності до ; зазначити відповідність кінцевих параметрів кожного елемента, що піддавався впливу, вимогам нормативно-технічної документації; обґрунтувати правильність прийнятих рішень та виконаних дій;

4.3. у разі неможливості провести потрібні діагностичні та сервісні операції зазначити причини та можливі способи виходу з ситуації, що склалася.

5. Привести список використаних літературних джерел.

КОНТРОЛЬНА ТАБЛИЦЯ

звіту з лабораторної роботи №1

щодо контролю та відновленню рівня робочої рідини в баці, визначенню основних властивостей робочої рідини та її очищення від забруднень

(вказати марку та модель машини (трактора, комбайна або автомобіля))

1. Визначення рівня робочої рідини в баці гідросистеми трактора

| Марка та модель машини | Температура робочої рідини в баці, °С | Рівень робочої рідини в баці (об'єм, л) | | Висновок про відповідність визначеного рівня робочої рідини до нормативного |
|------------------------|---------------------------------------|---|-------------|---|
| | | визначений | нормативний | |
| | | | | |
| | | | | |

2. Визначення основних властивостей робочої рідини та ступеня її забруднення

| Марка та модель машини | Параметри гідросистеми трактора | | | Властивості робочої рідини в гідросистемі | | Вміст в робочій рідині забруднень | | Висновок про відповідність властивостей і стану рідини нормативним вимогам |
|------------------------|-----------------------------------|-------------|--------------------------------------|---|---------------------------|-----------------------------------|---------|--|
| | Об'єм масла в гідробаку машини, л | Марка масла | Температура масла в гідросистемі, °С | В'язкість робочої рідини, сСТ | Щільність робочої рідини, | Механічні домішки, % | Вода, % | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

3. Відкачування робочої рідини з гідробаку трактора

| Марка та модель машини | Параметри гідросистеми трактора | | | Робочі параметри установки КИ-28286.50 | | | Параметри процесу перекачування | |
|------------------------|-----------------------------------|-------------|--------------------------------------|--|--|--|--|---|
| | | | | Тиск у пневмосистемі установки, МПа | Величини тиску у гідросистемі установки, МПа | | Об'єм перекачаного масла з гідробаку машини, л | Час перекачування масла з гідробаку машини, с |
| | Об'єм масла в гідробаку машини, л | Марка масла | Температура масла в гідросистемі, °С | | Розрідження у всмоктуючому трубопроводі | Надлишковий тиск у трубопроводі нагнітання | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

4. Відкачування робочої рідини з гідробаку трактора з її фільтрацією

| Марка та модель машини | Параметри гідросистеми трактора | | | Робочі параметри установки КИ-28286.50 | | | Параметри процесу перекачування | | |
|------------------------|-----------------------------------|-------------|--------------------------------------|--|--|---------------------------------|--|---|---|
| | Об'єм масла в гідробаку машини, л | Марка масла | Температура масла в гідросистемі, °С | Тиск у пневмосистемі установки, МПа | Величини тиску у гідросистемі установки, МПа | | Показники індикатору засміченості фільтрів | Об'єм перекачаного і відфільтрованого масла з гідробаку машини, л | Час перекачування і фільтрації масла, с |
| | | | | | Розрідження у всмоктуючому трубопроводі | Надлишковий тиск у трубопроводі | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

5. Доливання робочої рідини у гідробак трактора (заправлення гідробаку робочою рідиною)

| Марка та модель машини | Параметри гідросистеми трактора | | | Робочі параметри установки КИ-28286.50 | | | Параметри процесу перекачування | |
|------------------------|-----------------------------------|-------------|--------------------------------------|--|--|--|---|--|
| | Об'єм масла в гідробаку машини, л | Марка масла | Температура масла в гідросистемі, °С | Тиск у пневмосистемі установки, МПа | Величини тиску у гідросистемі установки, МПа | | Об'єм перекачаного масла в гідробак машини, л | Час перекачування масла в гідробак машини, с |
| | | | | | Розрідження у всмоктуючому трубопроводі | Надлишковий тиск у трубопроводі нагнітання | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Виконав ст. гр. _____
(шифр групи) (П.І. та по-Б. студента)

Викладач кафедри ЕРМ _____
(П.І. та по-Б. викладача)

Дата проведення контрольних операцій - _____. _____
(число, місяць та рік)

Лабораторна робота №2 (4 години)

ПЕРЕВІРКА І РЕГУЛЮВАННЯ ГІДРОПРИВОДІВ ДИСТАНЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ КЕРОВАНИМИ КОЛЕСАМИ

Мета роботи – на основі оцінки можливих ушкоджень та поломок елементів гідравлічної системи дистанційного управління керованими колесами тракторів і комбайнів опанувати методiku та набутти практичних навичок по визначенню та оцінці технічного стану, діагностуванню та регулюванню механізмів цих систем в експлуатаційних умовах.

Зміст роботи: використовуючи технічну, конструкторську та нормативно-методичну літературу, розрізи та плакати гідравлічних систем дистанційного управління тракторів, принципи та особливості використання спеціальних технічних засобів (приладів, стендів та установок) для діагностування, обслуговування, і регулювання елементів цих систем виконати потрібні технологічні операції:

- перевірки подачі робочої рідини насосом;
- перевірки стану гідропідсилювачів керування без їх розбирання;
- перевірки тиск відкриття запобіжного клапану;
- діагностування запірних клапанів;
- діагностування силових гідроциліндрів;
- діагностування клапану витрати тощо.

Обладнання робочого місця:

- трактори МТЗ-80 та Т-40М;
- розрізи елементів гідравлічних систем дистанційного управління тракторів;
- плакати по тракторах МТЗ, ХТЗ, ЮМЗ тощо;
- комплект засобів для діагностування гідроприводу КИ-5473М-ГосНИТИ;
- дросель-витратомір гідравлічний ДР-90М (КИ-1097-1) або дросель-витратомір гідравлічний ДР-350М (КИ-28159) ГосНИТИ;
- універсальний гідротестер для безрозбірного діагностування гідравлічної системи рульового керування колісних тракторів і сільськогосподарських машин КИ-28240-ГОСНИТИ;
- набори інструментів слюсаря-автомеханіка;
- набори ключів гайкових із відкритими та закритими зівами для автослюсарів.

Методика проведення операцій по перевірці і регулюванню гідроприводів дистанційного управління керованими колесами тракторів

Гідросистема рульового керування призначена для полегшення керування машинно-тракторним агрегатом (трактором, комбайном тощо). До її складу входять шестеренний насос, насос-дозатор, розподільник, запобіжний

клапан, зворотний клапан і гідроциліндр двосторонньої дії. Насоси приводяться від розподільних шестерень ДВЗ машини.

Гідросистема керування поворотом трактора це складна система, технічний стан якої впливає на безпеку руху, умови праці механізатора, продуктивність при виконанні робіт і врожайність сільськогосподарських культур. При її обслуговуванні необхідно стежити за станом різьбових сполучень, не допускаючи течі робочої рідини з ємкостей.

Варто регулярно змащувати пальці шарнірів гідроциліндрів керування поворотом (трактори К-700, К-700А, К-701, Т-150К) і інші з'єднання тертя, оснащені масельничками. Потрібно вчасно очищати і промивати фільтри.

Для діагностування, перевірки та регулювання гідроприводів дистанційного управління керованими колесами тракторів застосовуються наступні промислові прилади.

1. Дросель гідравлічний (дросель-витратомір) ДР-90М (КИ-1097-1) (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Дросель гідравлічний (дросель-витратомір) ДР-90М (КИ-1097-1)

Прилад універсальний ДР-90М (КИ-1097-1) призначений для перевірки тисків і витрат робочої рідини в гідросистемах будь-яких тракторів, зернозбиральних комбайнів, кормозбиральних і дорожньо-будівельних машин.

Прилад може застосовуватися в складі переносних, пересувних і стаціонарних діагностичних комплектів. Прилад ДР-90М використовується для контролю технічного стану гідрооб'ємних приводів при тиску від 10 до 20 МПа і витраті рідини в залежності від встановленого робочого тиску на вході від 10 до 90...127 л/хв. Основні технічні характеристики приладу ДР-90М (КИ-1097-1) наведено в таблиці 2.1.

Для виміру продуктивності гідравлічного приводу нагнітальну порожнину приладу ДР-90М за допомогою рукавів з'єднують з нагнітальною порожниною гідроагрегата, а зливна порожнина приладу з'єднується з маслобаком.

Таблиця 2.1. Основні технічні характеристики приладу ДР-90М (КИ-1097-1)

| Характеристика | Величина |
|---|------------------------|
| Тип | механічний, переносний |
| Керування | ручне |
| Діапазон виміру витрати робочої рідини при тиску від 10 до 20 МПа, л/хв | від 10 до 90...127 |
| Погрішність виміру витрати, % | ±5 |
| Межа вимірюваного тиску, МПа (кгс/см ²) | 25 (250) |
| Габаритні розміри, мм | 165×120×210 |
| Маса, кг, не більш | 2,2 |

Тиск, створений у порожнині нагнітання, змінюється поворотом плунжера за допомогою рукоятки. Манометром фіксується тиск, а положення стрілки щодо лімба визначає витрату робочої рідини в л/хв.

Прилад дозволяє визначати наступні параметри гідравлічних систем:

1. Об'ємну подачу насоса гідравлічної системи.
2. Стан перепускнуго клапана розподільника або витрату робочої рідини в розподільнику.
3. Тиск спрацьовування автоматів золотників розподільника гідравлічної системи.
4. Тиск спрацьовування запобіжного клапана розподільника гідравлічної системи.
5. Об'ємну подачу насоса гідропідсилювача руля.
6. Витрату масла в розподільнику гідропідсилювача руля.
7. Тиск спрацьовування запобіжного клапана гідропідсилювача руля.
8. Коефіцієнт подачі гідронасоса.

Модернізація витратоміра ДР-90 (КИ-1097-01) дозволила забезпечити універсальність приладу (з урахуванням нових марок гідроагрегатів) і поліпшені метрологічні характеристики, що у свою чергу підвищує оперативність і вірогідність діагностування гідроагрегатів самохідної техніки.

2. Дросель гідравлічний (дросель-витратомір) ДР-350М (КИ-28159) (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Дросель гідравлічний (дросель-витратомір) ДР-350М (КИ-28159)

Дросель гідравлічний (дросель-витратомір) ДР-350М (КИ-28159) призначений для перевірки тисків і витрат робочої рідини в гідросистемах тракторів, зернозбиральних комбайнів, кормозбиральних і дорожньо-будівельних машин.

Прилад може застосовуватися в складі переносних, пересувних і стаціонарних діагностичних комплектів на підприємствах, що займаються технічним обслуговуванням, діагностуванням і ремонтом тракторів, сільськогосподарських і дорожньо-будівельних машин.

Прилад ДР-350М (КИ-28159) використовується для контролю технічного стану гідрооб'ємних приводів при тиску 10 МПа і витраті рідини до 90 л/хв. Основні технічні характеристики приладу ДР-350М ГосНИТИ наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. Основні технічні характеристики приладу ДР-350М ГосНИТИ

| Характеристика | Величина |
|---|------------------------|
| Тип | механічний, переносний |
| Керування | ручне |
| Діапазон виміру витрати, л/хв | 10...90 |
| Погрішність виміру витрати, % | ±5 |
| Межа вимірюваного тиску, МПа (кгс/см ²) | 20 (200) |
| Габаритні розміри, мм | 165×120×210 |
| Маса, кг, не більше | 2,2 |

Для виміру продуктивності гідравлічного приводу нагнітальну порожнину приладу ДР-350М (КИ-28159) за допомогою рукавів з'єднують з нагнітальною порожниною гідроагрегата, а зливальна порожнина приладу з'єднується з маслобаком.

Тиск, створюваний у порожнині нагнітання, змінюється поворотом плунжера за допомогою рукоятки. Манометром фіксується тиск, а положення стрілки щодо лімба визначає витрату робочої рідини в л/хв.

3. Комплект засобів для діагностування гідроприводу КИ-5473М-ГосНИТИ (рис. 2.3).

Комплект КИ-5473М призначений для перевірки технічного стану і регулювання в польових (дорожніх) умовах гідроагрегатів тракторів і самохідних сільськогосподарських і дорожньо-будівельних машин: гідронасосів НШ, гідророзподільників, гідроциліндрів і ін.

Пристрій КИ-5473М забезпечує перевірку технічного стану гідроагрегатів тракторів і самохідних сільськогосподарських і дорожньо-будівельних машин за наступними параметрами:

1. Визначення об'ємної подачі насоса гідравлічної системи.
2. Перевірка стану перепускного клапана розподільника або витрати робочої рідини в розподільнику.
3. Визначення тиску спрацьовування автоматів золотників розподільника гідравлічної системи.

4. Визначення об'ємної подачі насоса гідروпідсилювача руля.
5. Визначення витрати робочої рідини в гідропідсилювачі руля.
6. Визначення тиску спрацьовування запобіжного клапана гідропідсилювача руля.



Рис. 2.3. Комплект засобів для діагностування гідроприводу КИ-5473М-ГосНИТИ на базі гідравлічного дросель-витратоміру ДР-90М (КИ-1097-1)

Пристрій укомплектований дроселем-витратоміром ДР-90 (КИ-1097-1) і повним комплектом перехідників, шлангів і ін. елементів для приєднання до гідроагрегатів. Основні технічні характеристики приладу КИ-5473М-ГосНИТИ наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. Основні технічні характеристики приладу КИ-5473М-ГосНИТИ

| Характеристика | Величина |
|--|-------------|
| Тип | переносний |
| Межі виміру витрати робочої рідини при робочому тиску 10 МПа (100 кгс/см ²), л/хв | 10...90 |
| Ціна поділу шкали витрати, л/хв. | 5 |
| Відносна погрішність виміру, що допускається, витрати при температурі робочої рідини (50±5) °С й тиску в зливній магістралі не більш 0,5 МПа (5 кгс/см ²), % | ±5 |
| Межа виміру перемінного тиску, МПа (кгс/см ²) | 20 (200) |
| Верхня межа виміру манометра, МПа (кгс/см ²) | 25 (250) |
| Приєднувальна різьба штуцерів входу і виходу приладу | M27×1,5 |
| Кількість футлярів, шт. | 2 |
| Габарити одного футляра, мм | 430×325×112 |
| Маса, кг, не більше | 18,5 |
| Кількість обслуговуючого персоналу, чол. | 1 |

Пристрій КИ-5473М відрізняється зручністю роботи, високою надійністю і може використовуватися як у польових (дорожніх) умовах, так і в майстернях. Застосування пристрою КИ-5473М дозволить: зменшити число відмов гідроагрегатів у 2...3 рази; знизити в 1,5...2 рази вартість ТО і ПР гідроагрегатів.

4. Універсальний гідротестер для безрозбірного діагностування гідравлічної системи рульового керування колісних тракторів і сільськогосподарських машин КИ-28240-ГосНИТИ (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Універсальний гідротестер для безрозбірного діагностування гідравлічної системи рульового керування колісних тракторів і сільськогосподарських машин КИ-28240-ГосНИТИ

Гідротестер призначений для діагностування гідроагрегатів рульового керування колісних тракторів і с/г комбайнів у польових умовах. Дозволяє зменшити число відмов гідроагрегатів на 15...20%. Основні технічні характеристики приладу КИ-28240-ГосНИТИ приведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4. Основні технічні характеристики приладу КИ-28240-ГосНИТИ

| Характеристика | Величина |
|---|-------------|
| Діапазон виміру об'ємної подачі, л/хв | 6...150 |
| Діапазон виміру тиску, МПа | 0...40 |
| Діапазон виміру частоти обертання валу, об/хв | 0...10 000 |
| Кількість обслуговуючого персоналу, чол. | 1 |
| Габарити, мм | 570×300×360 |
| Маса, кг, не більше | 15 |
| Термін служби, років | 15 |

Порядок виконання роботи

2.1. Визначення подачі гідронасоса системи дистанційного керування колесами машини (марка та модель насоса в залежності від марки та моделі машини (трактора, комбайна, автомобіля тощо) приведена в додатку Б, а його технічні характеристики – в додатку А) здійснюються за допомогою приладу КИ-5473-ГосНИТИ в наступній послідовності.

1. Від'єднуємо нагнітальний маслопровід від:

- розподільника (для тракторів К-700, К-700А, К-701),
- клапанів витрати (для трактору Т-150К),
- гідропідсилювача (для тракторів МТЗ-80, МТЗ-82Л, ЮМЗ-6АЛ, ЮМЗ-6АМ, ЮМЗ-6КЛ, ЮМЗ-6КМ),
- клапана потоку (для тракторів Т-40М, Т-40АМ, Т-40АНМ) тощо.

2. Приєднуємо до нагнітального маслопроводу вхідний рукав приладу КИ-5473-ГосНИТИ.

3. Зливний рукав пристрою з'єднуємо з гідробаком.

Схеми підключення приладу КИ-5473-ГосНИТИ для перевірки подачі насосів гідропідсилювачів рульового керування тракторів наведені на рис. 2.5 та рис. 2.6.

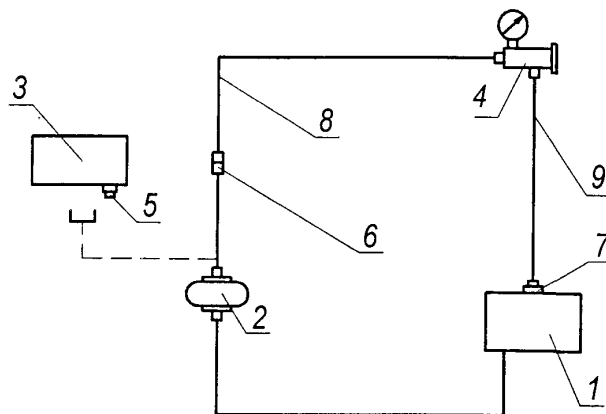


Рис. 2.5. Схема перевірки об'ємної подачі насоса гідропідсилювача руля трактора Т-150К:

- 1 - бак; 2 - насос; 3 - розподільник; 4 - прилад КИ-5473-ГосНИТИ (ДР-90);
5 - заглушка, маркування - "15"; 6 - штуцер перехідний, маркування - "16";
7 - штуцер, маркування - "18"; 8, 9 - рукава 5473.00.130.

4. У трактора К-701 від'єднуємо від перепускного клапана фільтра маслопровід, підключений до радіатора, і закриваємо заглушками штуцер і маслопровід, що вивільнилися.

5. Переводимо рукоятку приладу КИ-5473-ГосНИТИ в положення «Відкрито» і запускаємо двигун трактора. Плавнo повертаючи рукоятку дроселя пристрою, встановлюємо тиск у гідросистемі 5...6 МПа, прогріваючи масло в баці. При температурі масла 45...55 °С встановлюємо номінальну частоту обертання колінчастого валу дизеля і створюємо у гідросистемі за допомогою приладу КИ-5473-ГосНИТИ тиск для тракторів за рекомендаціями таблиці 2.5.

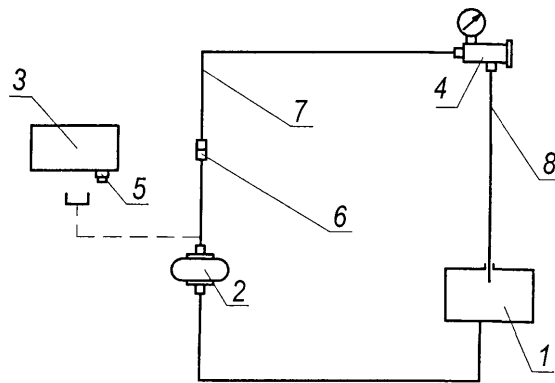


Рис. 2.6. Схема перевірки об'ємної подачі насоса гідروпідсилювача руля тракторів К-700, К-700А та К-701:

1 - бак; 2 - насос; 3 - розподільник; 4 - прилад КИ-5473-ГосНИТИ (ДР-90); 5 - заглушка, маркування - "15"; 6 - штуцер перехідний, маркування - "16"; 7 - рукав 5473.00.130.; 8 - рукав, маркування - "1".

Таблиця 2.5. Значення величин тисків в гідросистемі, що створюються за допомогою приладу КИ-5473-ГосНИТИ

| Марка трактора | Тиск в гідросистемі, МПа |
|--|--------------------------|
| К-700, К-700А, К-701 | 7,0 |
| Т-150К, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, ЮМЗ-6АЛ, ЮМЗ-6АМ, ЮМЗ-6КЛ, ЮМЗ-6КМ | 5,0 |
| Т-40М, Т-40АМ, Т-40АНМ | 10,0 |

6. За показниками на лімбі приладу визначаємо подачу насоса в л/хв. Для визначення подачі насоса при тиску 7 МПа показання приладу потрібно помножити на 0,84; при тиску 5 МПа — на 0,71. Подача насоса, виміряна при тиску 10 МПа, відповідає фактичній.

7. Отримані результати відзначаємо в контрольній таблиці звіту та порівнюємо із контрольними нормативними даними наведеними в таблиці 2.6 та таблиці 2.7.

Таблиця 2.6. Нормативні параметри стану гідросистеми керування поворотом трактора

| Трактори | Тиск відкриття запобіжного клапану, МПа | | Допустима подача насоса, л/хв, не менше | | | Допустимі витрати масла в розподільнику, л/хв, не більше | | |
|------------------------------------|---|------------|---|----------------|----------------|--|----------------|----------------|
| | номінальний | допустимий | Д ₁ | Д ₂ | Д ₃ | Д ₁ | Д ₂ | Д ₃ |
| К-701 | 10,0 | 9,5 | 128 | 138 | 149 | 36 | 29 | 20 |
| К-700А | 10,0 | 9,5 | 117 | 125 | 136 | 33 | 27 | 18 |
| К-700 | 10,0 | 9,5 | 53 | 56 | 61 | 15 | 12 | 8 |
| Т-150К | 7,0 | 6,5 | 38 | 41 | 44 | 11 | 9 | 6 |
| МТЗ-100, МТЗ-102 | 10,0 | 9,5 | 15 | 16 | 17 | 4 | 3 | 2 |
| МТЗ-80, МТЗ-82 | 7,5 | 7,0 | 15 | 16 | 17 | 4 | 3 | 2 |
| ЮМЗ-6АЛ, ЮМЗ-6АМ, ЮМЗ-6КЛ, ЮМЗ-6КМ | 8,0 | 7,5 | 10 | 11 | 12 | 3 | 2,3 | 1,6 |
| Т-40М, Т-40АМ, Т-40АНМ | 8,0 | 7,5 | 33 | 35 | 38 | 2,3 | 2,0 | 1,6 |

Таблиця 2.7. Параметри технічного стану вузлів гідросистеми рульового керування тракторів

| Марка трактора | Номинальна частота обертання ВВП, об/хв | Подача насоса, л/хв | | Тиск спрацювання запобіжного клапану, МПа | Час повороту трактора, с | Граничні витрати маля через прилад, л/хв |
|----------------|---|---------------------|----------|---|--------------------------|--|
| | | номинальна | гранична | | | |
| Т-140 | 533 | 47 | 26 | 0,70...0,85 | - | 6,0 |
| МТЗ-80 | 562 | 14,5 | 8 | 0,70...0,85 | 2,5...3,0 | 8,5 |
| Т-150К | 565, 1028 | 48 | 28 | 0,65...0,80 | 5,0...7,0 | 29,0 |
| К-700 | 1000 | 66 | 36 | 0,95...0,105 | 30,0 | - |

8. У трактора К-701, якщо насос придатний до подальшої експлуатації, перевіряємо роботу регулятора витрати. Для цього, зупинивши дизельний двигун і знявши заглушки, приєднуємо до перепускного клапана фільтра раніше від'єднаний маслопровід, що йде від радіатора.

9. Запускаємо дизельний двигун і перевіряємо подачу насоса. Отримані результати відзначаємо в контрольній таблиці звіту та порівнюємо із контрольними нормативними даними (у відповідності до табл. 2.6 та 2.7): номінальна подача через дросель регулятора (при підключеному регуляторі витрати і радіаторі) дорівнює 120 л/хв, допустима — 85 л/хв.

10. При необхідності регулюємо подачу за допомогою регулювального гвинта регулятора витрати, встановленому на корпусі насоса та проведені дії фіксуємо в контрольній таблиці звіту з лабораторної роботи. На тракторах, подача насосів яких більше 90 л/хв, подачу і витіки робочої рідини в розподільнику визначаємо при пониженій частоті обертання колінчастого вала дизеля.

Тоді подачу $Q_{пр}$ або витрату, приведену до номінальної частоти обертання, підраховуємо за формулою:

$$Q_{пр} = Q \frac{n_{ном}}{n}, \quad (2.1)$$

де Q - подача, або витрата, отримані при діагностуванні, л/хв;

$n_{ном}$ - номінальна частота обертання колінчастого вала або вала відбору потужності (ВВП), хв⁻¹;

n - частота обертання колінчастого вала або ВВП, виміряна при діагностуванні, хв⁻¹.

Крім цього слід обов'язково врахувати наступне. Пристрій КИ-5473-ГосНИТИ випускається виробником із шкалою витрати дійсною тільки для масел М10Г₂ при температурі (50±5) °С і тиску перед дроселем 10 МПа (100 кгс/см²).

Для вимірювання витрати цих масел при інших тисках необхідно зробити перерахунок показників пристрою за формулою:

$$Q_d = Q_{ш} \cdot 0,1\sqrt{P},$$

де Q_d - дійсна витрата через прилад, л/хв.;

$Q_{ш}$ - витрата за шкалою приладу, л/хв.;

P - тиск, при якому перевіряється витрата, МПа.

Для вимірювання витрати інших робочих рідин з в'язкістю більше 80 сСт або менше 40 сСт необхідно заново тарувати шкалу.

Похибка приладу буде збільшуватися, якщо опір на зливі буде більший за 5 кгс/см². Тому для отримання більш точних вимірів масло із приладу зливаємо в бак гідросистеми трактора.

2.2. Стан гідروідсилювачів руля без їх розбирання перевіряємо приладом КИ-5473-ГосНИТИ, що складається з дроселя-витратоміра з манометром (наприклад ДР-90), входного і зливного рукавів і комплекту приєднувальних штуцерів.

2.2.1. При перевірці розподільників гідроідсилювачів руля тракторів К-700, К-700А і К-701 (рис. 2.7) входний рукав приладу КИ-5473-ГосНИТИ (або ДР-90):

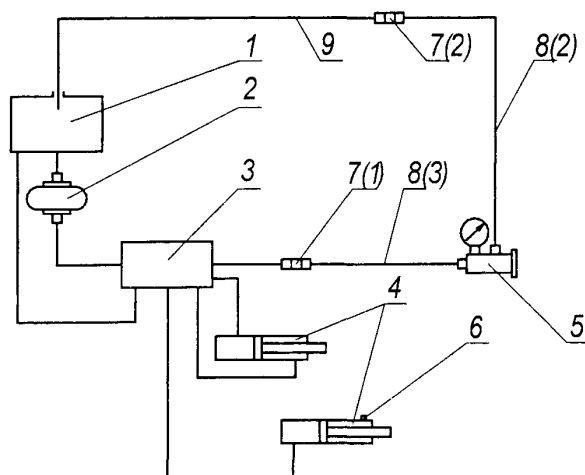


Рис. 2.7. Схема перевірки розподільника гідроідсилювача руля тракторів К-700, К-700А, К-701:

1 - гідробак; 2 - гідронасос; 3 - розподільник; 4 - гідроциліндр повороту;
5 - прилад КИ-5473-ГосНИТИ (або ДР-90); 6 - заглушка, маркування - "15";

7(1) і 7(2) - штуцер перехідний, маркування - "16";

8(1) і 8(2) - рукав 5473.00.130.; 9 - рукав, маркування - "1".

Підключаємо через штуцер №16 до маслопроводу гідроциліндра повороту. Зливний рукав з'єднуємо за допомогою штуцера №16 з рукавом №1, кінець якого опускаємо у заливну горловину баку гідроідсилювача руля трактора. Відкритий отвір циліндра гідроідсилювача закриваємо заглушкою №15.

2.2.2. При перевірці гідророзподільника трактора Т-150К (див. рис. 2.8) від'єднуємо від зливного циліндра управління поворотом нагнітальний рукав і з'єднуємо його через штуцер № 16 з рукавом нагнітальної порожнини приладу. Зливний рукав пристрою приєднуємо до штуцера №18, який вкручуємо у заливну горловину бака гідропідсилювача. Отвір в гідроциліндрі закриваємо заглушкою №15.

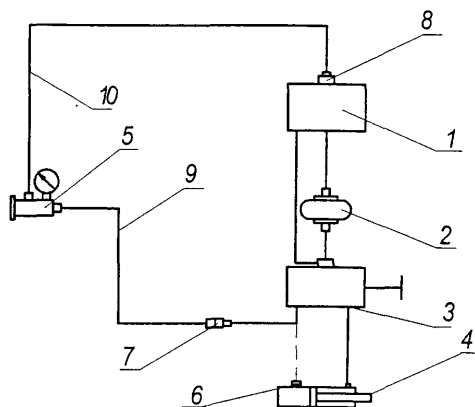


Рис. 2.8. Схема перевірки розподільника гідропідсилювача руля трактора Т-150К:

- 1 - гідробак; 2 - гідронасос; 3 - розподільник; 4 - гідроциліндр повороту;
 5 - прилад КИ-5473-ГосНИТИ (або ДР-90); 6 - заглушка, маркування - "15";
 7 - штуцер перехідний, маркування - "16"; 8 - штуцер, маркування - "18";
 9, 10 - рукава 5473.00.130.

2.2.3. Для перевірки розподільника гідропідсилювачів тракторів МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л (див. рис. 2.9) викручуємо із запобіжного клапана гідропідсилювача пробку і вкручуємо замість неї штуцер №8. До штуцера під'єднуємо рукав нагнітальної порожнини приладу КИ-5473-ГосНИТИ (або ДР-90). Робочу рідину зливаємо в бак гідропідсилювача.

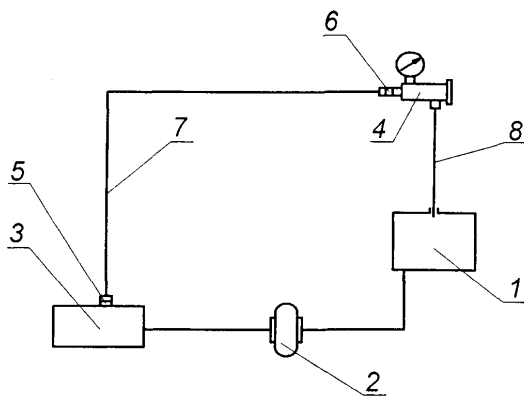


Рис. 2.9. Схема перевірки гідропідсилювача руля тракторів марок МТЗ- 80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ- 82Л:

- 1 - гідробак; 2 - гідронасос; 3 - розподільник гідропідсилювача;
 4 - прилад КИ-5473-ГосНИТИ (або ДР-90); 5 - штуцер вкрутний, маркування "8"; 6 - штуцер, маркування "17"; 8 - рукав 1097.00.050.; 9 - рукав 5473.00.130.

2.2.4. Для підключення пристрою КИ-5473 до розподільника гідропідсилювача руля тракторів Т-40, Т-40А, Т-40М, Т-40АМ, Т-40АНМ (див. рис. 2.10) викручуємо із гідропідсилювача пробку запобіжного клапана і замість неї вкручуємо штуцер №5. До штуцера приєднуємо рукав нагнітальної порожнини пристрою. Зливний рукав пристрою приєднуємо до штуцера №12, який вкручуємо у заливну горловину гідробаку.

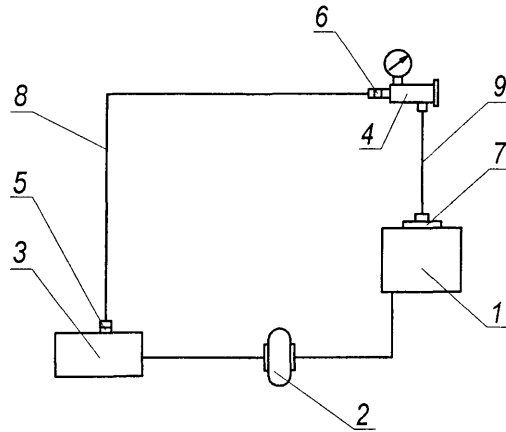


Рис. 2.10. Схема перевірки гідропідсилювача руля тракторів марок Т-40, Т-40А, Т-40М, Т-40АМ, Т-4АНМ:

1 - гідробак; 2 - гідронасос; 3 – розподільник; 4 - прилад КИ-5473-ГосНИТИ (або ДР-90); 5 - штуцер вкрутний, маркування "5"; 6 - штуцер, маркування "17"; 7 - штуцер вкрутний, маркування "12"; 8 - рукав 1097.00.050.; 9 - рукав 5473.00.130.

2.2.5. При перевірці розподільника гідропідсилювача руля трактора Т28Х4 (див. рис. 2.11) викручуємо пробку запобіжного клапану, а замість неї вкручуємо штуцер №8. До штуцера приєднуємо рукав нагнітальної порожнини приладу КИ-5473-ГосНИТИ (або ДР-90). Масло із пристрою зливаємо в бак гідропідсилювача.

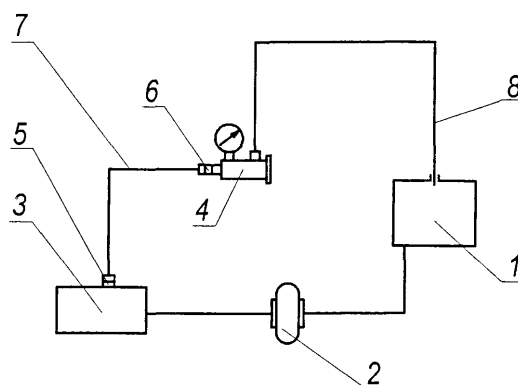


Рис. 2.11. Схема перевірки гідропідсилювача руля трактора Т28Х4:

1 - гідробак; 2 - гідронасос; 3 - гідророзподільник; 4 - прилад КИ-5473-ГосНИТИ (або ДР-90); 5 - штуцер вкрутний, маркування "8"; 6 - штуцер, маркування "17"; 7 - рукав 1097.00.050.; 8 - рукав 5473.00.130.

Отримані результати тиску і подачі робочої рідини в гідролінії між гідрозподільником та гідроциліндром відзначаємо в контрольній таблиці звіту та порівнюємо із контрольними нормативними даними для кожної марки трактора (у відповідності до табл. 2.6 та 2.7).

Подача насоса, виміряна при тиску 10 МПа, за показниками на лімбі приладу відповідає фактичній. Для визначення подачі насоса при тиску 7 МПа показання приладу потрібно множимо на 0,84; при тиску 5 МПа — на 0,71. Якщо величина тиску є відмінною від наведених фіксованих значень - необхідно зробити перерахунок витрати при встановлених тисках за формулою 2.1 (див. п. 2.1 даної лабораторної роботи).

2.3. Тиск відкриття (спрацювання) запобіжного клапана вимірюється в наступній послідовності.

1. Зупиняємо двигун трактора і від'єднуємо вхідний рукав приладу КИ-5473-ГосНИТИ (або ДР-90) від нагнітального мастилопроводу.

2. Приєднуємо нагнітальний мастилопровід пустотілим технологічним штуцером із трійником:

- у тракторів МТЗ-80, МТЗ-82, ЮМЗ-6КЛ, ЮМЗ-6КМ, ЮМЗ-6АЛ, ЮМЗ-6АМ – до гідропідсилювача;
- у тракторів Т-40М, Т-40АМ, Т-40АНМ - до клапану потоку;
- у тракторів К-700, К-700А, К-701 - до корпусу розподільника.

3. До одного зі штуцерів трійника приєднуємо нагнітальний мастилопровід, до другого - вхідний рукав приладу КИ-5473-ГосНИТИ, третій штуцер закриваємо заглушкою.

4. У трактора Т-150К приєднуємо до раніше від'єданого від клапану витрати нагнітального маслопроводу половину технологічного запірною пристрою. До клапану витрати приєднуємо рукав з іншою половиною запірною пристрою. Викручуємо штуцер з кутової муфти клапана витрати і замість нього встановлюємо технологічний штуцер із трійником. До одного зі штуцерів трійника приєднуємо нагнітальний мастилопровід, до іншого - вхідний рукав приладу, а до третього - рукав з половиною запірною пристрою.

5. Викручуємо пробку-заклушку з:

- клапанної коробки – для тракторів МТЗ-80, МТЗ-80Л;
- з корпусу гідропідсилювача – для тракторів Т-40М, Т-40АМ, Т-40АНМ);
- або з корпусу розподільника – для тракторів ЮМЗ-6АЛ, ЮМЗ-6АМ, ЮМЗ-6КЛ, ЮМЗ-6КМ).

6. Замість неї ввертаємо перехідний штуцер і приєднують до нього вхідний рукав приладу КИ-5473-ГосНИТИ (або ДР-90), як показано на рис. 2.12.

7. У тракторів МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л встановлюємо важіль керування автоматичним блокуванням диференціала в положення «виключено».

8. Зливний рукав приладу з'єднують з гідробаком (при діагностуванні тракторів всіх марок).

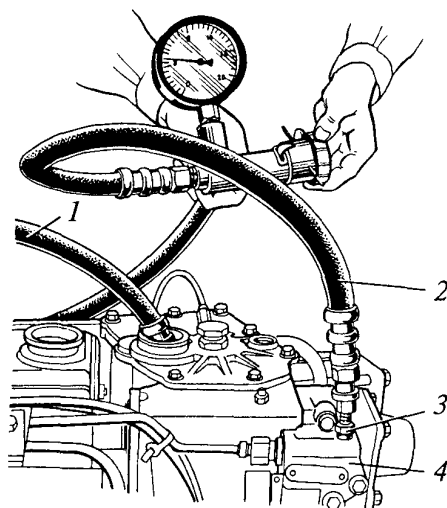


Рис. 2.12. Вимірювання тиску відкриття запобіжного клапану і витрати гідравлічної рідини в розподільнику гідропідсилювача керма трактора МТЗ-80 приладом КИ-5473-ГосНИТИ (ДР-90):

- 1 - зливний рукав приладу; 2 - вхідний рукав приладу;
3 - штуцер перехідний; 4 - клапанна коробка.

9. Запускаємо двигун трактора, встановлюємо середню частоту обертання колінчастого валу і, створивши тиск у нагнітальній магістралі 4...5 МПа, прогріваємо масло в гідросистемі. При температурі масла 45...55 °С встановлюємо максимальну частоту обертання колінчастого валу дизельного двигуна.

10. Повертаючи рукоятку дроселя приладу КИ-5473-ГосНИТИ (або ДР-90) в положення «закрито» і, утримуючи рульове колесо в крайньому лівому або правому положенні, визначаємо за манометром приладу тиск відкриття запобіжного клапану. Отримані результати виміру тиску відкриття запобіжного клапану фіксуємо в контрольній таблиці звіту та порівнюємо із контрольними нормативними даними для прийнятої марки трактора (у відповідності до табл. 2.6 та 2.7).

11. Якщо тиск в гідросистемі виявиться нижче допустимого або вище за номінальний – проводимо регулювання клапану та описуємо заходи по регулюванню в контрольній таблиці звіту з лабораторної роботи.

2.4. Визначення витоків (втрат) гідравлічної рідини у гідророзподільнику руля проводимо наступному порядку.

1. У трактора Т-150К з'єднуємо між собою половини технологічного запірною пристрою, підключені до нагнітального мастилопроводу і клапану витрати.

2. Встановлюють номінальну частоту обертання колінчастого валу і, утримуючи рульове колесо в одному з крайніх положень, поворотом рукоятки приладу КИ-5473-ГосНИТИ (ДР-90) створюємо потрібний тиск:

- у тракторів К-700, К-700А - 5 МПа;
- у трактора К-701 - 7 МПа).

3. Визначаємо подачу гідравлічної рідини через розподільник, помноживши показання на лімбі на:

- коефіцієнт 0,71 - для тракторів К-700 та К-700А;
- коефіцієнт 0,84 – для трактору К-701.

4. Отримані результати виміру величин витоків фіксуємо в контрольній таблиці звіту та порівнюємо із контрольними нормативними даними для прийнятої марки трактора (у відповідності до табл. 2.6 та 2.7).

5. Витоки (втрати) в розподільнику складають різницю між фактичною подачею гідронасосу і подачею насоса при включеному розподільнику. Якщо витоки (втрати) в розподільнику виявляються більше допустимих значень зі стовпчика Д (див. табл. 2.6), то розподільник підлягає ремонту.

2.5. Визначення витоків (втрат) робочої рідини через клапан потоку.

2.5.1. Витоки (втрати) робочої рідини через клапан потоку на тракторах Т-40М, Т-40АМ, Т-40АНМ визначаються в такий спосіб.

1. Зупиняємо дизельний двигун.

2. Від'єднуємо вхідний рукав приладу КИ-5473-ГосНИТИ (ДР-90) від перехідного штуцера, викручуємо із кришки гідропідсилювача штуцер і ввертаємо на його місце пробку-заглушку.

3. Від'єднуємо нагнітальний маслопровід від штуцера клапана потоку гідропідсилювача і приєднуємо до маслопроводу вхідний рукав пристрою.

4. Переводимо рукоятку дроселя пристрою в положення «*відкрито*» і запускаємо двигун встановлюючи номінальну частоту обертання колінчастого валу дизеля.

5. Повертаючи рукоятку приладу КИ-5473-ГосНИТИ (ДР-90), доводимо тиск робочої рідини до 5 МПа і визначаємо подачу рідини через клапан потоку, помноживши показання приладу на 0,71.

6. Отримані результати виміру величин подачі через клапан потоку фіксуємо в контрольній таблиці звіту та порівнюємо із контрольними нормативними даними (у відповідності до табл. 2.6 та 2.7). Якщо подача рідини через клапан потоку виявиться менше 10 л/хв., то клапан підлягає ремонту.

2.5.2. Діагностування клапана витрати трактора Т-150К здійснюється в наступному порядку.

1. Зупиняємо двигун.

2. Викручуємо з кутової муфти клапана витрати трійник, від'єднуємо від нього нагнітальний маслопровід насоса, вхідний рукав пристрою і технологічний рукав, з'єднаний з нагнітальним маслопроводом розподільника.

3. Ввертаємо в кутову муфту штуцер і приєднуємо до нього маслопровід насоса.

4. Від'єднуємо технологічний рукав від клапану витрати і приєднуємо до клапана вхідний рукав приладу КИ-5473-ГосНИТИ.

5. Запускаємо двигун і встановлюємо номінальну частоту обертання колінчастого валу.

6. Рукояткою дроселя приладу доводимо за лімбом витрату масла до 36

л/хв та фіксуємо в контрольній таблиці звіту величину тиску. Тиск, визначений за манометром пристрою, повинний бути не менше 5 МПа. Якщо тиск не відповідає приведеному значенню, то клапан регулюють за допомогою регулювального гвинта. Всі проведенні регулювальні операції також обов'язково відмічають в контрольній таблиці звіту з лабораторної роботи.

2.6. Діагностування гідروциліндрів тракторів здійснюється в наступному порядку.

2.6.1. Перед діагностуванням гідроциліндрів тракторів К-700, К-700А та К-701 заповнюємо порожнини їх гідроциліндрів прогрітою робочою рідиною, виконавши 3...4 повороти трактора.

1. Переводимо колеса в положення, яке відповідає прямолінійному руху, і зупиняють двигун трактора.

2. Від'єдуємо від напіврами трактора штоки гідроциліндрів, а від гідроциліндрів - маслопроводи, підключені до штокових порожнин. На штуцери і маслопроводи встановлюємо заглушки.

3. Запускаємо дизель і встановлюють середню частоту обертання його колінчастого вала.

4. Перевіряємо герметичність ущільнень лівого циліндра. Для цього повертаємо рульове колесо праворуч і утримуємо його в цьому положенні.

5. Обертаючи рукоятку дроселя приладу КИ-5473-ГосНИТИ (ДР-90) за ходом годинникової стрілки, створюємо тиск 7 МПа і лінійкою вимірюємо відстань від голівки штоку до кришки гідроциліндра.

6. Через 3 хвилини вимірювання повторюємо, після чого переводимо рукоятку приладу в положення «відкрито». Якщо буде замічене переміщення штоку, то гідроциліндр підлягає ремонту. При наявності течі масла через ущільнення між штоком і кришкою слід замінити ущільнювальні кільця.

7. Аналогічно перевіряємо герметичність ущільнень правого гідроциліндра, повернувши рульове колесо ліворуч.

8. Отримані результати виміру величин переміщень штоків лівого і правого гідроциліндрів фіксуємо в контрольній таблиці звіту та порівнюємо із контрольними нормативними даними (у відповідності до табл. 2.6 та 2.7).

2.6.2. Діагностування гідроциліндрів на тракторі Т-150К здійснюємо в наступному порядку.

1. Заповнюємо порожнини гідроциліндрів прогрітою гідравлічною рідиною, виконавши 3...4 повороти трактора.

2. Від'єдуємо від рами штоки гідроциліндрів, а від запірною клапана - маслопровід, що йде до штокової порожнини гідроциліндра.

3. На штуцер клапана і маслопровід встановлюють заглушки.

4. Запускаємо двигун і встановлюємо середню частоту обертання колінчастого валу.

5. Повертаючи рульове колесо праворуч до упору й, утримуючи його в цьому положенні, поворотом рукоятки дроселя приладу КИ-5473-ГосНИТИ (ДР-90) доводимо тиск до 5 МПа.

6. Вимірюємо відстань від головки штоку до кришки циліндра і включаємо секундомір. Через 3 хвилини вимір повторюємо.

7. Отримані результати виміру величин відстаней від головок штоків до кришок лівого і правого гідроциліндрів фіксуємо в контрольній таблиці звіту та порівнюємо із контрольними нормативними даними (у відповідності до табл. 2.6 та 2.7). Гідроциліндр вважається несправним та підлягає ремонту (заміні ущільнень), якщо буде виявлене хоч якесь переміщення його штоку.

При наявності течі масла через ущільнення між штоком і кришкою необхідно підтягти ущільнення. У разі проведення регулювальних операцій їх описання слід обов'язково внести до контрольної таблиці звіту з лабораторної роботи.

2.7. Діагностування запірних клапанів.

2.7.1. Діагностування запірних клапанів на тракторах К-701 і К-700А проводиться в наступному порядку.

1. Від'єднуємо від технологічного штуцера трійник.

2. Вигвинчуємо штуцер з корпусу розподільника і загвинчуємо замість нього технологічний штуцер.

3. Приєднуємо до цього штуцера трійник із приєднаними до нього нагнітальним маслопроводом і вихідним рукавом приладу КИ-5473-ГосНИТИ.

4. Перевіряємо герметичність лівого запірного клапана. Для цього від'єднуємо маслопровід від правого запірного клапана і встановлюємо на штуцер клапана заглушку.

5. Приєднуємо маслопровід до гідроциліндру.

6. Мастопровід, від'єднаний від правого запірного клапана, приєднуємо за допомогою технологічного рукаву до вільного штуцера трійника.

7. Запускаємо двигун і встановлюємо середню частоту обертання його колінчастого валу.

8. Повертаючи рукоятку дроселя приладу за ходом годинної стрілки, доводимо тиск робочої рідини до величини 7 МПа.

9. Лінійкою вимірюємо відстань між голівкою штоку і кришкою гідроциліндра і включають секундомір. Отримані результати виміру величин відстаней фіксуємо в контрольній таблиці звіту.

10. Через 3 хв. вимір повторюємо, отримані результати виміру величин відстаней знову фіксуємо в контрольній таблиці звіту. Після чого повертаємо рукоятку приладу КИ-5473-ГосНИТИ в положення «*відкрито*». Якщо буде виявлене переміщення штоку, то запірний клапан підлягає ремонту. Аналогічно перевіряють герметичність другого запірного клапана.

11. Зупиняємо дизель. Від'єднуємо від трійника маслопровід і приєднуємо його до штуцера запірного клапана, знявши заглушку. Закриваємо заглушкою штуцер, що звільнився.

2.7.2. *Діагностування запірних клапанів трактора Т-150К* здійснюється в наступному порядку.

1. При середньому положенні поршня в гідроциліндрі зупиняємо двигун.
2. Від'єднуємо від розподільника нагнітальний мастилопровід, знімаємо з раніше від'єданого від запірного клапана маслопроводу заглушку і з'єднуємо зазначені маслопроводи між собою рукавом.
3. На штуцер розподільника встановлюємо заглушку.
4. Запускаємо дизельний двигун і встановлюємо середню частоту обертання його колінчастого валу.
5. За допомогою приладу КИ-5473-ГосНИТИ (ДР-90) доводимо тиск до 5 МПа.
6. Вимірюємо лінійкою відстань від голівки штоку до кришки гідроциліндра і включають секундомір. Через 3 хв. вимір повторюємо.
7. Отримані результати виміру величин відстаней фіксуємо в контрольній таблиці звіту. Якщо буде виявлене переміщення штоку, то запірний клапан вважається непрацездатним та підлягає заміні. Аналогічно перевіряємо другий клапан.

2.8. Зміст та оформлення звіту з лабораторної роботи №2.

1. Вказати мету роботи, зміст роботи та обладнання робочого місця.
2. Привести гідравлічну схему гідроприводів дистанційного управління керованими колесами трактора (вантажного автомобіля) (приклад наведено в додатках).
3. Описати можливі порушення в роботі гідросистеми дистанційного управління керованими колесами трактора (вантажного автомобіля), експлуатаційні ушкодження та поломки. Привести вимоги, які застосовуються до системи дистанційного керування загалом, так і до їх основних структурних елементів.
4. Визначити і описати використовуючи контрольну таблицю:
 - 4.1. дійсний технічний стан гідросистеми дистанційного управління керованими колесами трактора (автомобіля) за елементами на момент проведення діагностичних операцій;
 - 4.2. описати комплекс проведених заходів по діагностуванню та регулюванню елементів гідросистеми дистанційного керування та відповідність кінцевих параметрів кожного елемента, що піддавався впливу, нормативно-технічній документації; заповнити контрольну діагностичну таблицю; обґрунтувати правильність прийнятих рішень тощо;
 - 4.3. у разі неможливості провести потрібні діагностичні та регулювальні операції зазначити причини та можливі способи виходу з ситуації, що склалася.
5. Привести список використаних літературних джерел.

КОНТРОЛЬНА ТАБЛИЦЯ

звіту з лабораторної роботи №2 щодо перевірки технічного стану, проведення діагностичних та регулювальних операцій гідроприводів дистанційного управління керуваними колесами

(вказати марку та модель машини (трактора або автомобіля))

Увага! При заповненні контрольних таблиць слід врахувати наступні обов'язкові рекомендації:

* - величини, які характеризують подачу насоса або витрати робочої рідини в різних елементах гідролінії, виміряні при тиску 10 МПа, за показниками на лімбі приладу КИ-5473-ГосНИТИ (або ДР-90) відповідають фактичним. Для визначення подачі (або витрат) при тиску 7 МПа показання приладу потрібно множити на 0,84; при тиску 5 МПа - на 0,71. Якщо величина дійсного тиску в гідросистемі є відмінною від наведених фіксованих значень - необхідно зробити перерахунок витрати при встановлених тисках за формулою:

$$Q_d = Q_{ш} \cdot 0,1\sqrt{P},$$

де Q_d - дійсна витрата через прилад, л/хв.; $Q_{ш}$ - витрата за шкалою приладу, л/хв.;

P - тиск, при якому визначається витрата, МПа.

1. Визначення подачі гідронасоса системи дистанційного керування колесами

| Марка та модель трактора | Встановлена номінальна частота обертання колінчастого валу, об/хв. | Параметри гідросистеми | | Подача гідронасоса, л/хв. | |
|--------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------------|--|---|
| | | Тиск масла в гідросистемі, МПа | Температура масла в гідросистемі, °С | визначена за показниками лімбу приладу | перерахована у відповідності до дійсного тиску робочої рідини в системі * |
| | | | | | |
| | | | | | |

2. Перевірка стану гідропідсилювача руля без його розбирання

| Марка та модель трактора | Встановлена номінальна частота обертання колінчастого валу, об/хв. | Параметри гідросистеми | | Витрата робочої рідини через гідророзподільник, л/хв. | |
|--------------------------|--|--|--------------------------------------|---|---|
| | | Тиск масла в після гідрозпідільника, МПа | Температура масла в гідросистемі, °С | визначена за показниками лімбу приладу | перерахована у відповідності до дійсного тиску робочої рідини в системі * |
| | | | | | |
| | | | | | |

3. Перевірка тиску відкриття (спрацювання) запобіжного клапана

| Марка та модель трактора | Встановлена номінальна частота обертання колінчастого валу, об/хв. | Параметри гідросистеми | | Параметри роботи гідророзподільника | | |
|--------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|
| | | Тиск масла в гідросистемі, МПа | Температура масла в гідросистемі, °С | Тиск відкриття запобіжного клапану, МПа | Витрата масла визначена за показниками лімбу приладу, л/хв. | Витрата масла перерахована у відповідності до дійсного тиску робочої рідини в системі, л/хв. * |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

4. Визначення витоків (втрат) робочої рідини у гідророзподільнику

| Марка та модель трактора | Встановлена номінальна частота обертання колінчастого валу, об/хв. | Параметри гідросистеми | | Ефективність роботи гідророзподільника | | |
|--------------------------|--|--------------------------------|-------------------------------------|--|---|---|
| | | Тиск масла в гідросистемі, МПа | Подача гідронасоса, Q_1 , л/хв. * | Подача робочої рідини через гідророзподільник, Q_2 , л/хв. * | Обрахована величина витоків в гідророзподільнику, $\Delta Q = Q_1 - Q_2$, л/хв | Допустима нормативна величина витоків в гідророзподільнику, л/хв. |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

5. Визначення витрат робочої рідини через клапан потоку

| Марка та модель трактора | Встановлена номінальна частота обертання колінчастого валу, об/хв. | Параметри гідросистеми | | Параметри роботи клапану потоку | | |
|--------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------------|---|--|---|
| | | Тиск масла в гідросистемі, МПа | Температура масла в гідросистемі, °С | Витрата масла визначена за показниками лімбу приладу, л/хв. | Витрата масла перерахована у відповідності до дійсного тиску робочої рідини в системі, л/хв. * | Допустима нормативна величина витрати масла через клапан, л/хв. |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

6. Діагностування гідроциліндрів тракторів

| Марка та модель трактора | Величина тиску в гідроциліндрі, МПа | Величина відстані від голівки штоку до кришки гідроциліндра, мм | | Визначена величина переміщення штоку гідроциліндра, мм | Допустима величина переміщення штоку гідроциліндра, мм |
|----------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------|--|--|
| | | вперше виміряна | виміряна вдруге, через 3 хв. | | |
| <i>Лівий гідроциліндр</i> | | | | | |
| | | | | | |
| <i>Правий гідроциліндр</i> | | | | | |
| | | | | | |

7. Діагностування запірних клапанів

| Марка та модель трактора | Величина тиску в гідروциліндрі, МПа | Величина відстані від голівки штоку до кришки гідроциліндра, мм | | Визначена величина переміщення штоку гідроциліндра, мм | Допустима величина переміщення штоку гідроциліндра, мм |
|--|-------------------------------------|---|------------------------------|--|--|
| | | вперше виміряна | виміряна вдруге, через 3 хв. | | |
| <i>Запірний клапан лівого гідроциліндру</i> | | | | | |
| | | | | | |
| <i>Запірний клапан правого гідроциліндру</i> | | | | | |
| | | | | | |

Виконав ст. гр. _____
(шифр групи) (П.І. та по-Б. студента)

Викладач кафедри ЕРМ _____
(П.І. та по-Б. викладача)

Дата проведення контрольних операцій - _____. _____
(число, місяць та рік)

Лабораторна робота №3 (8 год.)

ПЕРЕВІРКА І РЕГУЛЮВАННЯ ГІДРОПРИВОДІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МТА (ГІДРАВЛІЧНОЇ НАЧІПНОЇ СИСТЕМИ (ГНС))

Мета роботи – на основі оцінки можливих ушкоджень та поломок елементів гідравлічних приводів робочих органів с/г тракторів і комбайнів опанувати методика та набути практичних навичок по визначенню та оцінці технічного стану, діагностуванню та регулюванню механізмів цих систем в експлуатаційних умовах.

Зміст роботи: використовуючи технічну, конструкторську та нормативно-методичну літературу, розрізи та плакати гідроприводів робочих органів с/г тракторів і комбайнів, принципи та особливості використання спеціальних технічних засобів (приладів, стендів та установок) для діагностування, обслуговування, і регулювання елементів цих систем виконати потрібні технологічні операції:

- перевірка і промивання основного фільтра гідросистеми;
- перевірка загального стану гідросистеми начіпного механізму;
- перевірка подачі гідронасоса;
- визначення витоків (втрат) робочої рідини в гідророзподільнику;
- визначення тиску відкриття запобіжного клапану;
- перевірка герметичності силових гідроциліндрів;
- регулювання складових частин механізмів автоматичного позиційно-силового регулювання начіпного пристрою.

Обладнання робочого місця:

- трактори МТЗ-80 та Т-40М;
- розрізи елементів гідравлічних систем дистанційного управління тракторів;
- плакати по тракторам МТЗ, ХТЗ, ЮМЗ тощо;
- комплект засобів для діагностування гідроприводу КИ-5473М-ГосНИТИ;
- дросель-витратомір гідравлічний ДР-90М (КИ-1097-1) або дросель-витратомір гідравлічний ДР-350М (КИ-28159) ГосНИТИ;
- прилад для контролю тиску масла КИ-13936-ГосНИТИ;
- набори інструментів слюсаря-автомеханіка;
- набори ключів гайкових із відкритими та закритими зівами для автослюсарів.

Методика проведення операцій по перевірці і регулюванню гідроприводів робочих органів с/г машин (ГНС)

Працездатність гідросистеми начіпного пристрою часто залежить від стану маслопроводів, приєднувальної арматури і запірних пристроїв, призначених для запобігання витіканням робочої рідини з маслопроводів при їх

роз'єднанні. При порушенні герметичності гідросистеми, що викликає витік робочої рідини і підсмоктування повітря в систему, а також при несправних запірних пристроях підйом і опускання робочого органу сільськогосподарської машини будуть уповільненими або зовсім припиняться.

Часто незадовільна робота гідросистеми викликається несправністю більш складних складових частин: гідронасоса, розподільника або гідроциліндрів. На діагностування цих гідроагрегатів часто витрачається багато часу, але при використанні нескладної методики і універсального приладу КИ-5473-ГосНИТИ (або ДР-90) для цього необхідно лише декілька хвилин.

Примітка. Детально технічні характеристики приладів, в тому числі й приладу КИ-5473-ГосНИТИ описані в лабораторній роботі №2 даних методичних вказівок.

Ресурс гідроагрегатів значною мірою залежить від стану основного масляного фільтра, встановленого в зливній магістралі. При надмірному забрудненні фільтруючих елементів і несправних ущільнювальних кільцях робоча рідина не фільтрується, внаслідок чого тертьові з'єднання гідроагрегатів посилено зношуються.

До показників технічного стану гідророзподільника відносять знос золотникових пар, перепускного і запобіжного клапанів, тиск спрацьовування автоматів золотників, відкриття запобіжного клапана й ін. При незадовільному стані цих складових частин гідросистема начіпного механізму працює погано або не працює зовсім. Наприклад, при надмірному зниженні тиску спрацьовування перепускного клапана знижується робочий тиск масла в гідросистемі і начіпний механізм не може підняти важку сільськогосподарську машину з добривами або насінням. При зниженні тиску спрацьовування автоматів золотників важелі керування золотниками гідророзподільника не фіксуються в робочому положенні, механізатору приходиться притримувати їх рукою, одночасно керуючи напрямком руху машинно-тракторного агрегату (МТА). Це приводить до погіршення керованості агрегата, підрізання культурних рослин при міжрядній обробці, зниженню робочої швидкості, змінній продуктивності і врожайності оброблюваних сільськогосподарських культур. При заїданні (зависанні) перепускного клапана робоча машина не піднімається зовсім.

Основна умова безперебійної роботи гідросистеми начіпного механізму протягом міжремонтного періоду - дотримання правил і технології технічного обслуговування. Варто вчасно підтягувати кріплення, замінювати робочу рідину і промивати фільтри і гідросистему, замінювати зношені ущільнення й інші деталі, виконувати регульовальні роботи тощо.

Увага! При проведенні операцій діагностування та обслуговування елементів гідравлічних начіпних систем тракторів, враховуючи, що тиск в гідравлічній системі при виконанні діагностувань може сягати 130 кгс/см^2 , обов'язковим є чітке і строге дотримання наступних правил техніки безпеки.

1. *Всі монтажні і демонтажні роботи необхідно проводити тільки при непрацюючому двигуні з використанням відповідного інструменту.*

2. *Перед діагностуванням необхідно перевірити надійність кріплення діагностичних приладів і їх рукавів.*

3. *При перевірці продуктивності гідронасоса звернути особливу увагу на те, щоб рукав, який йде від діагностичного приладу (КІ-5473-ГосНИТИ) до баку, був надійно закріплений до місця з'єднання з баком гідросистеми.*

4. *Не можна заводити двигун трактора, не переконавшись в тому, що важіль коробки перемикачів передач знаходиться в нейтральному положенні, а прилад КІ-5473-ГосНИТИ в положенні "Відкрите".*

5. *В процесі діагностування гідравлічну магістраль приладу слід перекривати плавно (без ривків).*

6. *Не можна перевіряти золотник основного силового циліндру (без попереднього обмежувача ходу поршня) тому, що перше ніж спрацює автомат золотника, поршень силового циліндра переміститься в крайнє положення до упору.*

Порядок виконання роботи

3.1. Перевірка і промивання основного фільтра гідросистеми з використанням пристосування КІ-5473-ГосНИТИ (допускається використання приладу КІ-13936-ГосНИТИ) здійснюємо в наступному порядку.

1. Від порожнини гідророзподільника, призначеної для одного з зовнішніх циліндрів і сполученої зі зливальною магістраллю, від'єднуємо запірний пристрій і підключаємо пристосування КІ-5473-ГосНИТИ.

2. Рукоятку золотника, до порожнини якого підключене пристосування, встановлюємо у положення «плаваюче».

Увага! Для запобігання виникнення нещасного випадку або поломки пристосування категорично забороняється переставляти рукоятку розподільника з положення «плаваюче» в інше положення).

3. Запускаємо двигун трактора (при включеному приводі гідронасосу) і, утримуючи рукоятку золотника керування основним гідроциліндром у положенні «*підйом*», прогріваємо робочу рідину в гідросистемі.

4. Коли її температура складе 45...55 °С, встановлюємо номінальну частоту обертання колінчастого валу дизеля і визначаємо за манометром пристосування КІ-5473-ГосНИТИ тиск робочої рідини в зливній магістралі. Отримані результати виміру величини тиску фіксуємо в контрольній таблиці звіту з лабораторної роботи.

5. Якщо тиск у зливній магістралі виявиться нижче 0,1 МПа, то це свідчить про несправності фільтру; якщо вище 0,25 МПа — про його засміченість. У цьому випадку фільтр розбираємо і ретельно промиваємо (у тракторів МТЗ-100, МТЗ-102 фільтр замінюємо новим) у дизельному паливі фільтруючі елементи й інші складові частини фільтра, продуваємо стисненим повітрям і складаємо фільтр. При промиванні фільтра необхідно стежити за

тим, щоб не порушити регулювання запобіжного клапана. Всі проведені заходи та виявлені недоліки в роботі системи фіксуємо та описуємо у звіті з лабораторної роботи.

3.2. Перевірка загального стану гідравлічної напівної системи трактора здійснюється в наступному порядку.

1. Оглядаємо місця з'єднань і перевіряємо стан маслопроводів, на відсутність підтікань робочої рідини через ущільнення кришок гідророзподільника і гідроциліндра, важелів керування золотниками гідророзподільника, штоку і кришки гідроциліндра, клапана обмеження ходу поршня гідроциліндра, запірних пристроїв, кришок масляного насоса і масляного фільтра, пробки заливної горловини масляного бака. Виявлені несправності усуваємо (всі проведені заходи фіксуємо у звіті з лабораторної роботи).

2. Визначаємо рівень робочої рідини в баці гідросистеми і при необхідності доливаємо свіжу рідину до нормального рівня. Зливаємо робочу рідину, що зібралася, з гідроакумулятора.

3. Перевіряємо дію важелів золотників гідророзподільника, а також важелів системи силового (позиційного) автоматичного регулювання напівного пристрою тракторів МТЗ-100, МТЗ-102, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, переводячи їх по два-три рази у фіксовані позиції. Рукоятки повинні легко переміщатися і надійно утримуватися в робочих положеннях.

4. Запускаємо двигун трактора, встановлюємо по черзі рукоятки розподільника в положення «*підйом*» і утримуємо кожну з них у цьому положенні протягом 0,5 хв., тобто доти, поки температура робочої рідини не складе 45...55 °С.

5. Перевіряємо взаємодію агрегатів гідроприводу. Для цього, переміщаючи важіль керування золотником, взаємодіючим з основним (заднім) гідроциліндром, з нейтрального положення в робоче, спостерігаємо за роботою механізму навіски. Механізм повинний переміщатися плавно, без ривків і вібрації. Початок переміщення повинен збігатися з моментом перестановки рукоятки розподільника з положення «*нейтральне*» у положення «*підйом*» або «*опускання*». По закінченні переміщення штоку гідроциліндра рукоятка повинна самостійно переміщатися в положення «*нейтральне*». Зупиняємо двигун.

6. Всі проведені заходи та виявлені недоліки в роботі системи фіксуємо та описуємо у звіті з лабораторної роботи.

3.3. Перевірку подачі гідронасоса здійснюємо за величиною його об'ємної подачі в наступному порядку.

1. Відвертаємо штатний штуцер кріплення нагнітальної лінії гідросистеми до масляного насоса.

2. Замість нього ввертаємо технологічний штуцер з комплекту приладу КИ-5473-ГосНИТИ - без отвору для подачі робочої рідини від гідронасоса в гідросистему, але з різьбою для приєднання напірного рукава пристосування.

3. Приєднуємо до технологічного штуцера напірний рукав приладу КИ-5473-ГосНИТИ (при цьому гідравлічний насос виявляється відключеним від гідросистеми начіпного пристрою і може подавати робочу рідину тільки на вхід пристосування) (рис. 3.1).

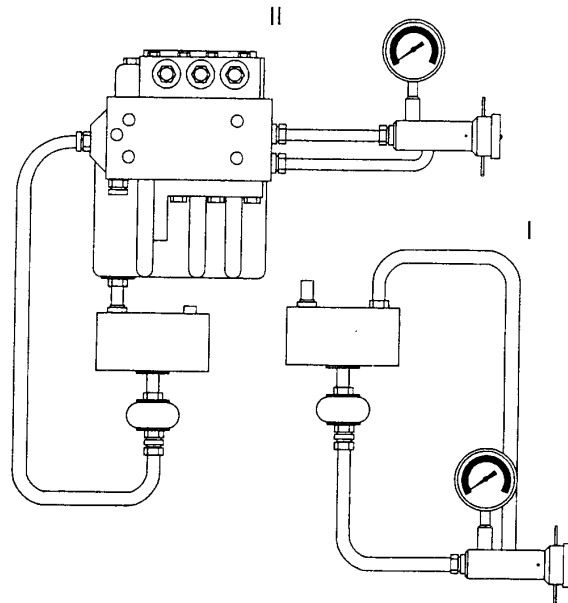


Рис. 3.1. Схема підключення пристосування КИ-5473-ГосНИТИ до гідравлічної начіпної системи (ГНС) трактора

У тракторів К-700 і К-700А від'єднуємо від розподільника рукав, що з'єднує один із насосів з розподільником і до рукава через штуцер приєднуємо рукав входу приладу КИ-5473-ГосНИТИ. Аналогічно підключаємо прилад для перевірки другого насоса (рис. 3.2).

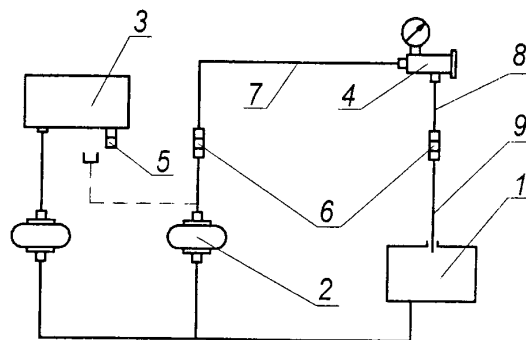


Рис. 3.2. Схема перевірки об'ємної подачі насоса гідросистеми начіпного пристрою тракторів К- 700 та К- 700А:

1 - гідробак; 2 - гідронасос; 3 - гідророзподільник; 4 - прилад КИ-5473-ГосНИТИ; 5 - заглушка, маркування - "15"; 6 - штуцер перехідний, маркування - "16"; 7 - рукав 5473.00.130; 8 - рукав 5473.00.130; 9 - рукав, маркування – Т.

Насоси тракторів Т-130 і Т-100М перевіряємо аналогічно перевірці насосів тракторів К-700 і К-700К.

При перевірці насоса трактора Т-150 (рис. 3.3) прилад приєднуємо до нагнітальної порожнини розподільника, для чого вивертаємо болт обертального кутника із нагнітальної порожнини розподільника, вкручуємо замість нього штуцер №13, і до нього приєднуємо вхідний рукав приладу. Відведення робочої рідини здійснюємо через відповідний патрубок розподільника при встановленні відповідної рукоятки в положення “плаваюче”.

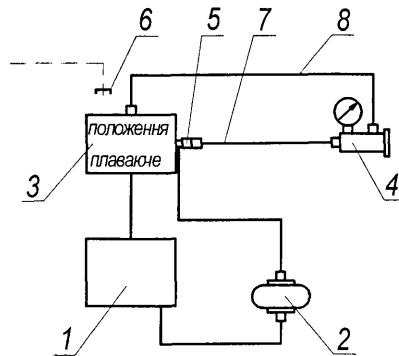


Рис. 3.3. Схема перевірки об'ємної подачі гідронасоса начіпної системи трактора

Т-150 (положення розподільника “плаваюче”):

- 1 - гідробак; 2 - гідронасос; 3 - гідророзподільник;
- 4 - прилад КИ-5473-ГосНИТИ; 5 - штуцер, маркування - "13";
- 6 - заглушка, маркування - "9"; 7, 8 - рукава 5473.00.130.

У трактора Т-150К від'єднуємо від розподільника рукав, що з'єднує гідронасос із гідророзподільником, і через штуцер №16 приєднуємо його до вхідного рукава приладу КИ-5473-ГосНИТИ (рис. 3.4).

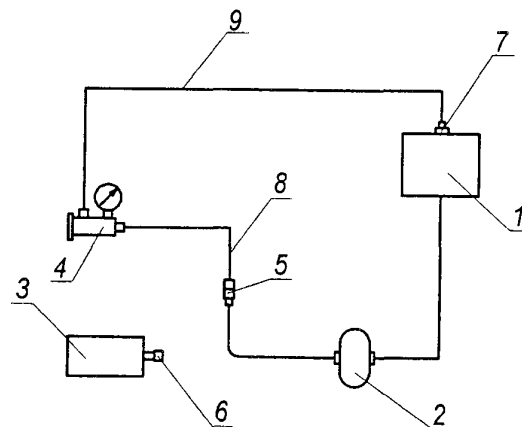


Рис. 3.4. Схема перевірки об'ємної подачі насоса начіпної системи трактора Т- 150К:

- 1 - гідробак; 2 - гідронасос; 3 - гідророзподільник; 4 - прилад КИ-5473-ГосНИТИ; 5 - штуцер прохідний, маркування - "16"; 6 - заглушка, маркування - "15"; 7 - штуцер, маркування - "18"; 8 - рукав 5473.00.130; 9 - рукав 5473.00.130.

У тракторів Т-4, Т-4А, Т-130, Т-130Г, ДТ-75, ДТ-75М, Т-74 та ЮМЗ-60Л від'єднуємо трубопровід від нагнітальної порожнини насоса гідросистеми і на його місце приєднуємо через перехідник вхідний рукав приладу КИ-5473-ГосНИТИ (рис. 3.5).

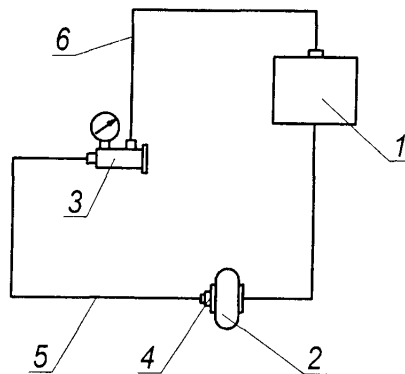


Рис. 3.5. Схема перевірки об'ємної подачі гідронасоса націпної системи тракторів

Т-4, Т-4А, ДТ- 75, ДТ-75М, Т-130, Т- 130Г, Т- 74, ДТ- 54А, ЮМЗ-6Л та Т28Х4:
 1 - гідробак; 2 - гідронасос; 3 - прилад КИ-5473-ГосНИТИ;
 4 - з'єднувальний пристрій; 5 - рукав 5473.00.130; 6 - рукав 5473.00.130.

При перевірці насоса трактора Т-130, повністю виводимо рукоятку приладу КИ-5473-ГосНИТИ на 90 л/хв., вимірюємо тиск за його манометром. Якщо тиск менше 100 кгс/см², насос підлягає перевірці на стенді.

При перевірці насоса самохідного шасі Т-16М і тракторів МТЗ-100, МТЗ-102, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, Т-70С, Т-25 (рис. 3.6) вивертаємо болт обертального кутника із нагнітальної порожнини розподільника, вкручуємо замість нього штуцер №13, і до цього штуцера приєднуємо вхідний рукав приладу КИ-5473-ГосНИТИ.

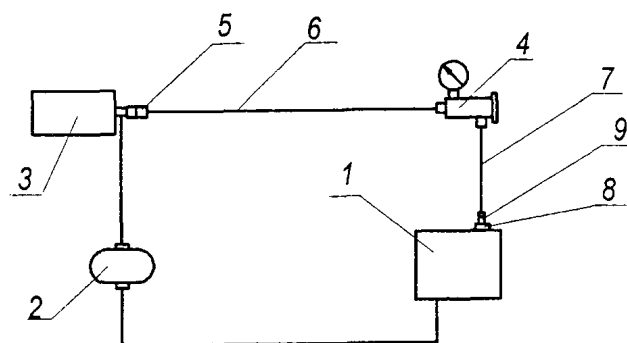


Рис. 3.6. Схема перевірки об'ємної подачі насоса самохідного шасі Т- 16М і тракторів МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82Л, МТЗ- 50:

1 - гідробак; 2 - гідронасос; 3 - гідророзподільник; 4 - прилад КИ-5473-ГосНИТИ; 5 - штуцер вкрутний, маркування - "13"; 6, 7 - рукава 5473.00.130; 8 - перехідник, маркування - "11"; 9 - штуцер, маркування - "16".

У тракторів Т-40, Т-40А, Т-40М, Т-40АМ, Т-40АНМ від'єднуємо трубопровід від нагнітальної порожнини гідронасоса і замість нього з'єднуємо через перехідник вхідний рукав пристосування (рис. 3.7). Гідропідсилювач руля відключаємо від насоса, його штуцер заглушаємо заглушкою.

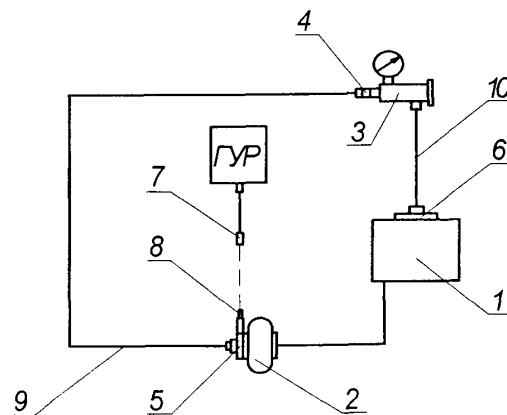


Рис. 3.7. Схема перевірки об'ємної подачі насоса тракторів марок Т-40, Т-40А, Т-40М, Т-40АМ, Т-4АНМ:

1 - гідробак; 2 - гідронасос; 3 – прилад КИ-5473-ГосНИТИ; 4 - штуцер, маркування "17"; 5 - штуцер, маркування "14"; 6 - штуцер, маркування "12"; 7 - заглушка, маркування "6"; 8 - заглушка сферична, маркування "20"; 9 - рукав 1097.00.050.; 10 - рукав 5473.00.130.

При перевірці насоса гідросистеми трактора Т-28Х4 відкручуємо болт обертального кутника із нагнітального патрубку гідронасоса, замість нього вкручуємо штуцер №23. До нього приєднують вхідний рукав пристосування КИ-5473-ГосНИТИ.

Для перевірки технічного стану насосів комбайнів СК-5М, СК-6 від'єднуємо нагнітальний трубопровід від штуцера гідронасоса НШ-32 або шланг від гідронасоса НШ-10 і приєднуємо до штуцера відповідного насосу перехідний штуцер №28 або №29.

4. Зливний рукав пристосування опускаємо у заливну горловину масляного баку, як показано на рис. 3.1 (положення І).

Увага! Для запобігання спінювання робочої рідини в баці гідросистеми кінець вихідного рукава приладу при перевірці об'ємної подачі насоса повинен знаходитися нижче рівня рідини в баці.

5. Встановлюємо рукоятку дроселя пристосування в положення «відкрито» і запускаємо дизельний двигун.

Увага! Якщо запобіжний клапан гідросистеми відключений, то при перевищенні припустимого тиску робочої рідини можливе травмування персоналу або поломка складових частин гідросистеми або пристосування; слід стежити за положенням рукоятки дроселя.

6. При температурі робочої рідини 45...55 °С, встановлюємо номінальну частоту обертання колінчастого валу дизеля.

7. Плавно повертаючи рукоятку дроселя, доводимо тиск до 10 МПа і за показанням на лімбі визначаємо подачу насоса. На тракторах, подача насоса яких більше 90 л/хв, подачу насоса і втрати робочої рідини в гідророзподільнику визначаємо при зниженій частоті обертання колінчастого валу двигуна. В цьому випадку подачу підраховуємо за формулою 2.1 (див. лабораторну роботу №2). Отримані результати порівнюємо з даними таблиці 3.1 та фіксуємо у контрольній таблиці звіту з лабораторної роботи.

Таблиця 3.1. Допустимі значення параметрів стану насоса і розподільника гідросистеми начіпного механізму

| Трактори, самохідні шасі | Допустима подача насоса, л/хв, не менше | | | Допустимі витрати робочої рідини в гідророзподільнику, л/хв, не більше | | |
|--|---|----------------|----------------|--|----------------|----------------|
| | Д ₁ | Д ₂ | Д ₃ | Д ₁ | Д ₂ | Д ₃ |
| К-701 | 67 | 78 | 93 | 26 | 21 | 14 |
| К-700А | 62 | 72 | 85 | 30 | 24 | 13 |
| К-700 | 73 | 91 | 108 | 30 | 24 | 16 |
| Т-150К | 46 | 54 | 65 | 18 | 14 | 10 |
| Т-150, Т-4А | 46 | 42 | 50 | 15 | 12 | 8 |
| Т-130 | 90 | 106 | 130 | 36 | 30 | 20 |
| Т-100МЗ | 81 | 95 | 112 | 31 | 25 | 17 |
| ДТ-75М, ДТ-75МВ, ДТ-75В, ДТ-75Н | 40 | 47 | 56 | 16 | 13 | 8 |
| МТЗ-100, МТЗ-102 | 34 | 39 | 47 | 13 | 11 | 7 |
| МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, ЮМЗ-6АЛ, ЮМЗ-6АМ, ЮМЗ-6КЛ, ЮМЗ-6КМ, Т-40М, Т-40АМ, Т-40АНМ | 24 | 28 | 34 | 9 | 7 | 5 |
| Т-25А1, Т-25А2, Т-25А3, Т-16М | 8 | 10 | 12 | 3 | 2,6 | 2 |

8. При перевірці об'ємної подачі насоса температура робочої рідини повинна бути від 45 до 55° С. Частоту обертання контролюємо тахометром на валу відбору потужності. Об'ємна подача насоса повинна відповідати значенням, що наведені в „Технології діагностування тракторів" (ГОСНИТИ). Якщо подача виявиться меншою за допустиме значення зі стовпчика Д₁ таблиці 3.1 то насос підлягає ремонту.

3.4. Визначення витоків (втрат) робочої рідини в гідророзподільниках.

3.4.1. Визначення витоків (втрат) робочої рідини в гідророзподільниках всіх тракторів (крім МТЗ-100, МТЗ-102, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л), здійснюємо в наступному порядку.

1. Вхідний рукав приладу КИ-5473-ГосНИТИ технологічним штуцером з комплексу приладу приєднуємо до нагнітальної порожнини гідророзподільника, а вихідний - до масляного баку гідросистеми (як показано на рис. 3.1, положення II). Технологічний штуцер такий же, як штатний для приєднання напірної магістралі до гідророзподільника, але додатково має різьбовий вхід для приєднання вхідного рукава приладу.

2. Включаємо привід масляного насоса, рукоятку дроселя приладу встановлюємо у положення «відкрито» і запускаємо двигун.

3. При температурі масла 45...55 °С встановлюємо номінальну частоту обертання колінчастого валу дизеля.

4. Плавно повертаючи рукоятку дроселя пристосування, встановлюємо тиск 10 МПа і визначаємо подачу робочої рідини гідронасосом при включеному гідророзподільнику.

5. Переводимо рукоятку золотника приладу в положення «*відкрито*». Витоки в розподільнику рівні різниці між подачею насоса при відключеному від гідросистеми начіпного механізму технологічним штуцером гідророзподільнику і подачею насоса при включеному гідророзподільнику.

6. Описане вимірювання можна провести без зупинки дизеля підключивши прилад КИ-5473-ГосНИТИ до одного з виходів гідророзподільника для зовнішнього гідроциліндра. В цьому випадку в момент вимірювання подачі робочої рідини при включеному в гідросистему гідророзподільнику важіль відповідного золотника гідророзподільника повинний знаходитися в положенні «*підйом*».

7. Отримані значення порівнюємо з даними таблиці 3.1 та фіксуємо у контрольній таблиці звіту з лабораторної роботи. Якщо витрати перевищують допустимі значення зі стовпчика D_1 то розподільник підлягає ремонту.

3.4.2. Визначення витрат робочої рідини в гідророзподільнику і силовому (позиційному) регуляторі тракторів МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л виконуємо в наступному порядку.

1. Прилад КИ-5473-3 ГосНИТИ підключаємо до маслопроводів, призначеним для приєднання одного із зовнішніх гідроциліндрів: вхідний рукав пристосування - до верхньої кільцевої порожнини розподільника, вихідний - до нижньої.

2. Запускаємо двигун і прогріваємо робочу рідину в баці гідросистеми.

3. При температурі рідини 45...55 °С встановлюємо номінальну частоту обертання колінчастого валу.

4. Вимірюємо подачу робочої рідини при роботі розподільника і регулятора. Для цього виключаємо гідрозбільшувач зчіпної ваги (ГЗВ), переводимо рукоятку золотника, до якого підключений прилад КИ-5473-ГосНИТИ, і рукоятку керування регулятором у положення «*підйом*» і, утримуючи їх в цьому положенні, доводимо тиск до 10 МПа. За шкалою приладу визначаємо подачу робочої рідини і переводимо рукоятку дроселя в положення «*відкрито*». Отримані значення подачі порівнюємо з даними таблиці 3.1 та фіксуємо у контрольній таблиці звіту з лабораторної роботи.

5. Втрата робочої рідини в гідророзподільнику і силовому (позиційному) регуляторі дорівнює різниці між фактичному подачею масляного насоса і подачею, визначеною при роботі гідророзподільника і регулятора. Якщо втрати виявляться більше допустимих значень зі стовпчика D_1 (див. табл. 3.1), то перевіряємо подачу робочої рідини при відключеному силовому (позиційному) регуляторі.

6. Для цього зупиняємо дизель, від'єднуємо від силового (позиційного) регулятора мастилопровід, що з'єднує регулятор з насосом, і заглушаємо його технологічним штуцером з комплекту приладу.

7. Запускаємо дизель і прогріваємо робочу рідину в гідросистемі. При

температурі робочої рідини 45...55 °С та виключеному ГЗВ встановлюємо рукоятки розподільника в положення «*підйом*» і доводимо тиск до 10 МПа, після чого фіксуємо показання приладу за лімбом дроселя. Знову підраховуємо витрати та фіксуємо їх у контрольній таблиці звіту з лабораторної роботи. Якщо вони виявляться більшими за допустиме значення зі стовпчика D_1 (див. табл. 3.1), то регулятор підлягає вибракуванню.

3.5. Визначення тиску відкриття запобіжного клапану й автоматичного повернення золотників гідророзподільника здійснюємо в наступному порядку.

1. Прилад КИ-5473-ГосНИТИ підключаємо до мастилопроводів для одного із зовнішніх гідроциліндрів.

2. Встановлюємо номінальну частоту обертання колінчастого валу дизеля.

3. Утримуючи рукоятку золотника, до якого підключений прилад, у положенні «*підйом*», плавно перекриваємо дросель приладу КИ-5473-ГосНИТИ і за показаннями манометра визначаємо тиск спрацювання запобіжного клапану - тиск плавно збільшується і потім перестає рости, стрілка «*тремтить*» на якомусь місці (внаслідок швидкого чергування відкриття і закриття запобіжного клапану). Отримані значення тиску порівнюємо з даними таблиці 3.2 та фіксуємо у контрольній таблиці звіту з лабораторної роботи.

4. Рукоятку дроселя приладу переводимо у положення «*відкрито*» і забираємо руку з рукоятки золотника, залишаючи його в положенні «*підйом*».

Для більшості марок тракторів номінальний тиск відкриття запобіжного клапану складає 13,0...14,0 МПа, а допустимий — 12,5 МПа. Номінальний тиск відкриття запобіжного клапану для тих марок тракторів, які мають інші характеристики його спрацювання, наведений в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. Номінальний тиск відкриття запобіжного клапану гідросистем тракторів

| Марка трактора | Тиск відкриття запобіжного клапану, МПа | |
|---|---|------------|
| | номінальний | допустимий |
| Т-150, Т-150К, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л | 15,0...16,0 | 14,5 |
| МТЗ-100, МТЗ-102 | 18,5...20,0 | 18,0 |

5. Дуже плавно повертаючи рукоятку дроселя приладу, збільшуємо тиск у гідросистемі до моменту автоматичного повернення рукоятки золотника в положення «*нейтральне*». Відзначаємо показання манометра, яке відповідає моменту, після якого тиск різко впав, та заносимо ці показники до контрольної таблиці звіту з лабораторної роботи.

6. Переводимо рукоятку дроселя приладу в положення «*відкрито*».

Номінальний тиск автоматичного повернення золотника в положення «*нейтральне*» — 11,0...12,5 МПа, допустимий — 10,5...13,0 МПа (для тракторів Т-150К, Т-150, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л номінальний тиск - 13,0...14,0 МПа, допустимий — 12,5 МПа; для тракторів МТЗ-100 і МТЗ-102 - відповідно 15,0...16,0 і 14,5 МПа).

3.6. Перевірку герметичності силових гідроциліндрів здійснюємо в наступній послідовності.

1. Від'єднуємо маслопровід, підключений до штокової порожнини гідроциліндра.

2. Приєднуємо до розподільника і гідроциліндра технологічні рукави з половинами муфти запірною пристрою.

3. Запускаємо двигун машини, прогріваємо робочу рідину в баці, виконавши декілька переміщень поршня, і заповнюємо нею порожнини гідроциліндра. У тракторів МТЗ-100, МТЗ-102, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л відключаємо ГЗВ.

4. Встановлюємо мінімальну стійку частоту обертання колінчастого валу дизеля на холостому ході.

5. Переводимо рукоятку золотника, до якого підключений основний гідроциліндр, у положення «*підйом*». Переміщаємо поршень основного гідроциліндра в середнє положення і роз'єднуємо муфти запірною пристрою.

6. За допомогою дрoселя ДР-90 приладу КИ-5473-ГосНИТИ доводимо тиск до 10 МПа і вимірюємо лінійкою відстань між головкою штоку і кришкою гідроциліндра. Через 3 хв. вимірювання повторюємо. Вимірянні значення відстаней фіксуємо у контрольній таблиці звіту з лабораторної роботи та порівнюємо із допустимими значеннями: якщо переміщення штоку перевищує 7,5 мм за 3 хв., то необхідно замінити ущільнювальні кільця гідроциліндра; якщо витік масла по штоку перевищує 15 крапель за 3 хв. – слід замінити ущільнювальні кільця штоку.

7. Переводимо важіль золотника в положення «*нейтральне*», а рукоятку приладу - у положення «*відкрито*».

3.7. Регулювання складових частин автоматичного позиційно-силового регулювання начіпної системи трактора виконують у разі виявлення незадовільної глибини ходу робочих органів або положення робочої машини над поверхнею ґрунту в ході польових механізованих робіт.

3.7.1. Регулювання складових частин механізмів автоматичного позиційно-силового регулювання начіпного пристрою для тракторів МТЗ-100 і МТЗ-102 проводимо в наступній послідовності.

1. *Регулюємо тягу керування позиційно-силовим регулятором.* Важіль керування регулятором переводимо у крайню задню за ходом трактора позицію і вимірюємо зазор між гумовим роликком і краєм сектора, який повинний складати 18...24 мм. Отримані результати виміру заносимо в контрольну таблицю звіту.

2. *Регулюємо тягу гідрозбільшувача зчіпної ваги (ГЗВ).* Відкриваємо кран гідроакумулятора, запускаємо двигун і заряджаємо гідроакумулятор, встановивши важіль керування регулятором у положення «*підйом*». Закриваємо кран і перевіряємо, чи збігається паз у важелі ГЗВ із виступом фіксатора рукоятки перемикача режимів регулювання. При розбіжності паза з виступом регулюємо довжину тяги гідроакумулятора, забезпечивши вільне блокування регулятора з важелем ГЗВ. Всі проведені регулювальні заходи обов'язково відображаємо в звіті.

3. *Регулюємо троси.* Запускаємо двигун і піднімаємо задній начіпний пристрій у верхнє положення і викручуємо регулювальні гвинти тросів до усунення провисання тросів при повороті рукоятки змішувача сигналів датчиків силового і позиційного регулювання назустріч тросам у зоні між мітками I і II на маховичку. Всі проведені регулювальні заходи обов'язково відображаємо в звіті.

4. *Регулюємо позиційну тягу.* Не опускаючи задній начіпний пристрій, встановлюємо рукоятку змішувача сигналів навпроти мітки I маховичка. Злегка піджавши тягу регулятора за ходом трактора, перевіряємо, чи збігається паз на важелі змішувача сигналів з виступом фіксатора рукоятки перемикача режимів регулювання. При необхідності регулюємо довжину позиційної тяги. Всі проведені регулювальні заходи обов'язково відображаємо в звіті.

5. *Регулюємо силовий датчик.* Розшпінтовуємо корончасту гайку і ввертаємо її до початку підтискання пружин датчика. Після цього ввертаємо гайку ще на 1/3...1/2 оберту - до збігу прорізів з отвором під шпінт і зашпінтовуємо. Всі проведені регулювальні заходи обов'язково відображаємо в звіті.

6. *Регулюємо силову тягу.* Навішуємо на задній начіпний пристрій знаряддя масою не менше 400 кг і піднімаємо його над опорою трактора на висоту 200...400 мм (центральну тягу встановлюємо на верхній отвір серги датчика). Рукоятку змішувача сигналів сполучаємо з міткою II маховичка. Злегка піджавши тягу регулятора вперед, за ходом трактора, перевіряємо, чи збігається паз на важелі змішувача сигналів з виступом фіксатора рукоятки перемикача режимів регулювання. При необхідності регулюємо довжину силової тяги. Всі проведені регулювальні заходи обов'язково відображаємо в звіті.

7. *Регулюємо механізм блокування силового датчика.* Розвантаживши задній начіпний пристрій, закручуємо регулювальні гайки тяги механізму блокування на 10...15 обертів. При піднятому задньому начіпному пристрої викручуємо задню регулювальну гайку тяги до контакту з робочим торцем повзуна, після чого закручуємо її настільки, щоб при легкому підтисканні тяги регулятора вперед, за ходом трактора, паз на важелі змішувача сигналів збігся з виступом фіксатора рукоятки перемикача режимів регулювання. По закінченні регулювання тягу фіксуємо. Всі проведені регулювальні заходи обов'язково відображаємо в звіті.

Увага! Необхідно пам'ятати, що на тракторах МТЗ-100 і МТЗ-102 в основній комплектації встановлені гідроаккумулятор і регулятор із перемикачем. Змішувачем сигналів і датчиками силового і позиційного регулювання трактори комплектують за замовленням.

3.7.2. *Регулювання складових частин механізмів автоматичного силового (позиційного) регулювання начіпного пристрою тракторів МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82 і МТЗ-82Л виконується при незадовільному відстеженні глибини ходу робочих органів або позиції робочої машини над поверхнею ґрунту в ході польових механізованих робіт, і здійснюється в наступній послідовності.*

1. *Регулюємо сектор керування.* Переміщаємо обмежувач ходу рукоятки по прорізі зубчастого сектора керування вперед, за ходом трактора, до упора в край прорізу.

Перевіряємо і при необхідності забезпечуємо вільне переміщення рукоятки по сектору керування при її повороті вперед, за ходом трактора. При переміщенні рукоятки з крайнього нижнього положення у верхнє по всьому зубчастому сектору керування повинна забезпечуватися її надійна фіксація. При наявності заїдань у приводі механізму керування зачищаємо поверхні тертя від слідів корозії і змащуємо їх; усуваємо перекоси й інші дефекти в з'єднаннях приводу тощо.

Перевіряємо і при необхідності забезпечуємо чітке повернення рукоятки з положення «*підйом*» у положення «*виключено*». Заїдання рукоятки в проміжних положеннях недопустиме, тому що внаслідок цього можливе надмірне нагрівання робочої рідини в гідросистемі при роботі трактора з начіпними сільськогосподарськими машинами.

2. *Перевіряємо і при необхідності регулюємо розташування сектора керування на кронштейні.* Для цього послаблюємо болти кріплення і повертаємо його вперед до кінця. Переводимо рукоятку вперед, до упору в обмежник. Потім переміщаємо рукоятку назад, до повного вибирання вільного ходу, обумовленого початком стискання внутрішньої пружини регулятора. Утримуючи рукоятку в цьому положенні, повертаємо сектор керування до контакту обмежувача з рукояткою і надійно закріплюємо сектор болтами. Переконуємося в чіткій фіксації рукоятки на зубцях сектора керування, а також у можливості зручної установки її на секторі в бажане положення натягом пружини фіксуючого пристрою.

3. *Регулюємо позиційну тягу.* Для цього, відпускаємо контргайку регулювальної муфти тяги. Встановлюємо перемикач силового (позиційного) регулятора в середнє положення. Піднімаємо начіпний пристрій у крайнє верхнє положення і переміщаємо позиційну тягу вперед, за ходом трактора, до упора подовжнього паза на кінці тяги в палець важеля поворотного валу. Змінюючи довжину позиційної тяги регулювальною муфтою, досягаємо того, щоб перемикач регулятора своїм виступом увійшов у паз позиційного важеля. Після цього вкочуємо позиційну тягу на пів-оберти і фіксуємо регулювальну муфту.

4. *Регулюємо силовий датчик.* Переводимо перемикач силового (позиційного) регулятора в середнє положення. Знімаємо тягу начіпного пристрою і встановлюємо палець центральної тяги у верхній отвір серги. За допомогою додаткового важеля створюємо зусилля розтягу, рівне 4...5 кН, яке забезпечує поворот серги до упора і стискання циліндричних пружин датчика. Після зняття навантаження з важеля серга повертається у вихіднє положення. Хід датчика, вимірюваний за напрямком переміщення силової тяги, повинний бути не менш 11 мм.

Переконавшись у справності датчика, розшплінтовуємо корончату гайку, ввертаємо її до початку притискання циліндричних пружин датчика, а потім, додатково ввернувши на 1/3...1/2 оберти, до збігу прорізу в гайці з отвором під шплінт, зашплінтовуємо.

5. *Регулюємо силову тягу.* Відпускаємо контргайку регулювальної муфти тяги. Встановлюємо перемикач силового (позиційного) регулятора в середнє положення. За допомогою додаткового важеля створюємо зусилля, що забезпечує поворот серги до упора і стискання циліндричних пружин силового датчика. Утримуючи важіль, варто спробувати ввести виступ перемикача силового (позиційного) регулятора в паз силового важеля. Якщо це не вдається, потрібно змінити довжину силової тяги регулювальною муфтою настільки, щоб перемикач своїм виступом вільно ввійшов у паз силового важеля.

Примітка. При наявності на тракторі сільськогосподарської машини не потрібне застосування додаткового важеля при регулюванні силової тяги. У цьому випадку досить підняти сільськогосподарську машину до відриву її від опори, завдяки чому маса знаряддя створить необхідне розтяжне зусилля на силовий датчик через центральну тягу. При цьому палець центральної тяги повинний бути встановлений у верхній отвір серги.

Всі проведені регулювальні заходи в п. 1 – п. 8 обов'язково відображаємо в звіті.

3.8. Зміст та оформлення звіту з лабораторної роботи №3.

1. Вказати мету роботи, зміст роботи та обладнання робочого місця.
2. Привести гідравлічну схему гідравлічної начіпної системи трактора (приклад наведено в додатках).
3. Описати можливі порушення в роботі гідравлічної начіпної системи трактора, експлуатаційні ушкодження та поломки. Привести вимоги, які застосовуються до гідравлічної начіпної системи загалом, так і до їх основних структурних елементів.
4. Визначити і описати використовуючи контрольну таблицю:
 - 4.1. дійсний технічний стан гідравлічної начіпної системи трактора за елементами на момент проведення діагностичних операцій;
 - 4.2. описати комплекс проведених заходів по діагностуванню та регулюванню елементів гідравлічної начіпної системи та відповідність кінцевих параметрів кожного елемента, що піддавався впливу нормативно-технічній документації; заповнити контрольну діагностичну таблицю; обґрунтувати правильність прийнятих рішень і проведених регулювань тощо;
 - 4.3. у разі неможливості провести потрібні діагностичні та регулювальні операції зазначити причини та можливі способи виходу з ситуації, що склалася.
5. Привести список використаних літературних джерел.

КОНТРОЛЬНА ТАБЛИЦЯ

звіту з лабораторної роботи №3 щодо перевірки технічного стану, проведення діагностичних та регулювальних операцій елементів гідравлічної напівної системи трактора

(вказати марку та модель трактора)

**Увага! При заповненні контрольних таблиць слід врахувати наступні
обов'язкові рекомендації:**

* - величини, які характеризують подачу гідронасоса або витрати робочої рідини в різних елементах гідролінії, виміряні при тиску 10 МПа, за показниками на лімбі приладу КИ-5473-ГосНИИ (або ДР-90) відповідають фактичним. Для визначення подачі (або витрат) при тиску 7 МПа показання приладу потрібно множити на 0,84; при тиску 5 МПа - на 0,71. Якщо величина дійсного тиску в гідросистемі є відмінною від наведених фіксованих значень - необхідно зробити перерахунок витрати при встановлених тисках за формулою:

$$Q_d = Q_{ш} \cdot 0,1\sqrt{P},$$

де Q_d - дійсна витрата через прилад, л/хв.; $Q_{ш}$ - витрата за шкалою приладу, л/хв.;

P - тиск, при якому визначається витрата, МПа.

1. Перевірка і промивання основного фільтра гідросистеми

| Марка та модель трактора | Встановлена номінальна частота обертання колінчастого валу, об/хв. | Параметри гідросистеми | | Тиск масла в зливній магістралі, МПа | | Висновок про ступінь забитості фільтра. Опис заходів щодо відновлення його технічного стану |
|--------------------------|--|--------------------------------------|---|--------------------------------------|------------|---|
| | | Температура масла в гідросистемі, °С | Тиск масла в гідросистемі (після насосу), МПа | визначений | допустимий | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

2. Перевірка загального стану гідросистеми напівного механізму

| Показник, що підлягає перевірці | Характеристика стану показника та його відповідність нормативним положенням |
|---|---|
| 1. Огляд місць з'єднань на відсутність підтікань робочої рідини через ущільнення: 1.1. кришок гідророзподільника; 1.2. кришок гідроциліндра; 1.3. важелів керування золотниками гідророзподільника; 1.4. штоку гідроциліндра; 1.5. клапана обмеження ходу поршня гідроциліндра; 1.6. запірних пристроїв; 1.7. кришок масляного насоса і масляного фільтра; 1.8. пробки заливної горловини масляного бака. | |
| 2. Відповідність рівня робочої рідини в гідробаці | |
| 3. Кількість робочої рідини зливої з гідроакумулятора, л | |
| 4. Ефективність дії важелів золотників гідророзподільника | |
| 5. Відповідність взаємодії агрегатів гідроприводу | |

3. Перевірка об'ємної подачі гідронасоса гідросистеми начіпного механізму

| Марка та модель трактора | Встановлена номінальна частота обертання колінчастого валу, об/хв. | Параметри гідросистеми | | Подача гідронасоса, л/хв. | | |
|--------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------------|--|---|----------------------------------|
| | | Тиск масла в гідросистемі, МПа | Температура масла в гідросистемі, °С | визначена за показниками лімбу приладу | перерахована у відповідності до дійсного тиску робочої рідини в системі * | Допустиме значення подачі насосу |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

4. Визначення витоків (втрат) робочої рідини у гідророзподільнику

| Марка та модель трактора | Встановлена номінальна частота обертання колінчастого валу, об/хв. | Параметри гідросистеми | | Ефективність роботи гідророзподільника | | |
|--------------------------|--|--------------------------------|-------------------------------------|--|---|---|
| | | Тиск масла в гідросистемі, МПа | Подача гідронасоса, Q_1 , л/хв. * | Подача робочої рідини через гідророзподільник, Q_2 , л/хв. * | Обрахована величина витоків в гідророзподільнику, $\Delta Q = Q_1 - Q_2$, л/хв | Допустима нормативна величина витоків в гідророзподільнику, л/хв. |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

5. Визначення тиску відкриття запобіжного клапану

| Марка та модель трактора | Встановлена номінальна частота обертання колінчастого валу, об/хв. | Параметри гідросистеми | | Тиск спрацювання запобіжного клапану, МПа | | Тиск автоматичного повернення рукоятки золотника в положення "нейтральне", МПа | |
|--------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------------|---|-------------------------|--|--------------|
| | | Тиск масла в гідросистемі, МПа | Температура масла в гідросистемі, °С | визначений | номінальний, допустимий | визначений | номінальний, |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

6. Перевірка герметичності силових гідроциліндрів тракторів

| Марка та модель трактора | Величина тиску в гідроциліндрі, МПа | Величина відстані від голівки штоку до кришки гідроциліндра, мм | | Визначена величина переміщення штоку гідроциліндра, мм | Допустима величина переміщення штоку гідроциліндра, мм | Визначена кількість витоків масла через ущільнення гідроциліндра, крапель |
|----------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------|--|--|---|
| | | вперше виміряна | виміряна вдруге, через 3 хв. | | | |
| <i>Лівий гідроциліндр</i> | | | | | | |
| | | | | | | |
| <i>Правий гідроциліндр</i> | | | | | | |
| | | | | | | |

7. Регулювання складових частин автоматичного позиційно-силового регулювання начіпного механізму

| Назва операції по перевірці та регулюванню | Характеристика операції, відповідність їх показників нормативним величинам та опис проведених регулювальних заходів |
|---|--|
| <i>Трактори МТЗ-100 і МТЗ-102</i> | |
| 1. Регулювання тяги керування позиційно-силовим регулятором | |
| 2. Регулювання тяги гідрозбільшувача зчіпної ваги (ГЗВ) | |
| 3. Регулюванні тросів | |
| 4. Регулювання позиційної тяги | |
| 5. Регулювання силового датчику | |
| 6. Регулювання силової тяги | |
| 7. Регулювання механізму блокування силового датчика | |
| <i>Трактори МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82 і МТЗ-82Л</i> | |
| 1. Регулювання сектору керування | |
| 2. Перевірка і регулювання розташування сектора керування на кронштейні | |
| 3. Регулювання позиційної тяги | |
| 4. Регулювання силового датчику | |
| 5. Регулювання силової тяги | |

Виконав ст. гр. _____.
(шифр групи) (П.І. та по-Б. студента)

Викладач кафедри ЕРМ _____.
(П.І. та по-Б. викладача)

Дата проведення контрольних операцій - _____.
(число, місяць та рік)

ПЕРЕВІРКА, ДІАГНОСТУВАННЯ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ПНЕВМАТИЧНИХ СИСТЕМ МАШИН

Лабораторна робота №4 (4 год.)

ПЕРЕВІРКА І РЕГУЛЮВАННЯ ПНЕВМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ МАШИН

Мета роботи – на основі оцінки можливих ушкоджень та поломок елементів пневматичних систем тракторів і автомобілів опанувати методику та набутти практичних навичок по визначенню та оцінці технічного стану, діагностуванню та регулюванню механізмів їх пневматичних систем в експлуатаційних умовах.

Зміст роботи: використовуючи технічну конструкторську та нормативно-методичну літературу, розрізи та плакати пневматичних систем тракторів і автомобілів, принципи та особливості використання спеціальних технічних засобів для обслуговування, діагностування і регулювання елементів пневматичних систем виконати потрібні технологічні операції перевірки:

- герметичності пневматичної системи;
- натягу ременя привода компресора із наступним його регулюванням;
- регулятора тиску;
- герметичності повітряних балонів із наступним їх промиванням;
- запобіжного клапана із наступним його регулюванням;
- гальмівного крану із наступним його регулюванням.

Обладнання робочого місця:

- трактор МТЗ-80, автомобіль КамАЗ-5320;
- розрізи елементів пневмосистем тракторів і автомобілів;
- плакати по тракторах МТЗ, ХТЗ, ЮМЗ тощо і автомобілям ЗИЛ, КрАЗ та «КамАЗ»;
- універсальний індикатор герметичності впускного повітряного тракту ДВЗ, ущільнень, з'єднань і трубопроводів КИ-28208 ГосНИТИ;
- пристрій для перевірки і регулювання натягу ременя привода компресора КИ-13918-ГосНИТИ;
- універсальний тестер параметрів тисків у гідросистемі, пневмосистемі і системах ДВЗ машин КИ-28156 ГосНИТИ;
- набори інструментів слюсаря-автомеханіка;
- набори ключів гайкових із відкритими та закритими зівами для автослюсарів.

Методика проведення операцій по діагностуванню та регулюванням елементів пневматичної системи трактора (автомобіля)

4.1. Перевірка і регулювання натягу пасу приводу компресора здійснюється пристроєм КИ-13918-ГосНИТИ, зображеним на рис. 4.1.

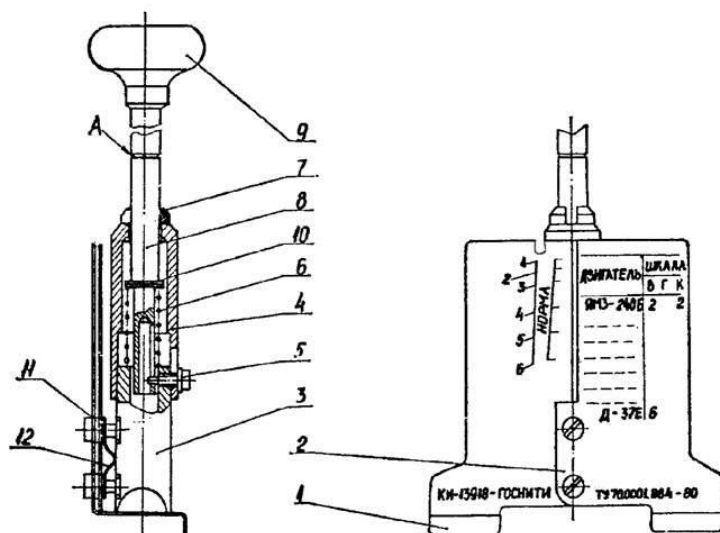


Рис. 4.1. Пристосування КИ-13918-ГосНИТИ для перевірки і регулювання натягу пасу приводу компресора пневматичної системи:
 1 – сектор 1; 2 – сектор 2; 3 – корпус; 4 – циліндр; 5 – гвинт; 6 – пружина;
 7 – кільце; 8 – вісь; 9 – рукоятка; 10, 11 – шайби; 12 – пружина;
 13 – мітка для пасів приводу стенда КИ-28097М.

Пристосування КИ-13918-ГосНИТИ (рис. 4.1) має два сектори і шток з рукояткою. На секторі нанесена шкала у виді двох похилих ліній, на одній з яких знаходяться цифри (1,2, 3, 4, 5, 6), що умовно позначають типорозмір пасу. Між лініями є напис «Норма», що позначає зону нормального натягу пасу. На секторі нанесена довідкова табличка, на якій зазначені типи пасів, які застосовують на окремих двигунах. Буква *В* на ній означає вентилятор, *Г* – генератор, *К* — компресор. Типи пасів позначені так само, як і на секторі.

Порядок проведення операції наступний.

1. Розпаковуємо пристрій КИ-13918-ГосНИТИ та приводимо його в робочий стан.

2. За таблицю 4.1 визначаємо розміри пасів приводу компресора дизельного двигуна, який буде піддано діагностуванню.

Таблиця 4.1. Розміри ременів приводу компресора дизелів і відповідні їм умовні позначки на секторах пристрою КИ-13918-ГосНИТИ та умови навантаження пасів

| Дизельні двигуни | Розміри перерізу пасу, мм | Умовне позначення | Зусилля, Н | Прогин, мм |
|------------------|---------------------------|-------------------|------------|------------|
| ЯМЗ-240Б | 14×10 | 2 | 30...50 | 5...10 |
| ЯМЗ-238НБ | 14×10 | 2 | 30...50 | 10...15 |
| СМД-62, СМД-60 | 16×11 | 3 | 50...70 | 10...15 |
| Д-65Н, Д-65М | 11×10 | 4 | 50...70 | 10...15 |

3. Визначаємо дійсну величину прогину пасу пристроєм КИ-13918-ГосНИТИ (рис. 4.2) та фіксуємо в контрольній таблиці (див. п. “Оформлення звіту з лабораторної роботи”) отримані значення.

Для перевірки натягу пасу, пристосування прикладаємо до пасу перпендикулярно його поверхні в середині між шківками так, щоб основи секторів упиралися у пас.

4. Після цього натискаємо на рукоятку штока до збігу риски з торцем кільця. Це положення відповідає зусиллю стискання пружини пристосування, рівному 40 Н. При натисканні на рукоятку повертаються пов'язані зі штоком сектори - при цьому міняється положення контрольної грані сектора щодо шкали сектора. У точці їх перетинання й визначається зусилля натягу пасу. Якщо грань перебиває лінію шкали, то пас потрібно натягнути, а якщо не доходить до лінії без цифр, - послабити.

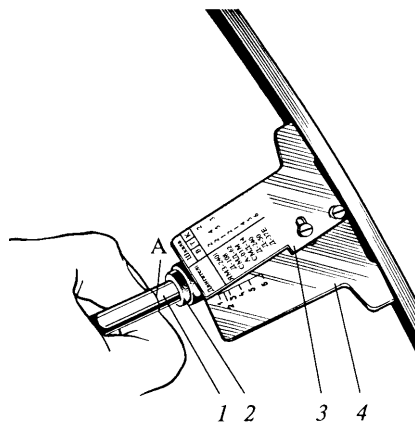


Рис. 4.2. Технологія визначення натягу пасу приводу компресора пристроєм КИ-13918-ГосНИТИ:

1 - шток; 2 - кільце; 3, 4 - сектори; А - контрольна риска.

4. У разі відхилення визначених величин прогину пасів проводимо їх регулювання в бік зменшення або збільшення величини натягу. Для цього:

- на дизелі ЯМЗ-240Б натяг пасу змінюємо поворотом корпусу генератора навколо осі кріплення його до кронштейна;
- на дизелі ЯМЗ-238НБ — болтом натяжного пристрою;
- на дизелях СМД-60, СМД-62 — зміною товщини регулювальних прокладок;
- на дизелях Д-65Н, Д-65М (трактори ЮМЗ-6КЛ, ЮМЗ-6КМ) — переміщенням компресора за допомогою регулювального болта.

5. Визначені після регулювальних операцій величини прогину пасів фіксуємо в контрольній таблиці.

4.2. Перевірка регулятора тиску здійснюється в наступному порядку.

1. Повністю випускаємо повітря з пневмосистеми трактора (автомобіля), натискаючи декілька разів на гальмівну педаль.

2. Запускаємо дизельний двигун машини і, встановивши максимальну частоту обертання його колінчастого валу (за показниками тахометру, при його наявності, або за візуальними ознаками – при відсутності тахометру),

перевіряємо час заповнення пневмосистеми до моменту відключення компресора, визначеного за припиненням помітного на око руху стрілки манометра, і тиск відключення компресора. Отримані дані вносимо у відповідні графи контрольної таблиці.

3. Поступово випускаючи повітря із системи до тиску, при якому компресор почне працювати, фіксуємо величину цього тиску і записуємо дані у контрольну таблицю.

4. Порівнюємо отримані величини тисків із нормативними контрольними параметрами в залежності від марки і моделі діагностованого трактора (автомобіля). Тиск відключення та включення компресора повинний мати допустимі значення наведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2. Нормативні значення тисків відключення та включення компресорів машин

| Марка трактора | Допустимий тиск відключення компресора, МПа | Допустимий тиск включення компресора, МПа |
|--|---|---|
| К-700, К-700А, К-701 | 0,68...0,75 | 0,53...0,59 |
| Т-150К, Т-150 | 0,73...0,77 | 0,60...0,64 |
| МТЗ-100, МТЗ-102, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, ЮМЗ-6КЛ, ЮМЗ-6КМ | 0,72...0,73 | 0,63...0,67 |

Час заповнення системи повітрям до моменту відключення компресора не повинний перевищувати 2 хв. Причинами повільного заповнення системи повітрям можуть бути його витоки в з'єднаннях або несправності компресора.

5. Якщо тиски включення і відключення компресора не відповідає приведеним значенням, то обов'язково проводимо їх регулювання шляхом змін налаштування регулятора тиску наступним чином:

- для тракторів К-700, К-700А, К-701 - зміною положення регулювальної гайки;
- для тракторів Т-150К, Т-150 - регулювальним ковпаком і прокладками, розташованими під сідлом клапана;
- для тракторів МТЗ-100, МТЗ-102, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, ЮМЗ-6КЛ, ЮМЗ-6КМ - регулювальною кришкою.

Проведені регулювальні заходи описуємо у відповідній колонці контрольної таблиці.

6. Після здійснених регулювань проводимо повторне визначення контрольних величин тисків спрацювання регулятора тиску та отримані значення фіксуємо в контрольній таблиці.

7. Якщо після проведених регулювальних операцій не вдається отримати величини тисків регулятора у заданих нормативних межах, або регулятор тиску не працює або працює з перебоями, то його слід зняти, розібрати, промити в бензині і просушити деталі, обдувши їх стисненим повітрям.

4.3. Перевірка герметичності пневматичної системи здійснюється при включених і виключених гальмах у наступному порядку із використанням приладу (універсального тестеру) КИ-28156 ГосНИТИ (рис. 4.3).



Рис. 4.3. Універсальний тестер параметрів тисків у гідросистемі, пневмосистемі і системах ДВЗ машин КИ-28156 ГосНИТИ

Універсальний тестер призначений для визначення технічного стану складальних одиниць вузлів тракторів, автомобілів і самохідних машин (сільськогосподарських, дорожньо-будівельних і ін.) за наступними параметрами:

1. Головна масляна магістраль ДВЗ - визначення тиску масла в головній магістралі.
2. Турбокомпресор дизеля - вимір тиску масла в підшипниках валу ТКР (засміченість фільтра, знос підшипників); вимір тиску наддуву ТКР (величина тиску 0...1 кгс/см²).
3. Система паливopодачі низького тиску дизеля - перевірка стану насоса, що підкачує, фільтруючих елементів тонкого очищення палива і перепускного клапана.
4. Пневматичні шини - перевірка тиску в пневматичних шинах.
5. Пневматична система - перевірка і регулювання тиску; перевірка герметичності пневматичної системи; перевірка і регулювання запобіжних клапанів; перевірка і регулювання гальмівного крану.
6. Фільтр гідроначпної системи - контроль тиску робочої рідини в зливній магістралі начпної гідросистеми.

Основні технічні характеристики приладу наведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3. Основні технічні характеристики універсального тестеру для визначення параметрів тисків у гідросистемі, пневмосистемі і системах ДВЗ машин КИ-28156 ГосНИТИ

| Характеристика | Величина |
|--|-------------|
| Тип | переносний |
| Верхня межа виміру тиску, МПа (кгс/см ²) | 1 (10) |
| Число контрольованих параметрів | 10 |
| Габарити футляра, мм | 470×340×100 |
| Маса, кг | 2,4 |

1. Запускаємо двигуна трактора (або автомобіля) та даємо йому деякий час попрацювати на холостому ході для заповнення пневматичної системи до максимального тиску.

2. Зупиняємо двигун і, понизивши тиск у системі на 0,05...0,06 МПа, спостерігаємо за положенням стрілки манометра при відпущеній гальмівній педалі.

3. Натискаємо на гальмівну педаль і після стабілізації тиску - знову спостерігаємо за положенням стрілки манометра. В обох випадках не повинно бути помітного на око руху стрілки манометра протягом 1 хвилини. Якщо рух стрілки манометра явно спостерігається – визначаємо величину падіння тиску в системі за означений діагностичний час (1 хвилину). Отримані контрольні параметри записуємо у діагностичну таблицю.

Витік повітря, що відбувається при виключених гальмах, свідчить про розгерметизацію всієї пневматичної системи, а витік, що відбувається тільки при включених гальмах, — про розгерметизацію гальмівних камер. Для виявлення місць витоків, з'єднання системи і компресора використовуємо спеціальний універсальний прилад-індикатор КИ-28208 (рис. 4.4) за допомогою якого можна виявити негерметичність впускного повітряного тракту ДВЗ, ущільнень, з'єднань і трубопроводів пневматичної системи машини.

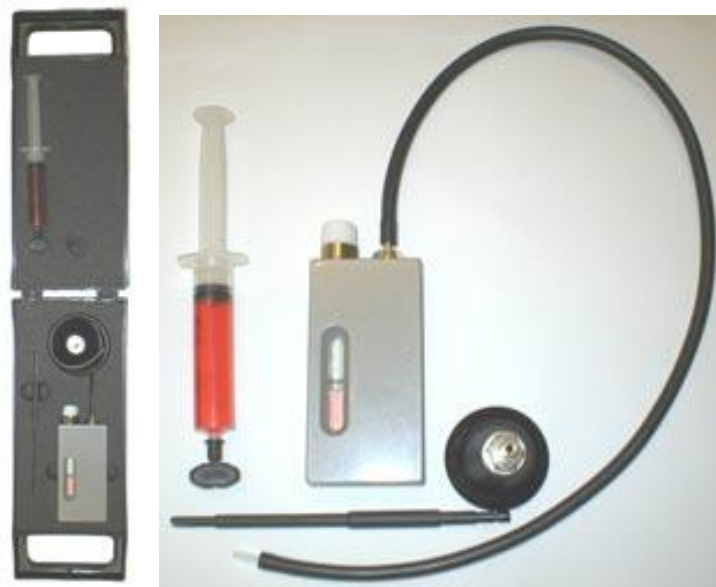


Рис. 4.4. Універсальний індикатор КИ-28208 для визначення герметичності впускного повітряного тракту ДВЗ, ущільнень, з'єднань і трубопроводів пневматичної системи машини

Індикатор призначений для перевірки герметичності ущільнень, з'єднань і трубопроводів з газоподібними і рідкими середовищами.

Індикатор дозволяє перевіряти герметичність впускного повітряного тракту двигунів і компресорів тракторів, комбайнів і автомобілів, а також виявляти місця витоків і негерметичності повітрепроводів, пневмопроводів і газопроводів.

Універсальний індикатор КИ-28208 може використовуватися в складі переносних модулів, стаціонарних і пересувних засобів технічного сервісу тракторів і самохідних машин для перевірки герметичності впускного повітряного тракту двигунів і компресорів тракторів, комбайнів і автомобілів.

Технічні характеристики приладу КИ-28208 наведені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4. Основні технічні характеристики приладу КИ-28208

| Показник | Характеристика показника |
|-------------------------------------|--------------------------|
| Тип пристрою | переносний |
| Габаритні розміри, мм, | 110×55×20 |
| Маса (без упакування), кг, не більш | 0,35 |

4. Виявлені витіки усуваємо і, у разі необхідності, – проводимо повторне діагностування пневматичної системи на герметичність. Проведені заходи описуємо у діагностичній таблиці.

4.4. Промивання та перевірка на герметичність повітряних балонів проводиться у наступній послідовності.

1. Відкриваємо спускні крани і спускаємо з пневмобалонів конденсат і повітря.

2. Від'єднуємо і знімаємо балони з машини (трактора, автомобіля тощо) використовуючи необхідні інструменти (гайкові ключі).

3. Заглушивши отвори і повітрепроводи, промиваємо балони і спускні крани гарячою водою або продуваємо парою.

4. Розміщуємо балони спускними кранами нагору; один отвір балона залишаємо заглушеним ковпачковою гайкою з гумовою прокладкою, а через інший наповнюємо балон водою, до витікання її із спускного крану.

5. Приєднуємо до манометру насос високого тиску; покриваємо балони мильною емульсією і, створивши тиск 1,4 МПа, перевіряємо балони на герметичність (при закритих спускних кранах). Балони, що не витримують зазначеного тиску, відправляємо у ремонт, а придатні встановлюємо на машину (трактор або автомобіль).

Проведені заходи та отримані результати промивки і контролю технічного стану пневмобалонів відображаємо у звіті.

4.5. Перевірку і регулювання запобіжного клапана здійснюємо в наступній послідовності.

1. Запускаємо двигун машини в режимі холостого ходу та досягши тиску повітря в системі 0,55...0,60 МПа зупиняємо його.

2. Потягнувши шток запобіжного клапана, переконуємося у виток повітря через клапан.

3. При відпущеному штоку витік повітря неприпустимий. У випадку присутності витіку повітря знімаємо клапан, розбираємо, промиваємо його деталі в гасі і просушуємо.

4. Перевіряємо стан робочого паска сідла і кульки, які не повинні мати жодних ушкоджень.

5. Знову запускаємо двигун машини в режимі холостого ходу та слідкуємо за наростанням тиску в пневматичній системі за показниками штатного манометру. При спрацьовуванні запобіжного клапану фіксуємо в контрольній таблиці значення величини тиску спрацювання та порівнюємо його із контрольними нормативними значеннями приведеними у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5. Контрольні нормативні значення тиску спрацювання запобіжного клапану тракторів

| Марка та модель машини | Нормативні значення тиску спрацювання запобіжного клапану, МПа |
|--|--|
| К-700, К-700А, К-701 | 0,90...0,95 |
| Т-150К, Т-150 | 0,90...1,05 |
| МТЗ-100, МТЗ-102, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, ЮМЗ-6КЛ, ЮМЗ-6КМ | 0,85...0,91 МПа |

У разі, якщо тиск спрацювання не відповідає приведеним нормативним значенням - клапан необхідно відрегулювати або замінити новим.

4.6. Перевірка і регулювання гальмівного крану здійснюється в наступному порядку.

1. Перевіряємо наявність та величину тиску повітря в з'єднувальній магістралі - на виході гальмівного крану. Для цього підключаємо до з'єднувальної головки контрольний манометр.

2. Запускаємо двигун машини і за показанням штатного манометра на щитку панелі приладів підвищуємо тиск у ресивері. Він повинен бути доведений до величин зазначених у таблиці 4.6. і мати для різних тракторів (автомобілів) наступні значення.

Таблиця 4.6. Контрольні нормативні значення тиску у ресиверах тракторів при перевірці гальмівного крану

| Марка та модель машини | Нормативні значення тиску, МПа |
|--|--------------------------------|
| К-700, К-700А, К-701 | 0,65...0,70 |
| Т-150К, Т-150 | |
| МТЗ-100, МТЗ-102, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л | 0,72...0,73 |
| ЮМЗ-6КЛ, ЮМЗ-6КМ | 0,67...0,73 |

3. Різко натискаємо на гальмівну педаль до упору. При цьому тиск повітря в з'єднувальній магістралі повинний впасти до нульового значення.

4. Якщо тиск у з'єднувальній магістралі не відповідає приведеним даним і при натисканні на педаль він не падає до нуля, то необхідно виконати наступні регулювальні операції для:

- тракторів К-701, К-700А, К-700, Т-150К, Т-150 - відрегулювати тиск затягування пружини штоку, обертаючи напрямну втулку штока при відпущеній контргайці. Крім того, перевірити (без тиску повітря) вільний хід важеля ручного приводу секції причепа і важеля керування гальмівним краном. Для цього відкрити доступ до зазначених важелів, від'єднати від них тяги приводу і,

повертаючи важіль, визначити і відрегулювати регулювальними болтами його вільний хід. Він повинний складати 1...2 мм. Потім перевірити робочий хід штоку порожнини причепа при тиску повітря 0,68...0,70 МПа і при необхідності відрегулювати його упорним болтом. Хід штоку повинний бути 5 мм;

- тракторів МТЗ-100, МТЗ-102 - гальмівний кран відрегулювати після регулювання керування робочими гальмами і стоянковим гальмом у наступній послідовності. Від'єднати тягу від важеля гальмівного крану. Обертаючи регулювальну пробку, забезпечити притиснення важеля до упорів. Тиск, підтримуваний гальмівним краном (0,72...0,73 МПа), регулюємо зміною висоти упорів;

- тракторів МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, ЮМЗ-6КЛ, ЮМЗ-6КМ - перевіряємо привід до гальмівного крану, який повинний бути відрегульований таким чином, щоб при відпущеній педалі гальма важіль крану стикався з поверхнею упора корпусу крану. Привід регулюємо за допомогою регулювальної тяги. Тиск, підтримуваний гальмівним краном, змінюємо поворотом тарілки пружини, що врівноважує, через випускне вікно при витиснутих педалях гальм.

Після проведення регулювальних операцій повторюємо за описаною методикою перевірку гальмівного крану. Всі контрольовані параметри і проведені регулювальні операції відзначаємо в контрольній таблиці звіту.

5. При незадовільній роботі гальм після виконання перерахованих регулювальних операцій доцільно провести деякі ремонтні операції, а саме:

- зняти гальмівний кран з машини і, не порушуючи регулювань, розібрати його. Промити деталі гасом, протерти їх і змазати тонким шаром мастильного матеріалу. Зібрати кран і переконавшись в легкості ходу рухомих з'єднань, встановити його на місце;

- якщо компресор не забезпечує необхідного тиску в системі, то перевірити стан трубопроводів і їх з'єднань, а також герметичність клапанів. У випадку надмірного викиду масла компресором, обумовленого зливом конденсату з повітряних балонів, і зниження продуктивності варто розібрати компресор і замінити зношені деталі циліндро-поршневої групи. З появою в компресорі стуків потрібно перевірити і при необхідності замінити підшипники колінчастого валу.

Знявши головку циліндра компресора, визначити стан клапанів. При виявленні великих відкладень нагару - очистити клапани. Перевірити щільність прилягання клапанів до гнізд. Перед складанням компресора ретельно очистити і промити всі його деталі.

4.7. Зміст та оформлення звіту з лабораторної роботи №4.

1. Вказати мету роботи, зміст роботи та обладнання робочого місця.
2. Привести пневматичну схему трактора (автомобіля).
3. Описати можливі порушення в роботі пневматичної системи, експлуатаційні ушкодження та поломки. Привести вимоги, які застосовуються

як до пневматичних систем загалом, так і до їх основних структурних елементів.

4. Визначити і описати використовуючи контрольну таблицю:
 - 4.1. дійсний технічний стан пневматичної системи трактора (автомобіля) за елементами на момент проведення діагностичних операцій;
 - 4.2. описати комплекс проведених заходів по діагностуванню та регулюванню елементів пневматичної системи та відповідність кінцевих параметрів кожного елемента, що піддавався впливу, нормативно-технічній документації; заповнити контрольну діагностичну таблицю; обґрунтувати правильність прийнятих рішень тощо;
 - 4.3. у разі неможливості провести потрібні діагностичні та регулювальні операції зазначити причини та можливі способи виходу з ситуації, що склалася.
5. Привести список використаних літературних джерел.

КОНТРОЛЬНА ТАБЛИЦЯ

звіту з лабораторної роботи №4

щодо перевірки технічного стану, проведення діагностичних, регулювальних та ремонтних операцій на елементах пневматичної системи

(вказати марку та модель машини (трактора або автомобіля))

1. Перевірка і регулювання натягу пасу приводу компресора

| Марка та модель двигуна | Розмір та умовне позначення пасу | Відповідність величини прогину пасу нормативам | Перелік та опис проведених регулювальних операцій |
|-------------------------|----------------------------------|--|---|
| | | | |

2. Перевірка регулятора тиску в пневмосистемі

| Марка машини | Параметри системи до проведення регулювань | | | | Параметри системи після проведення регулювань | | |
|--------------|--|------------------------|--------------------------------|------------|---|----------------------------------|--------------------------------|
| | Тиск відключення компресора, МПа | | Тиск включення компресора, МПа | | Перелік та опис проведених регулювальних операцій | Тиск відключення компресора, МПа | Тиск включення компресора, МПа |
| | Визначений | Допустимий нормативний | Допустимий нормативний | Визначений | | | |
| | | | | | | | |

3. Перевірка герметичності пневматичної системи машини

| Марка та модель машини | Параметри пневмосистеми до проведення регулювань | | | | Параметри пневмосистеми після проведення регулювань | | | | | | |
|------------------------|--|----------------------|---|----------------------|---|---|----------------------|---|----------------------|--|--|
| | Падіння тиску при відпущеній педалі гальм | | Падіння тиску при натиснутій педалі гальм | | Перелік та опис проведених діагностичних і регулювальних операцій | Падіння тиску при відпущеній педалі гальм | | Падіння тиску при натиснутій педалі гальм | | | |
| | Величина падіння тиску, МПа | Час падіння тиску, с | Величина падіння тиску, МПа | Час падіння тиску, с | | Величина падіння тиску, МПа | Час падіння тиску, с | Величина падіння тиску, МПа | Час падіння тиску, с | | |
| | | | | | | | | | | | |

4. Промивання та перевірка герметичності пневмобалонів

| Марка та модель машини | Кількість балонів, що підлягала перевірці | Перелік та опис проведених діагностичних операцій | Висновок про технічний стан балонів |
|------------------------|---|---|-------------------------------------|
| | | | |

5. Перевірка і регулювання запобіжного клапана

| Марка та модель машини | Характер спрацювання клапану при витягнутому штоці | Тиск спрацювання запобіжного клапану, МПа | | Перелік та опис проведених регулювальних операцій |
|------------------------|--|---|------------|---|
| | | нормативний | визначений | |
| | | | | |
| | | | | |

6. Перевірка і регулювання гальмівного крану

| Марка та модель машини | Нормативна величина тиску в ресивері, МПа | Величина тиску в з'єднувальній магістралі, МПа | | Перелік та опис проведених регулювальних операцій |
|------------------------|---|--|-------------------|---|
| | | нормативна величина | виміряна величина | |
| | | 0 | | |
| | | 0 | | |

Виконав ст. гр. _____
(шифр групи) (П.І. та по-Б. студента)

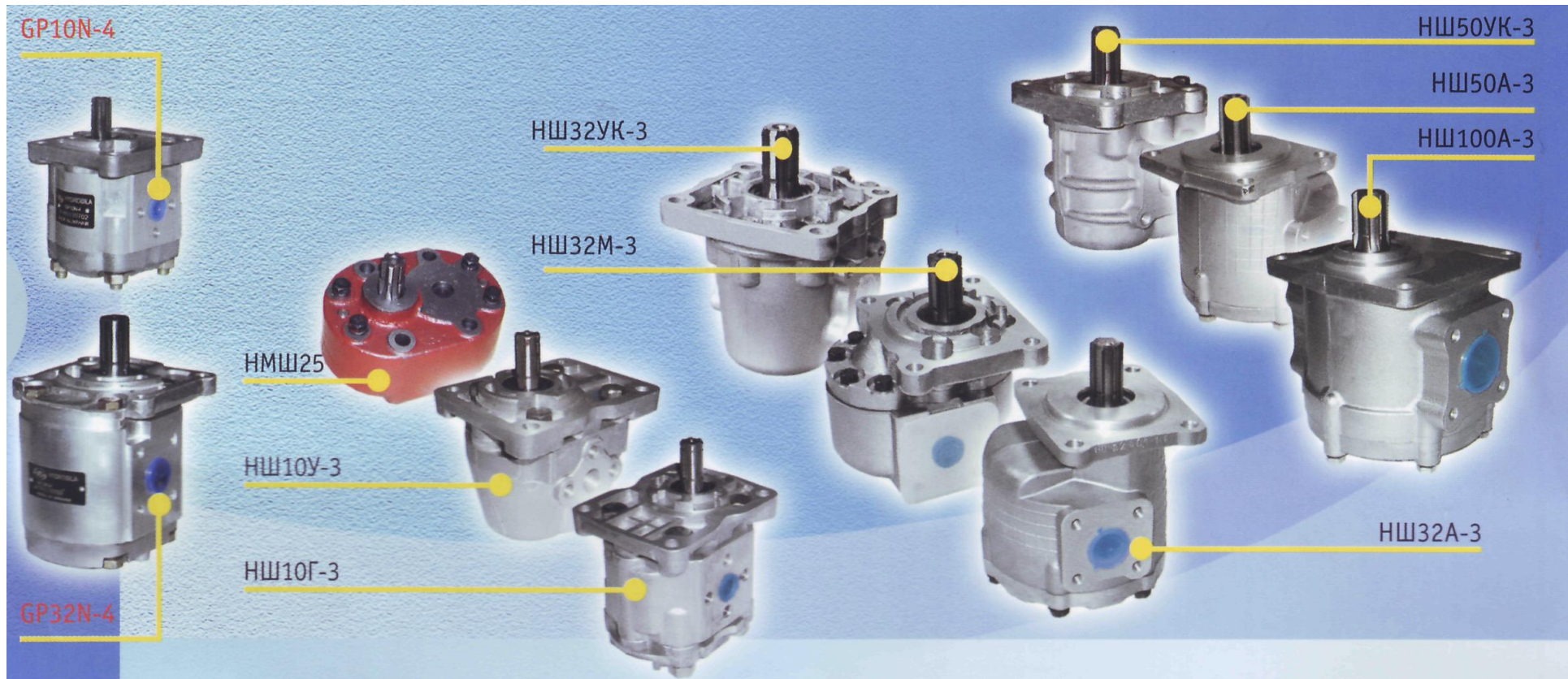
Викладач кафедри ЕРМ _____
(П.І. та по-Б. викладача)

Дата проведення контрольних операцій - _____. _____
(число, місяць та рік)

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. В.В. Курчаткин, В.И. Тараторкин, А.Н. Батищев и др. Техническое обслуживание в сельском хозяйстве/ Учебник для нач. проф. образования. Под редакцией В.В. Курчаткина. – М.: Издательский центр “Академия”, 2003. – 464 с.
2. В. И. Черноиванов, Е. М. Филиппова, Б. Ш. Каргиев, Н. А. Петрищев, А. А. Данков, И. Б. Ивлева. Технологическое руководство по проверке и регулировке агрегатов гидравлической и масляной системы автотракторной техники - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. - 96 с.
3. В.И. Черноиванов, Е.М. Филиппова, Б.Ш. Каргиев, Г.Г. Емельянов, А. А. Данков. Технология проверки и регулировки гидроприводов самоходных сельскохозяйственных машин с использованием мобильного комплекта средств КИ-28084М - М: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. - 64 с.
4. Лахмаков В.С. Гидропривод сельскохозяйственной техники. Учебное пособие. – Минск: БГАТУ, 2008. – 164 с.
5. Лепешкин А.В., Михайлин А.А. Гидравлические и пневматические системы. Учебник для сред. проф. образования. /Под ред. Ю.А. Беленкова - М.: Издательский центр "Академия", 2004. - 336 с.
6. Погорілець О.М. Гідропривід сільськогосподарської техніки /Навчальне видання. - Київ: Вища освіта, 2004. – 368 с.
7. Богдан Н.В., Жилевич М.И., Красневский Л.Г. Техническая диагностика гидросистем /Научное издание. - Минск: Белавтотракторостроение, 2000. – 120 с.
8. Л.Ф. Вознюк, В.В. Іщенко, Я.М. Михайлович. Технічне обслуговування сільськогосподарських машин. – К.: Урожай, 1994. – 216 с.
9. Г.Л. Кальбус. Гидропривод и навесные системы тракторов. В вопросах и ответах. – К.: Урожай, 1990. – 216 с.
10. В.Я. Скрицкий, В.А. Рокшиевский. Эксплуатация промышленных гидроприводов. – М.: Машиностроение, 1984. – 176 с.
11. Л. Богданович. Гидравлические приводы. – К.: «Вища школа», 1980. - 232 с.
12. Смирнов Ю.В., Волков В.С. Неисправности гидроприводов станков. – М.: Машиностроение, 1980. – 184 с.
13. Г.Л. Кальбус. Навесные системы и автономные гидросистемы новых тракторов. – К.: Урожай, 1976. – 152 с.

Додаток А
НАСОСИ ШЕСТЕРЕННІ (технічні характеристики)



Насоси шестеренні НШ служать для нагнітання робочої рідини в гідросистемах різноманітних приводів (систем) тракторів, автомобілів, сільськогосподарських та інших мобільних машин.

Основним виробником даних насосів в нашій країні є ПАТ “Гідросила” м. Кропивницький (Україна). Це підприємство випускає насоси різної конструкції: “круглі” – серії “А”, “плоскі” – “УК” та “М”, насоси серії “Г” (корпус + 2 кришки). Робочі об’єми насосів складають від 4 до 250 куб. см., правого і лівого напрямку обертання. Новинкою є насоси серії “N” – насоси світового рівня, корпус насосів виготовлений з прокатного алюмінієвого профілю.

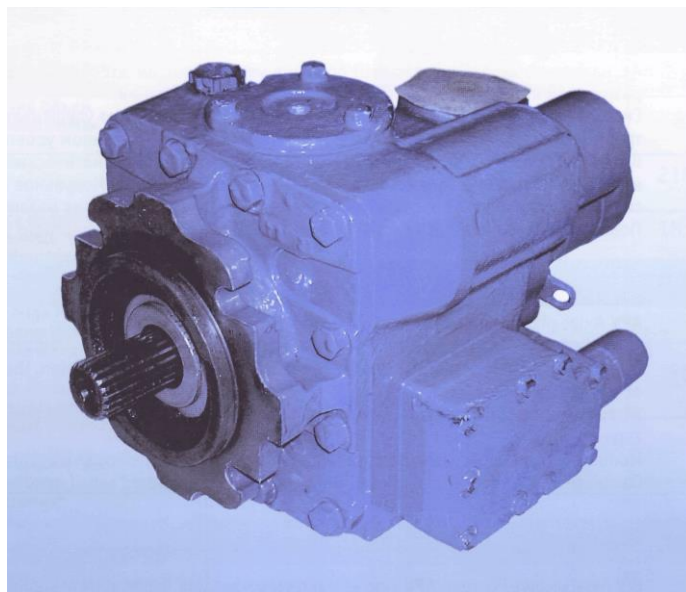
Шестеренні насоси призначені для роботи в гідравлічних системах при тисках від 14,0 до 25,0 МПа.

Система менеджменту якості підприємства сертифікована на відповідність вимогам міжнародного стандарту якості ISO 0991:2000.

Технічні характеристики насосів типу НШ (виробництва ПрАТ «Гідросила» м. Кропивницький)

| Найменування параметру | Норма для типорозміру | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| | НШ 8Г-3 | НШ 10Г-3 | НШ 0У-3 | НШ 14Г-3 | НШ 16Г-3 | НШ 32УК-3 | НШ 32А-3 | НШ 50УК-3 | НШ 50А-3 | НШ 71А-3 | НШ 100А-3 | НШ-250-4 | НШ 32М-3 | НШ 32М-4 | НШ 50М-4 |
| Робочий об'єм, см ³ | 8 | 10 | 10 | 14 | 16 | 32 | 32 | 50 | 50 | 71 | 100 | 250 | 32 | 32 | 50 |
| Номинальна частота обертання, с ⁻¹ | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 32 | 32 | 25 | 40 | 40 | 40 |
| Номинальна подача, л/хв | 16,4 | 21,0 | 21,0 | 29,4 | 33,6 | 68,6 | 68,6 | 107,2 | 107,2 | 121,8 | 173,4 | 335,1 | 68,6 | 68,6 | 113,7 |
| Тиск на виході, МПа, - номінальний; - максимальний | 16 21 | 16 21 | 16 21 | 16 21 | 16 21 | 16 21 | 16 21 | 16 21 | 16 21 | 16 21 | 16 21 | 20 25 | 16 21 | 20 25 | 20 25 |
| Коефіцієнт подачі, не менше | 0,9 | 0,92 | 0,92 | 0,92 | 0,92 | 0,94 | 0,94 | 0,94 | 0,94 | 0,94 | 0,95 | 0,94 | 0,94 | 0,94 | 0,94 |
| Коефіцієнт корисної дії, не менше | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,83 | 0,83 | 0,83 | 0,83 | 0,83 | 0,83 | 0,83 | 0,83 | 0,83 | 0,83 |
| Номинальна потужність, кВт, не більше | 6,9 | 8,6 | 8,6 | 12,0 | 13,8 | 26,6 | 26,6 | 41,5 | 41,5 | 47,1 | 66,4 | 162,2 | 26,6 | 33,2 | 51,9 |
| Маса, кг | 2,6 | 2,7 | 1,99 | 3,2 | 3,2 | 5,0 | 6,4 | 5,2 | 7,1 | 16,5 | 16,5 | 43,6 | 4,0 | 4,0 | 4,1 |

Насоси аксіально-поршневі регульовані виробництва ПрАТ «Гідросила» (м. Кропивницький, Україна)



Аксіально-поршневі регульовані насоси з похилою шайбою призначені для об'ємних гідроприводів, що працюють за закритою схемою. Подача насоса прямо пропорційна частоті обертання ротора і робочому об'єму, що регулюється шляхом зміни кута похилої шайби. Напрямок потоку робочої рідини змінюється завдяки повороту похилої шайби в протилежні сторони щодо її нейтрального положення.

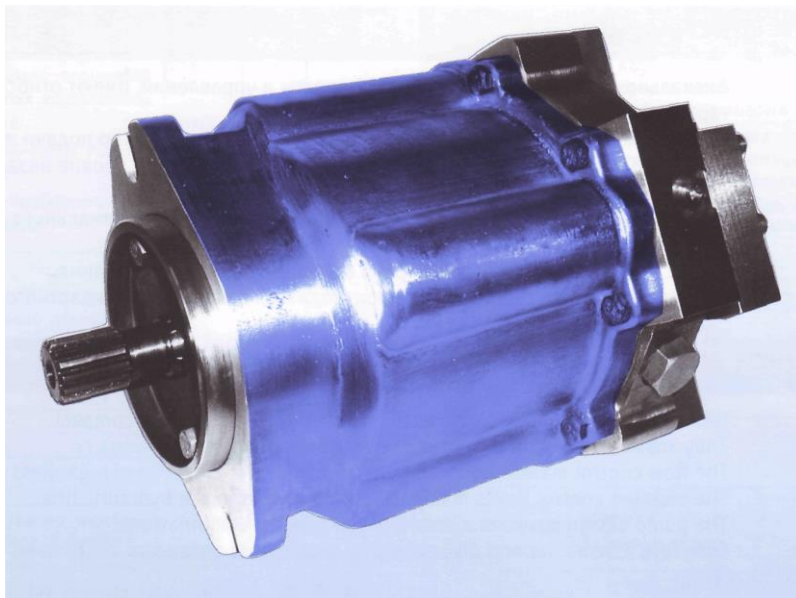
Аксіально-поршневі насоси НП прості в керуванні, мають відносно малі габаритні розміри. В них передбачена можливість тандемування.

Система керування на основі механізму, що стежить, дозволяє утримувати похилу шайбу в необхідному положенні, підтримуючи тим самим подачу на заданому рівні. У випадку відпускання важеля керування похила шайба автоматично повертається в вихідне положення, при якому подача насоса дорівнює нулеві. Модульне приєднання гідророзподільника дозволяє приєднувати системи керування різних типів.

Технічні характеристики насосів аксіально-поршневих регульованих

| Код робочого об'єму | 33 | 71 | 90 | 112 |
|--|-----------|-------|-------|-------|
| Максимальний робочий об'єм, см ³ | 33,3 | 69,8 | 89,0 | 110,8 |
| Максимальна подача, л/хв | 113,5 | 186,3 | 218,9 | 272,6 |
| Робочий об'єм насосу підживлення, см ³ | 12,3 | 18,06 | | |
| Максимальний тиск в гідролінії високого тиску, МПа | 35,7 | | 35,8 | 36,3 |
| Номінальний тиск в гідролінії високого тиску, МПа | 22,5 | | 26,5 | 26,9 |
| Максимальний тиск в гідролінії керування, МПа | 3,5 | | | |
| Тиск насосу підживлення, МПа | 1,2...2,2 | | | |
| Максимальний тиск дренажу, МПа | 0,25 | | | |
| Максимальна частота обертання, хв ⁻¹ | 3590 | 2810 | 2590 | |
| Мінімальна частота обертання, хв ⁻¹ | 500 | | | |
| Номінальна частота обертання, хв ⁻¹ | 1500 | | | |
| Максимальний кут нахилу похилої шайби, град. | ±18 | | | |
| Маса (без робочої рідини), кг | 45 | 63 | 78 | |

Насоси аксіально-поршневі регульовані з автоматичною системою керування подачею і тиском робочої рідини виробництва ПрАТ «Гідросила» (м. Кропивницький, Україна)



Аксіально-поршневі регульовані насоси з похилою шайбою призначені для відкритих централізованих гідросистем тракторів і сільськогосподарських машин. Подача насоса прямо пропорційна частоті обертання ротора і робочому об'єму, що регулюється шляхом зміни кута похилої шайби.

Особливості конструкції

Аксіально-поршневі насоси прості в керуванні, мають відносно малі габаритні розміри. Автоматична система керування містить у собі регулятор подачі і регулятор тиску. Регулятор подачі підтримує подачу насоса на заданому рівні незалежно від навантаження і частоти обертання.

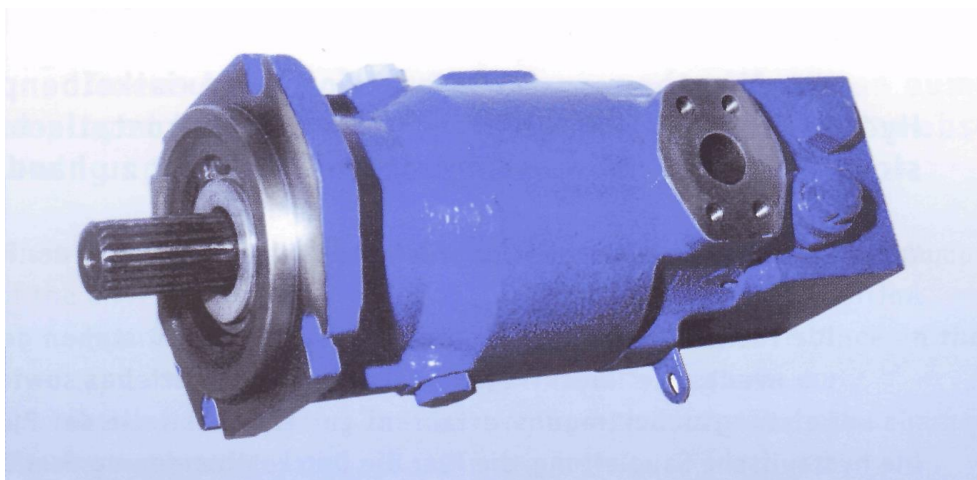
Регулятор граничного тиску обмежує значення максимального тиску в напірній гідролінії. В конструкції насоса передбачена можливість тандемування.

Повне розбирання і складання можуть здійснюватися за допомогою стандартного ручного інструмента.

Технічні характеристики насосів аксіально-поршневих регульованих з автоматичною системою керування подачею і тиском робочої рідини

| Код робочого об'єму | 25 | 45 | 63 |
|---|-------|------|-------|
| Максимальний робочий об'єм, см ³ | 25,4 | 45,0 | 61,8 |
| Номінальна подача, л/хв | 45,12 | 63,6 | 88,86 |
| Максимальний тиск на виході, МПа | 25,0 | | 28,0 |
| Мінімальний тиск на виході, МПа | 2,5 | | 2,8 |
| Номінальний тиск на виході, МПа | 20,0 | | |
| Максимальний тиск на вході, МПа | 0,4 | | |
| Мінімальний тиск на вході, МПа | 0,08 | | |
| Максимальна частота обертання, хв ⁻¹ | 3000 | 2600 | 2400 |
| Мінімальна частота обертання, хв ⁻¹ | 996 | | |
| Номінальна частота обертання, хв ⁻¹ | 1920 | 1500 | |
| Максимальний кут нахилу похилої шайби, град. | 17 | | |
| Маса (без робочої рідини), кг | 15 | 25 | 28 |

**Гідромотори аксіально-поршневі нерегульовані виробництва
ПрАТ «Гідросила»
(м. Кропивницький, Україна)**



Аксіально-поршневі нерегульовані гідромотори з похилою шайбою призначені для закритих гідросистем.

Частота обертання вала гідромотора прямо пропорційна витраті робочої рідини. Вихідний крутний момент, прямо пропорційний перепадові тисків між напірними гідролініями.

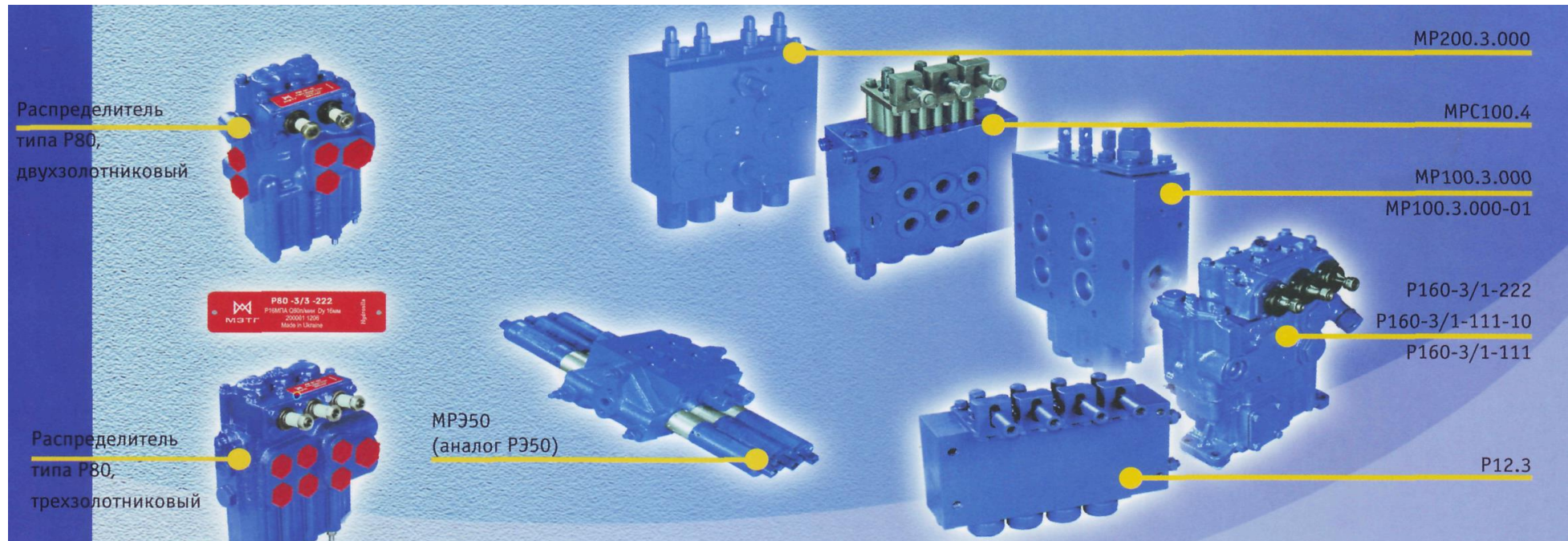
Напрямок обертання вала залежить від того, в який з двох отворів ("А" або "В") подається високий тиск.

**Технічні характеристики гідромоторів аксіально-поршневих
нерегульованих**

| Код робочого об'єму | 33 | 71 | 90 | 112 |
|--|-----------|-----------|-----------|------------|
| Робочий об'єм, см ³ | 33,3 | 69,8 | 89,0 | 110,8 |
| Максимальний тиск в гідролінії високого тиску, МПа | 35,7 | | 35,8 | 36,3 |
| Номінальний тиск в гідролінії високого тиску, МПа | 22,5 | | 26,5 | 26,915 |
| Максимальний тиск дренажу, МПа | 0,25 | | | |
| Максимальний крутний момент, Нм | 176 | 369 | 471 | 583 |
| Максимальна частота обертання, хв ⁻¹ | 3590 | 2810 | 2950 | |
| Мінімальна частота обертання, хв ⁻¹ | 500 | | | |
| Номінальна частота обертання, хв ⁻¹ | 1500 | | | |
| Кут нахилу похилої шайби, град. | 18 | | | |
| Маса (без робочої рідини), кг | 30 | 40 | 47 | 50 |

Додаток Б

РОЗПОДІЛЬНИКИ ГІДРАВЛІЧНІ (технічні характеристики)



Розподільники гідравлічні служать для розподілення потоку робочої рідини, яка подається насосами НШ, в гідросистемах різноманітних приводів (систем) тракторів, автомобілів, сільськогосподарських та інших мобільних машин, а також для розвантаження та запобігання випадковому перевантаженню гідросистеми. Основним виробником гідравлічних розподільників в нашій країні є ПАТ “Мелітопольський завод тракторних гідроагрегатів” (“МЗТГ”) м. Мелітополя (Україна).

ПАТ “МЗТГ” виробляє моноблочні (1-3-х золотникові) гідророзподільники, секційні гідророзподільники з різною кількістю й типом золотників. Керування буває важільне, тросове, гідравлічне та електрогідравлічне.

Розподільники з гідрозамками (індекс “Г” у позначенні) забезпечують герметичність гідромагістралі між виконуючим механізмом (гідроциліндром) та розподільником, що виключає втрати з гідроциліндра у піднятому положення робочого органу. Розподільники з гідрозамками та без гідрозамків повністю взаємозамінні по монтажу та функціонуванню для всіх видів тракторів.

Гідравлічні розподільники призначені для роботи в гідравлічних системах при тисках від 14,0 до 25,0 МПа.

Система менеджменту якості підприємства сертифікована на відповідність вимогам міжнародного стандарту якості ISO 991:2000.

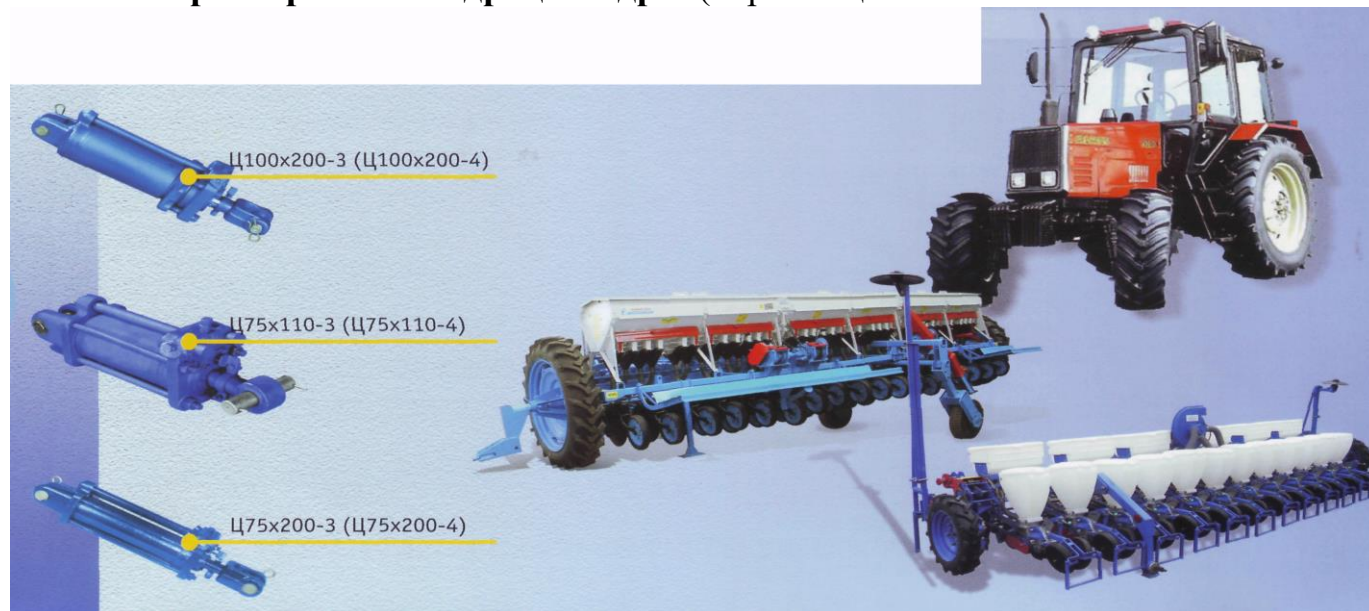
Технічні характеристики гідравлічних розподільників типу P80 та P160
(виробництва ПАТ “МЗТГ” м. Мелітополь)

| Позначення розподільника/ Технічна характеристика | P80-3/1-222 | P80-3/1-112 | P80-3/1-221 | P80-3/1-444 | P80-3/2-222 | P80-3/3-222* | P80-3/2-444 | P80-3/3-444* | P80-3/4-222 | P80-3/1-22 | P80-3/1-44 | P80-3/2-44 | P160-3/1-222 | P160-3/1-111 |
|--|------------------|------------------|------------------|----------------------|------------------|----------------|----------------------|--------------|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------|----------------|
| Гідроклапан непрямої дії запобіжно-переливний диференційний із серводією | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| Кількість золотників | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Умовний прохід, мм | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 25 | 25 |
| Витрата робочої рідини, л/хв | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 160 | 160 |
| Номінальний тиск, МПа | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Тиск розвантаження, МПа, не більше | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | | |
| Дія налаштування запобіжного клапану, МПа | 20 ₋₂ | 20 ₋₂ | 20 ₋₂ | 17,5 _{-1,5} | 20 ₋₂ | - | 17,5 _{-1,5} | - | 20 ₋₂ | 17,5 _{-1,5} | 17,5 _{-1,5} | 17,5 _{-1,5} | 19 | 19 |
| Позиції золотників ** | Н, П, О, Пл | Н, П, О, Пл | Н, П, О, Пл | Н, П, О | Н, П, О, Пл | Н, П, О, Пл | Н, П, О | Н, П, О | Н, П, О, Пл | Н, П, О, Пл | Н, П, О | Н, П, О | Н, П, О, Пл | Н, П, О, Пл |
| Маса, кг, не більше | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 10 | 10 | 10 | 37,5 | 37,5 |

Примітка: * - Керування золотником ручне. P80-3/3-222 працює в парі із P80-3/2-222, P80-3/3-444 працює в парі з P80-3/2-444 або P80-3/2-44.

** - Позиції золотників: “Н” – нейтральна, “П” – підйом, “О” – опускання, “Пл” – плаваюча позиція.

Технічні характеристики гідроциліндрів (виробництва ПАТ “МЗТГ” м. Мелітополь)



| Позначення гідроциліндра | Ц100× 200-3 | Ц100× 200-4 | Ц100× 400-3 | Ц100× 200-4 | Ц75× 200-3 | Ц75× 200-4 | Ц75× 110-3 | Ц75× 110-4 |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Тиск, МПа: | | | | | | | | |
| - мінімальний | 16 | 21 | 16 | 21 | 16 | 21 | 16 | 21 |
| - максимальний | 20 | 25 | 20 | 25 | 20 | 25 | 20 | 25 |
| Діаметр, мм: | | | | | | | | |
| - циліндра | 100 | 100 | 100 | 100 | 75 | 75 | 75 | 75 |
| - штоку | 40 | 40 | 40 | 40 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Хід поршня, мм | 200 | 200 | 400 | 400 | 200 | 200 | 110 | 110 |
| Номінальна сила циліндра, Н: | | | | | | | | |
| - що штовхає | 70650 | 70650 | 70650 | 70650 | 70650 | 70650 | 70650 | 70650 |
| - що тягне | 59445 | 59445 | 59445 | 59445 | 59445 | 59445 | 59445 | 59445 |
| Гідромеханічний ККД | 0,94 | 0,94 | 0,94 | 0,94 | 0,94 | 0,94 | 0,94 | 0,94 |
| Маса, кг | 22 | 22 | 30,9 | 30,9 | 17,1 | 17,1 | 13,6 | 13,6 |

Технічні характеристики розподільників електрогідравлічних МРЭ50 (секційних, золотникового типу)

| Характеристика | Величина |
|--|----------------------|
| Керування золотником | електро-гідравлічне |
| Умовний прохід, мм | 12 |
| Номінальний тиск, МПа | 16 |
| Номінальна витрата робочої рідини, л/хв | 50 |
| Перепад тиску на золотнику робочої секції, МПа, не більше | 0,5 |
| Перепад тиску на запірному клапані, МПа, не більше | 0,4 |
| Рід електричного струму керування | постійний |
| Номінальна напруга, Вт | 24 або 12 |
| Номінальна потужність, що споживається одним електромагнітом, Вт | 48 |
| Маса, кг | $3,8 \times N + 3,3$ |

Технічні характеристики розподільників типу Р12.3 (секційних)

| Характеристика | Величина |
|-------------------------------|-----------------------|
| Умовний прохід, мм | 12 |
| Витрата робочої рідини, л/хв: | |
| - мінімальна | 10 |
| - номінальна | 63 |
| - максимальна | 80 |
| Номінальний тиск, МПа | 16 |
| Максимальний тиск, МПа | 20 |
| Кількість золотникових секцій | 1...12 |
| Маса, кг | $2,15 \times N + 3,4$ |

Технічні характеристики розподільників гідропідсилювачів керма 50-3406015А

| Характеристика | Величина |
|---|-----------------------------------|
| Тип розподільника | однозолотниковий |
| Діаметр золотника, мм | 34 |
| Хід золотника від нейтралі до початку руху поршня, мм | від 0,55 до 0,9 в кожен бік |
| Повний хід золотника від нейтралі, мм | $1,2^{+0,16}_{-0,05}$ в кожен бік |
| Тиск, що обмежується запобіжним клапаном, МПа | 9,0 _{-0,5} |
| Маса розподільника, кг | 7,1 |

Технічні характеристики гідророзподільників МРС100.4 (секційних)

| Характеристика | Величина |
|--|----------|
| Умовний прохід, мм | 20 |
| Витрата робочої рідини, л/хв: | |
| - мінімальна | 15 |
| - номінальна | 100 |
| - максимальна | 120 |
| Номінальний тиск, МПа | 20 |
| Максимальний тиск, МПа | 24 |
| В'язкість робочої рідини, сСт: | |
| - мінімальна | 19 |
| - максимальна | 70 |
| Перепади тиску при номінальному потоці та в'язкості для трьохсекційного розподільника не більше, МПа: | |
| - при розвантаженні (поз. "Н" або "Пл") | 0,5 |
| - в робочих позиціях | 1,0 |
| Максимальні витоки, які визначають посадку, при протитиску 7 МПа, мінімальній в'язкості та тонкій фільтрації 25 мкм за 30 хв., см ³ | 5 |
| Максимальна кількість золотникових секцій, штук | 6 |
| Зусилля керування золотником (безпосередньо без приводу), Н | 150 |
| Маса трьохсекційного розподільника, кг | 12 |
| Внутрішні витрати (втрати), що визначають ККД, при номінальному тиску, у % від номінальної витрати | 2 |

Технічні характеристики гідророзподільників МР100

| Характеристика | Величина |
|---|---------------------------------------|
| Конструктивне виконання | Моноблочне клапанно-золотникове |
| Розвантаження | Через переливний клапан |
| Гідроклапан | Запобіжно-переливний із сервоприводом |
| Керування золотником | ручне |
| Умовний прохід, мм | 20 |
| Витрата робочої рідини, л/хв: | |
| - мінімальна | 30 |
| - номінальна | 80 |
| - максимальна | 100 |
| Тиск на виході, МПа: | |
| - мінімальний | 5 |
| - номінальний | 16 |
| - максимальний | 20 |
| Зусилля керування золотником (безпосередньо без приводу), Н | 600 |
| В'язкість робочої рідини, сСт: | |
| - мінімальна | 30 |
| - максимальна | 60 |
| Маса, кг | 21 |

Додаток В

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ГІДРОПРИВОДІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ МАШИНОБУДУВАННІ

Трактори виробництва ВО “Мінський тракторний завод” (р. Беларусь)



Універсальні просапні трактори тягового класу 1,4 т (МТЗ-80/82...МТЗ-810/820) та 2,0 т (МТЗ-1221 та МТЗ-1522)

| Модель трактора | Гідророзподільник | Гідронасоси НШ, що застосовуються | | |
|-----------------|---|--|--|--------------------|
| | | Рульове керування | Начіпна система | Система мащення КП |
| МТЗ-50Л | | | НШ32УК-3 або НШ32М-3, НШ32УКФ-3 | |
| МТЗ-50/52 | Р80-3/4-222 (Р80-3/4-222Г) та 50-3406015А | НШ10Г-3Л або НШ-10У-3Л, GP10N-4L | НШ32А-3 або НШ32М-3**, НШ32УКФ-3 | НМШ-25 |
| МТЗ-800/820* | Р80-3/1-222, (Р80-3/1-222Г) або 50-3406015А | | | |
| МТЗ-80/82* | | | | |
| МТЗ-100/102* | Р80-3/4-222, (Р80-3/4-222Г) | НШ14Г-3Л | НШ32М-3 або НШ32М-4, НШ32УКФ-3, GP32N-4 | НМШ-25 |
| МТЗ-1005* | | | | |
| МТЗ-1025* | Р80-3/1-222, (Р80-3/1-222Г) | | | |
| МТЗ-1221 | Р80-3/4-222, (Р-80-3/4-222Г) | | | |
| МТЗ-1522 | | | | |
| МТЗ-2022 | | НШ20-3Л | | |
| МТЗ-2522 | | НШ19Д-4 | НШ50М-4 | НМШ-32 |

Примітка: * - до 1996 р. – тільки НШ32А-3

** - заміну насоса здійснювати на аналогічний встановленому раніше.

**Трактори виробництва ПАТ “Харківський тракторний завод ім.
С. Орджанікідзе” (Україна)**



**Сімейство енергонасичених сільськогосподарських тракторів загального
призначення ХТЗ-17021.**

**Сільськогосподарський гусеничний трактор загального призначення
Т-150-05 та модифікації.**

Сімейство пахотно-просапних тракторів ХТЗ-120/121.

Універсальні колісні трактори ХТЗ-2511, ХТЗ-3510.

| Модель трактора | Дизель | Гідро-розподільник | Гідровузли, що використовуються | | | | |
|-------------------|---------|--------------------------------|---|--|--------|---------|---------|
| | | | Рухове керування | Начіпна система | КП | ВВП | |
| ХТЗ-17021 | Дойц | Р80-3/1-222, (Р80-3/1-222Г) | НШ32УК-3Л або НШ32М-3Л, НШ32М-4Л, GP32N-4L | НШ50А-3Л або НШ50М-4Л, НШ50УК-3Л, НШ50УКФ-3Л, GP50N-4L | НМШ-25 | НШ10У-3 | |
| ХТЗ-17121 | Д-260 | | | | | | |
| ХТЗ-17221 | ЯМЗ-256 | | | | | | |
| Т-150К, Т-151К | СМД-62 | | | | | | |
| Т-150 | | | | | | | |
| Т-150-05 | | | | | | | |
| Т-150Д | | | | | | | |
| ХТЗ-153 | Дойц | Р80-3/1-222, (Р80-3/1-222Г) | НШ10Г-3 або НШ10У-3, GP10N-4 | НШ10Г-3 або НШ10У-3, GP10N-4 | | | |
| ХТЗ-153Б | | | | | | | |
| ХТЗ-180 | | | | | | | ЯМЗ-236 |
| ХТЗ-181 | | | | | | | ЯМЗ-238 |
| ХТЗ-200 | | | | | | | |
| ХТЗ-120/121 | СМД-21 | Р80-3/2-222Г, Р80-3/3-222Г | Об'єднана гідросистема НШ50А-3Л або НШ50М-4Л, НШ50УК-3Л, НШ50УКФ-3Л, GP50N-4L | НМШ-25 | | | |
| ХТЗ-6031 | СМД-60 | | | | | | |
| ХТЗ-16132 | Дойц | | | | | | |
| ХТЗ-16231 | Д-260 | | | | | | |
| ХТЗ-2511 | | Р80-3/1-22 | НШ10Г-3 або НШ10У-3, GP10N-4 | НШ10Г-3 або НШ10У-3, GP10N-4 | | | |
| ХТЗ-3510 | | | | | | | |

Трактори виробництва:

ПО “Південний машинобудівний завод” (Україна).

Просапні колісні трактори кл. 1,4 т.

ПО “Кишинівський тракторний завод” (Молдова).

Просапні гусеничні трактори кл. 2,0 т.



| Модель трактора | Гідророзподільник | Гідронасоси НШ, що застосовуються | | |
|--|---|---|---|--|
| | | Рульове керування | Начіпна система | Система керування механізмом повороту |
| ЮМЗ-6АМ, ЮМЗ-6АЛ, ЮМЗ-6КЛ, ЮМЗ-650, ЮМЗ-652, ЮМЗ-6АКЛ, ЮМЗ-6АКМ, ЮМЗ-880, ЮМЗ-8070 | 50-3406015А та Р80-3/1-222, (Р80-3/1-222Г), Р80-3/4-222, (Р80-3/4-222Г) | НШ10Г-3Л або НШ-10У-3Л, GP10N-4L | НШ32М-4Л або НШ32М-3Л, НШ32УК-3Л, НШ32УКФ-3Л, GP32N-4L | |
| BT3-2027, Т-30А, Т-25, BT3-2032, BT3-2048 | Р80-3/1-22 | НШ10Г-3Л або НШ-10У-3Л, GP10N-4L | НШ10Г-3Л або НШ10У-3Л, GP10N-4L | |
| BT3-30СШ | Р80-3/1-44 | | | |
| Т-70С, Т-70В, Т-90С, Т-70СМ ДТ-75МЛ, ДТ-75Т | Р80-3/1-222, (Р80-3/1-222Г) | НШ10Г-3Л або НШ10У-3Л, GP10N-4L | НШ32А-3 | НШ10Г-3Л або НШ10У-3Л, GP10N-4L |
| Т-90М і мод. | Р80-3/1-112 | | НШ32М-4Л або НШ32М-3Л, НШ32УК-3Л, НШ32УКФ-3Л, GP32N-4L | |

Примітка: * - на тракторах до 1990 р. – тільки НШ50УК-3Л

Трактори виробництва:

ВАТ «Ліпецький трактор» (р. Білорусь)



Сільськогосподарські універсально-просапні трактори
ЛТЗ-55, ЛТЗ-55А, ЛТЗ-55АН, ЛТЗ-60АВ.

Сільськогосподарські універсально-просапні трактори інтегрального типу ЛТЗ-155

| Модель трактора | Дизель | Гідро-розподільник | Насоси НШ, що використовуються | | | | |
|---------------------------|----------|--|--|---|-------------------------|--------|----------|
| | | | Рульове керування | Начіпна система | Екскаваторне обладнання | КП | |
| КМ-1 | Д-144 | Р80-3/1-222, (Р80-3/1-222Г), Р80-3/4-222, (Р80-3/4-222Г) | Об'єднана система НШ32М-4Л або НШ32А-3Л, НШ32УК-3Л, GP32N-4L | | | | |
| ЛТЗ-55, ЛТЗ-55А, ЛТЗ-55АН | | | НШ8Г-3* або НШ10У-3, GP10N-4 | НШ25М-4Л або НШ25М-3Л | | | НШ100-3Л |
| ЛТЗ-60АВ | | | | | | | |
| ЭТЦ-160Л | Д-65М1Л | Р80-3/1-222, (Р80-3/1-222Г), Р80-3/4-222, (Р80-3/4-222Г) | НШ32М-4Л або НШ32М-3Л, НШ32УК-3Л, GP32N-4L | НШ32М-4Л або НШ32М-3Л, НШ32УКФ-3Л, GP32N-4L | | НМШ25А | |
| ЭО-2101, ЭО-2621, ЭО-2301 | | | | | | | |
| ЛТЗ-155 | Д-442-47 | Р80-3/3-222Г, Р80-3/4-222Г | НШ32А-10Г-3Л** | | | | |
| РТ-М160 | | | | | | | |
| ХТЗ-3510 | | | | | | | |

Примітка: * - на тракторах до 2001 р. тільки НШ10Г-3 або НШ10У-3

** - секція 10 см³ – КП.

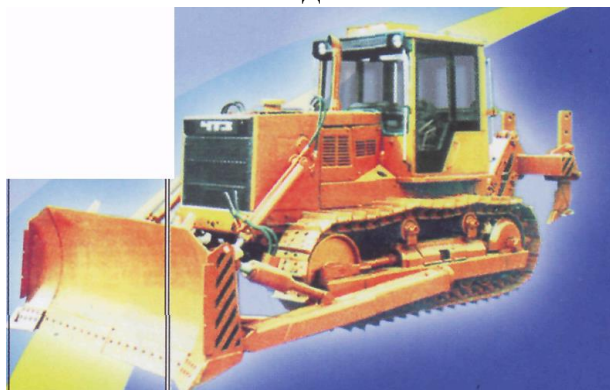
Трактори виробництва:

1. ПО “Ташкентський тракторний завод”. (р. Казахстан)

Колісні трактори для збирання бавовни.

2. ВАТ “Харківський завод тракторних самохідних шасі” (Україна).

Самохідні шасі



| Модель трактора | Гідро-розподільник | Насоси НШ, що використовуються | | | | |
|---|--|---------------------------------|---------------------------------------|--|--------|-----------------------|
| | | Рульове керування | Начіпна система | Система керування механізмами повороту | КП | Гідро-трансформатор |
| Т-130Г, Т-170Г, Т-140Г, Т-160Г | Р-160-3/1-111 | | НШ100А-3Л | НШ32УК-3Л, НШ32УКФ-3Л, НШ32М-3Л, GP32N-4L | НМШ 25 | |
| ДЭТ-250М2 | Р80-3/1-444 | | НШ100А-3+ НШ100А-3Л | | | |
| ТР-12, ТР-20 | Р80-3/1-444 або Р160-3/1-111 | | НШ100А-3Л | НШ32УК-3Л або НШ32УКФ-3Л, GP32N-4L | | НШ50А-3Л, GP50N-4L |
| Т-10, Т-12 | Р160-3/1-111 | | | | | |
| ТО2 | | | НШ10У-3 GP10N-4 | | | |
| МТЗ-80Х | 50-3406015А та Р80-3/1-222 (Р80-3/1-222Г) | НШ10У-3Л, GP10N-4Л | | | | |
| Т-28Х-4 (Д-144), | | НШ32-10Л або НШ32М-10-3Л | | | | |
| ТТЗ-80 (Д-240) | | НШ32-10 або НШ32М-10-3 | | | | |
| ТТЗ-100К (Каммінз) | | НШ32М-4, НШ32А-3, GP32N-4 | | | | |
| Т-16М, ХТЗСШ-16, Т-16МГ, Т-25, Т-25А3 | | Р80-3/1-22 | НШ10Г-3Л або НШ10У-3Л, GP10N-4Л | | | |

Трактори виробництва:

ВАТ “Коломиясільмаш” та АТ “Борекс” (Україна)



Навантажувачі-екскаватори навісні та автономні.

Екскаватори одноковшеві на базі тракторів кл. 1,4 т.

| Марка машини | Гідро-розподільник | Гідронасоси НШ, що застосовуються | | |
|-------------------------------|---|------------------------------------|--|--|
| | | Рульове керування | Основна система | Допоміжна система |
| ЭО-2629 (ЮМЗ-6Л) | | НШ10Г-3 або НШ10У-3 | НШ100А-3 | НШ32М-4Л або НШ32М-3Л |
| ЭО-2628 (МТЗ-82) | MP100.3.000 MP100.3.000-01 | НШ10Г-3 або НШ10У-3, GP10N-4 | | НШ32М-3 або НШ32М-4, НШ32А-3 |
| ЭО-2626 (МТЗ-82), ЭО-2626А | | | | НШ32М-4Л або НШ32М-3Л |
| ЭО 2621В (ЮМЗ) | | | | |
| ПЭ-08Б | P80-3/2-444, P80-3/1-444 | Насос трактора, що агрегатується | НШ32УК-3, НШ32М-3, НШ32М-4, НШ32А-3, GP32N-4 | Насос трактора, що агрегатується |
| ПФ-1А, ПГ-1А, ПГБ-1,0 | | | | |
| ПЭА-1,0 | P80-3/2-44, P160-3/1-111, P80-3/3-444 | НШ10Г-3 або НШ10У-3, GP10N-4 | НШ50А-3, НШ50УК-3, НШ50М-4, НШ50УКФ-3, GP50N-4 | НШ32УК-3Л або НШ32М-3Л, НШ32М-4Л, GP32N-4Л |

Комбайни ВАТ “Ростсельмаш” (м. Ростов-на-Дону, Росія)



Самохідні комбайни для збирання зернових та колосових культур прямим та роздільним комбайнуванням, з використанням додаткових пристосувань для збирання зернобобових, круп'яних та олійних культур, насінневих трав, сої, кукурудзи.

Самохідні комбайни для скошування трав та силосних культур, в тому числі кукурудзи.

| Модель машини | Гідророзподільник* | Гідронасоси НШ, що застосовуються | |
|--|---------------------------------------|---|--|
| | | РУЛЬОВЕ керування | Гідропривід технологічних органів |
| Зернозбиральний комбайн СК-5М “Нива” | | НШ10Г-3Л або НШ10У-3Л, GP10N-4L | НШ32УК-3Л, НШ32М-4Л, GP32N-4L |
| Кормозбиральний комбайн Дон-680 | 2MPЭ50-00, 3MPЭ50-02 | | НШ32М-4, НШ32М-3, НШ32УК-3, НШ32А-3, НШ32УКФ-3, GP32N-4 |
| Кормозбиральний комбайн Дон-750 | | | |
| Зернозбиральний комбайн Дон-1500Б** | 3MPЭ50-41, 4MPЭ50-29, 5MPЭ50-44 | | |
| Зернозбиральний комбайн Дон-1500А | 3MPЭ50-02, 4MPЭ50-29 | | |
| Зернозбиральний комбайн “Нива-Эффект** | | НШ10Г-3Л або GP10N-4L | НШ32Д-3Л в складі тандему |
| Зернозбиральний комбайн Дон-1500Б*** | 3MPЭ50-41, 4MPЭ50-29, 5MPЭ50-44 | НШ28Д-10Д-3 (в складі тандему насосів ТН112-2) | |
| Зернозбиральний комбайн “Вектор”** | 2MPЭ50-00, | | |
| Зернозбиральний комбайн “Вектор”*** | 5MPЭ50-44 | НШ28Д-10Д-10Д-3 | |

Примітка: * - електрогідравлічний (секційний); ** - комбайни випуску до 4 кв. 2006 р.;
*** - комбайни випуску після 4 кв. 2006 р.

Комбайни виробництва:

ТОВ “Лозівський комбайновий завод” (м. Лозова, Україна)
 РУП ГЗСХМ “Гомсільмаш” (м. Гомель, р. Білорусь)



Комбайни зернозбиральні, комбайни рисозбиральні

| Модель трактора | Дизель | Гідро-розподільник | Гідронасоси, що використовуються | | |
|---|-----------------|-------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--|
| | | | Рулкове керування | Основна гідросистема | |
| Зернозбиральний комбайн “Енисей-1200Н” | | 3МРС50-40, 4МРС50-05 | НШ10Г-3Л або НШ10У-3Л, GP10N-4L | НШ32УК-3, НШ32УКФ-3, GP32N-4 | |
| Зернозбиральний комбайн “Енисей КЗК950” | | | | | |
| Зернозбиральний комбайн “Енисей КЗК954” | | | | | |
| Кормозбиральні комбайни КСК-100 та мод. | СМД, ЯМЗ-236 | | НШ10Г-3Л, НШ10У-3Л, GP10N-4L | НШ32М-4, GP32N-4 | |
| Енергозасіб УЕС-250 | Д-260 | | | НШ25М-4 | |
| Зернозбиральні комбайни КЗР-10 | ЯМЗ | | НШ10Г-3Л, НШ10У-3Л, GP10N-4L | НШ32М-4, НШ32М-3, GP32N-4L | |
| Зернозбиральні комбайни КЗК-7 | Д-260 | | | НШ25М-4, НШ25М | |
| Кормозбиральні комбайни “Полісся 600” | | | НШ32А-10Г-3 | | |
| Кормозбиральні комбайни “Полісся 800” | | | НШ10Г-3Л, GP10N-4L | НШ25Д-4 (в складі тандему) | |
| Зернозбиральні комбайни КЗК-10К | | | | НШ25Д-10Д-3 (в складі тандему) | |
| Зернозбиральні комбайни КЗК-1218 | | | | НШ32М-20М-3 | |
| Причепний комбайн ПКК-2 | | | | | |

Комбайни та сівалки виробництва:

1. ПАТ “Херсонські комбайни” (м. Херсон, Україна). Самохідні кукурудзо- та зернозбиральні комбайни.
2. КПП “Дніпропетровський комбайновий завод” (м. Дніпропетровськ, Україна). Самохідні бурякозбиральні комбайни та буряконавантажувачі.
3. ПАТ “Червона Зірка” (м. Кіровоград, Україна). Сівалки пневматичні.



| Марка машини | Гідронасоси НШ, що застосовуються | | |
|------------------------|--|---------------------------------------|---|
| | Основна гідросистема | Рульове керування | Гідропривід транспортеру і лебідки |
| КСКУ-6 “Херсонець-200” | НШ32УК-3, НШ32УКФ-3, НШ32М-3 або GP32N-4 | НШ10Г-3Л або НШ10У-3Л, GP10N-4L | НШ32А-3 або НШ32М-3, НШ32УК-3, GP32N-4 |
| КЗС-9 “Славутич” | НШ32М-16-3Л | | |
| РКМ-6-01 | НШ50А-3Л або НШ50М-4Л, НШ50УК-3Л, НШ50УКФ-3Л, GP32N-4L | НШ10Г-3 або НШ10У-3, GP10N-4 | |
| СПС-4,2А-02 | | | |
| КСК-4-1 | НШ32УК-3Л, НШ32УКФ-3Л, GP10N-4L | НШ10Г-3 або НШ10У-3Л, GP10N-4L | |
| СУПН-8, СУПН-6 | ГМШ32-3Л | | |

**Автомобілі вантажні виробництва РУП “Мінський автомобільний завод”
(м. Мінськ, р. Білорусь)**



Тривісний автомобіль-тягач МАЗ-64227 та мод. з приводом на середній та задній мості, двохвісний МАЗ-54332 та мод. з приводом на задній міст. Автомобілі самоскиди: двохвісний МАЗ-5551 та мод., тривісний МАЗ-5516 та мод. Двохвісний автомобіль (шасі) МАЗ-5337 та мод.

| Марка машини | Гідронасоси НШ, що застосовуються | |
|-------------------|--|---|
| | Рульове керування | Підйом платформи |
| МАЗ-64227 та мод. | НШ32УК-3 або НШ32УКФ-3, НШ32М-4, GP32N-4 або ЕШ32УКП-0 (з блоком клапанів)* | НШ32УК-3 або НШ32М-4, GP32N-4, НШ32УКФ-3 НШ50А-3 або НШ50УК-3, НШ32УКФ-3, GP32N-4 (напрям обертання в залежності від КП) |
| МАЗ-54332 та мод. | | |
| МАЗ-5337 та мод. | | |
| МАЗ-5551 та мод. | | |
| МАЗ-5516 та мод. | | |

Примітка: * - комплектується з 4 кварталу 2006 р.

**Автомобілі вантажні виробництва ПО “БелАЗ”
(м. Жодине, р. Білорусь)**



Кар’єрні великовантажні автосамосвали

| Марка машини | Гідронасоси НШ, що застосовуються | | |
|--------------------|---|---------------|------------------------|
| | Рульове керування | Підйом кузова | Гальма |
| БелАЗ-75406 (32 т) | НШ50М-4, 2 шт. | | |
| БелАЗ-75481 (42 т) | НШ50М-4, 2 шт., та НШ50М-4Л | | |
| БелАЗ-7555 (55 т) | НШ100А-3 та НШ100А-3Л | | |
| БелАЗ-7549 (80 т) | | | НШ32А-3 або НШ32М-4 |
| БелАЗ-7512 (120 т) | НШ100А-3 2 шт. та НШ100А-3Л | | |
| БелАЗ-535 | НШ50М-4 та НШ50М-4Л або НШ50А-3 та НШ50А-3Л або НШ50УК-3 та НШ50УК-3Л, НШ50УКФ-3, НШ50УКФ-3Л, GP50N-4 та GP50N-4L | | |

Автосамоскиди вантажні виробництва ПО “МоАЗ ім. Кірова”
(м. Могільов, р. Білорусь)



Спеціальні кар’єрні автосамоскиди, самохідні автоскрепери, автопотяги та фронтальні навантажувачі для підйомних робіт

| Марка машини | Гідронасоси НШ, що застосовуються | |
|---|--|--|
| | Рульове керування | Основна гідросистема |
| Автосамоскид МоАЗ-7505 та мод. Автосамоскид для підземних робіт МоАЗ-7405 | НШ100А-3, 2 шт. | |
| Фронтальний навантажувач МоАЗ-4048 | НШ100А-3Л та НШ50М-4, НШ50УК-3Л, GP50N-4L | НШ100А-3, 2 шт. |
| Самохідний автоскрепер МоАЗ-6014 | НШ50УК-3Л або НШ50М-4Л, НШ50А-3Л, GP50N-4L | НШ50М-4, 3 шт., НШ50УК-3, 3 шт. GP50N-4, 3 шт. |

Автомобілі вантажні виробництва:

ММЗ, АМО ЗИЛ, ГАЗ, САЗ, КамАЗ, УралАЗ (Росія) та АвтоКрАЗ (Україна)



Автосамоскиди на базі автомобілів ГАЗ, ЗИЛ, КамАЗ, КрАЗ, Урал

| Виробник | Модель машини | Гідронасоси, що використовуються | Місце встановлення |
|---------------------------------------|---|--|---------------------------|
| ЗАТ “Метровагонмаш” (ММЗ), м. Митіщи | ЗИЛ-ММЗ | НШ32УК-3Л або НШ32М-3Л, НШ32УКФ-3Л, НШ32М-3Л, GP32N-4L | Підйом платформи |
| АМО “ЗИЛ”, м. Москва | | | |
| ВАТ “Саранський завод автосамоскидів” | ГАЗ-САЗ | | |
| ХК “АвтоКрАЗ”, м Кременчук | КрАЗ-6510 | НШ50А-3Л або НШ50М-4Л, НШ50УК-3Л, НШ50УКФ-3Л, GP50N-4L | |
| Завод автосамоскидів, м. Нефтекамск | КамАЗ-6520, КамАЗ-6522, КамАЗ-6540 | | |
| | КамАЗ-55111, КамАЗ-65115, КамАЗ-65111 | НШ32А-3Л або НШ32УК-3Л, НШ32М-4Л, НШ32УКФ-3Л, GP32N-4L | |
| Уральський завод, м. Міасс | Урал-5557, Урал-55571 | НШ32УК-3Л або НШ32М-3Л, НШ32М-4Л, НШ32УКФ-3Л, GP32N-4L | |
| | Урал-5323 | НШ32УК-3 або НШ32М-3, НШ32УКФ-3, GP32N-4 | Рульове керування |

**Автовантажувачі виробництва ТОВ “Львівській автовантажувач”
(м. Львів, Україна)**



| Тип автовантажувача | Позначення | Гідронасоси НШ, що застосовуються | |
|--|----------------------|--|------------------|
| | | РУЛЬОВЕ керування | Механізм підйому |
| Вантажопідйомністю 12,5 т | 40181, 4038 | НШ32А-3 | НШ100А-3Л |
| Вантажопідйомністю 10 т | 4008 | НШ32УК-3 АБО НШ32М-3, НШ32УКФ-3, НШ32М-4, GP32N-4 | НШ71А-3Л |
| Вантажопідйомністю 5 т | 40814, 4013, 4014 | | |
| | 41015 | | |
| | 40816 | | |
| Вантажопідйомністю 5 т з боковим захопленням | 4066 | НШ32УК-3Л АБО НШ32М-3Л, НШ32УКФ-3Л, НШ32М-4Л, GP32N-4Л | |
| Вантажопідйомністю 3 т | 41306 | НШ16Г-3Л | |

Автогрейдери та фронтальні навантажувачі виробництва:

АТ “Крюковський вагонобудівний завод” (м. Кременчук, Україна)



| Виробник | Модель машини | Гідронасоси НШ, що застосовуються | | |
|--|---------------|--|---|--|
| | | Рульове керування | Основна гідросистема | Трансмісія |
| ЗАТ “Челябінські будівельно-дорожні машини”, м. Челябинськ | ДЗ-98В | НШ32УК-3, НШ32М-4, НШ32УКФ-3, GP32N-4 | НШ71А-3Л | НШ10У-3, НШ32УК-3, НШ32УКФ-3, GP32N-4 |
| | В-125 | | НШ80Г-4 | |
| | В-138 | | | |
| ЗАТ “Дормашина”, м. Орел | Д-122 | НШ10Г-3Л, НШ10У-3Л, GP32N-4Л | НШ50М-4Л, НШ50УК-3Л, НШ50УКФ-3, GP50N-4Л | |
| ГС10,01 | | | | |
| ВАТ “Брянський арсенал”, м. Брянськ | ДЗ-180А | НШ32УК-3Л, НШ32М-3Л, GP32N-4Л | НШ71А-3Л | |
| | ДЗ-198 | | | |
| АТ “Крюковський вагонобудівельний завод”, м. Кременчук | ДЗК-250 | НШ32УК-3Л або НШ32М-3Л, НШ32М-4Л, НШ32А-3Л, НШ32УКФ-3Л, GP32N-4Л | | НМШ25 |

Додаток Д

ЗАСОБИ ТА УСТАНОВКИ ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ГІДРОСИСТЕМ МАШИН ТА ЇХ ЕЛЕМЕНТІВ

Модуль засобів контролю і регулювання гідрооб'ємних приводів зернозбиральних і кормозбиральних комбайнів КИ-28120М.02-ГосНИТИ



Модуль засобів контролю і регулювання КИ-28120М.02 призначений для виявлення й усунення несправностей і виконання регулювання гідроагрегатів комбайнів у польових і стаціонарних умовах: гідронасосів НШ, гідророзподільників, гідроциліндрів, ГСТ-90 і ін.

Технологія і розроблений модуль КИ-28120М.02 забезпечують можливість оперативно провести контрольно-регулювальні роботи по складових частинах гідроприводу зерно- і кормозбиральних комбайнів при технічному обслуговуванні, поточному ремонті і виявленні несправностей в умовах експлуатації, а також при оцінці якості ремонту комбайнів.

Основні контрольовані показники:

1. Продуктивність (витрата масла) гідронасоса основної гідросистеми.
2. Тиск спрацьовування запобіжно-переливного клапана основної гідросистеми.
3. Тиск спрацьовування автомата золотників гідророзподільника основної гідросистеми.
4. Визначення герметичності гідророзподільника і гідроциліндрів основної гідросистеми.
5. Продуктивність (витрата масла) гідронасоса рульового керування.
6. Тиск спрацьовування запобіжно-переливного клапана гідропідсилювача рульового керування.
7. Тиск спрацьовування запобіжного клапана насоса-дозатора рульового керування.
8. Тиск спрацьовування запобіжного клапана гідросистеми рульового керування.
9. Розрідження, створюване в системі підживлення (стан фільтрів ГСТ і вакуумметра).
10. Тиск, підтримуваний переливним клапаном гідромотора ГСТ.
11. Тиск, підтримуваний розподільником гідронасоса ГСТ.
12. Тиск спрацьовування запобіжного клапана насоса підживлення ГСТ.
13. Тиск спрацьовування клапана високого тиску гідромотора ГСТ.
14. Забруднення масла в гідроагрегатах і ГСТ.

Основні технічні характеристики модулю КИ-28120М.02-ГосНИТИ

| Характеристика | Величина |
|---------------------------------|-------------|
| Число контрольованих показників | 14 |
| Маса модуля, кг, не більше | 10 |
| Габарити футляра, мм | 550×420×130 |

Стенд для перевірки і регулювання гідроагрегатів КИ-28097М



Стенд КИ-28097М призначений для обкатування, випробування і регулювання гідроагрегатів тракторів і самохідних сільськогосподарських і дорожньо-будівельних машин: гідронасосів типу НШ, гідророзподільників, гідроциліндрів, а також для випробування гідрошлангів.

Область застосування:

- на ремонтних і сервісних підприємствах при виявленні несправностей гідроагрегатів (передремонтне діагностування) і післяремонтного обкатування, випробування, регулювання й оцінці якості ремонту гідронасосів, гідророзподільників, гідроциліндрів, гідрошлангів тощо;

- на підприємствах-виготовлювачах гідроагрегатів при обкатуванні, регулюванні, випробуваннях і здійсненні вихідного контролю.

Новизна розробки

- для виміру температури робочої рідини і підтримки її в необхідному діапазоні при випробуваннях стенд оснащений програмувальним терморегулятором 2ТРМОА-Ріс з датчиком ТСМ50М, застосування якого підвищує точність виміру температури робочої рідини;

- змінена і розроблена нова схема напірної гідролінії при випробуваннях шестеренних гідронасосів на стенді. Нова схема напірної гідролінії дозволяє зменшити складальні одиниці складових частин гідролінії стенда, а також збільшує надійність роботи стенда при випробуваннях гідроустаткування машин. На напірній гідролінії використаний новий регульований дросель ДР-32 зі збільшеним прохідним перетином і максимальним тиском 35 Мпа.

Використання нового регульованого клапана високого тиску дозволяє плавно змінювати величину тиску в напірній гідролінії до необхідного максимального значення.

Основні технічні характеристики стенда КИ-28097М

| Характеристика | Величина |
|---|------------------|
| Тип | стаціонарний |
| Керування | ручне |
| Кількість обслуговуючого персоналу, чол. | 1 |
| Робочий тиск, МПа (кгс/см ²) | 0...35 (0...350) |
| Максимальний тиск, обмежений регульованим запобіжним клапаном, МПа (кгс/см ²) | 35 (350) – НШ |
| Діапазон витрати робочої рідини, л/хв | 8...250 |
| Межа припустимої відносної погрішності при вимірі об'ємної подачі, % | ± 2,5 |

| | |
|---|---|
| Привід | клинопасовий, від електродвигуна |
| Електродвигун: тип | АИР-180М4 |
| - потужність, кВт; | 30 |
| - напруга, В | 380 |
| - частота обертання вала, об/хв | 1470 |
| Частота обертання вала привода насоса, об/хв | 1245 |
| Охолодження робочої рідини | рідинне, проточне |
| Номінальна температура робочої рідини, °С | 55±5 |
| Характеристика робочої рідини | мінеральне масло М10В, М12М або МГЕ-46В |
| Габаритні розміри, мм | 1630×875×1650 |
| Маса станда без комплекту пристосувань і інструмента, кг, не більше | 830 |
| Маса пристосувань, кг, не більше | 60 |
| Кількість робочої рідини, необхідної для роботи станда, л | 90 |

Ефективність використання станда КИ-28097М:

- підвищення в 2,5-3 рази оперативності, об'єктивності і вірогідності випробувань і регулювання гідроагрегатів, екологічної і технічної безпеки при роботі на стенді (у порівнянні зі стандом КИ-4815М);

- підвищення в 1,5-2 рази експлуатаційної надійності гідроагрегатів у післяремонтний період за рахунок їх більш якісного ремонту і регулювань.

Стенд для випробування і регулювання ГСТ-90 і ін. гідроагрегатів КИ-28097-01М



Призначення станду: обкатування, випробування, регулювання, технічне діагностування й оцінка якості нових і відремонтованих гідроагрегатів тракторів і самохідних сільськогосподарських і дорожньо-будівельних машин (у т.ч. ГСТ-90).

Область застосування:

На ремонтних і сервісних підприємствах при діагностуванні, обкатуванні, випробуваннях, регулюванні й оцінці якості ремонту гідротрансмісії (ГСТ-90 і ін.), гідронасосів НШ, гідророзподільників, гідроциліндрів, гідрошлангів; на підприємствах-виготовлювачах гідроагрегатів при обкатуванні, регулюванні, випробуваннях і проведенні вихідного контролю.

Основні технічні характеристики станду КИ-28097-01М

| Характеристика | Величина |
|--|------------------|
| Тип | стаціонарний |
| Керування | ручне |
| Кількість обслуговуючого персоналу, чол. | 1 |
| Робочий тиск, МПа (кгс/см ²) | 0...35 (0...350) |
| Електродвигун | тип АИР-180М4 |
| - потужність, кВт | 30 |
| - напруга, В | 380 |
| - частота обертання вала електродвигуна, об/хв | 1470 |

Стенд для випробування і регулювання гідронасосів НШ, гідророзподільників, гідроциліндрів, гідрошлангів і гідроагрегатів рульового керування тракторів і самохідних машин КИ-28097-02М



На стенді можуть проводитися випробування: гідронасосів: НШ-10Е-2; НШ-10Е-3; насосів-дозаторів: НД-80; НД-120; НД-125; запобіжно-переливних клапанів КН-50; гідроциліндрів рульового керування: ГЦ-63; підсилювача потоку (золотникового): УП-120; гідропідсилювачів рульового керування тракторів марки МТЗ, Т-40А, ЛТЗ-55; гідропідсилювачів тракторів К-701, К-700А, Т-150К; гідропідсилювачів автомобілів; запобіжних клапанів рульового керування тракторів; гідророзподільників з електронним керуванням с/г комбайнів і кормозбиральних машин; гідронасосів НШ (до НШ-250); гідророзподільників; гідроциліндрів; гідрошлангів.

Стенд КИ-28097-02М може використовуватися:

- на ремонтних і сервісних підприємствах при виявленні несправностей гідроагрегатів; при обкатуванні, випробуваннях, регулюванні й оцінці якості ремонту гідронасосів НШ, насосів-дозаторів, гідропідсилювачів, гідророзподільників, гідроциліндрів, гідрошлангів і ін.;

- на підприємствах-виготовлювачах гідроагрегатів при обкатуванні, регулюванні, випробуваннях і проведенні вихідного контролю.

Основні технічні характеристики станду КИ-28097-02М

| Характеристика | Величина |
|---|---|
| Тип | стаціонарний |
| Керування | ручне |
| Кількість обслуговуючого персоналу, чел. | 1 |
| Робочий тиск, МПа (кгс/см ²) | 0...35 (0...350) |
| Максимальний тиск, обмежений регульованим запобіжним клапаном, МПа (кгс/см ²) | 35 (350) |
| Діапазон витрати робочої рідини, л/хв | 8...250 |
| Допуск відносної погрішності при вимірі об'ємної подачі, % | ± 2,5 |
| Привід | Клинопасовий від електродвигуна |
| Електродвигун: - тип - потужність, кВт; - частота обертання, об/хв - напруга, В | АИР-180М4 30 1470 380 |
| Частота обертання вала привода насоса, об/хв | 1245 |
| Число параметрів, що перевіряються | 21 |
| Охолодження робочої рідини | водяне, проточне |
| Номінальна температура робочої рідини, °С | 50±5 |
| Характеристика робочої рідини | мінеральне масло М10В, М12М або МГЕ-46В |
| Кількість робочої рідини, необхідна для роботи станда, л | 90 |
| Габаритні розміри, мм | 2600x875x1650 |
| Маса станда без комплекту пристосувань, кг, не більш | 890 |
| Маса пристосувань, кг, не більш | 70 |

Стенд для випробування і регулювання автомобільних ГУР, а також тракторних і комбайнових гідроагрегатів КИ-28097-02МА



Стенд КИ-28097-02МА дозволяє забезпечити оперативне обкатування, перевірку, випробування і регулювання гідроагрегатів рульового керування колісних тракторів, самохідних с/г і ін. машин (нових і відремонтованих), автомобілів; а також гідронасосів НШ, гідророзподільників, гідроциліндрів і випробування гідрошлангів.

На стенді можуть проводитися випробування:

9. гідронасосів: від НШ-10Е-2 до НШ-100-2;
10. насосів-дозаторів: НД-80; НД-120; НД-125;
11. запобіжно-переливних клапанів КН-50;
12. гідроциліндрів рульового керування ГЦ-63;
13. підсилювача потоку (золотникового) УП-120;
14. гідропідсилювачів рульового керування тракторів МТЗ, Т-40А, ЛТЗ-55, К-701, К-700А, Т-150К;
15. гідропідсилювачів автомобілів;
16. запобіжних клапанів рульового керування тракторів;
17. гідророзподільників з електронним керуванням с/г комбайнів і кормозбиральних машин;
18. гідророзподільників;
19. гідроциліндрів;
20. гідрошлангів.

Стенд КИ-28097-02МА може використовуватися:

- на ремонтних і сервісних підприємствах при виявленні несправностей гідроагрегатів; при обкатуванні, випробуваннях, регулюванні й оцінці якості ремонту гідронасосів НШ, насосів-дозаторів, гідропідсилювачів, гідророзподільників, гідроциліндрів, гідрошлангів і ін.;

- на підприємствах-виготовлювачах гідроагрегатів при обкатуванні, регулюванні, випробуваннях і проведенні вихідного контролю.

Контрольовані параметри:

Гідронасосів НШ-10...НШ-100: робочий об'єм; об'ємна подача; частота обертання; тиск на виході; коефіцієнт подачі; корисна і споживана потужність; ККД насоса.

Насосів-дозаторів НД-80, НД-120, НД-125: об'ємна подача; тиск відкриття запобіжного клапана; час ходу штока циліндра; герметичність і тиск відкриття протиударного клапана; тиск у гідроциліндрі.

Гідропідсилювачів рульового керування (ГРК) тракторів і автомобілів: зусилля на рульовому колесі; вільний хід рульового колеса; тиск спрацьовування запобіжного клапана; тиск, що розвивається в гідроциліндрі; герметичність гідроциліндра і золотника; витрату масла клапаном; тиск, герметичність запірних клапанів; подача регулятором витрати.

Гідророзподільників тракторів і комбайнів: тиск автомата повернення золотників; тиск відкриття запобіжного клапана; величини витоків масла через пропускний і запобіжний клапани, а також через зазори корпус-корпус-золотник-корпус розподільника.

Гідрошлангів (рукавів) високого тиску: від 08-32-0450 до 25-16,5-2250: тиск, створюваний у порожнині рукава по марках рукавів.

Основні технічні характеристики стенда КИ-28097М

| Характеристика | Величина |
|--|------------------|
| Тип | стаціонарний |
| Керування | ручне |
| Кількість обслуговуючого персоналу, чел. | 1 |
| Робочий тиск, МПа (кгс/см ²) | 0...35 (0...350) |
| Електродвигун: | |
| - тип | АИР-180М4 |
| - потужність, кВт; | 30 |
| - напруга, В | 380 |
| - частота обертання, об/хв | 1470 |

Ефективність використання стенда КИ-28097М: збільшення в 2-2,5 рази оперативності і вірогідності діагностування, іспитів і регулювання гідроагрегатів рульового керування (у порівнянні зі стендом КИ-4896М).

Стенд для випробувань аксіально-плунжерних і шестеренних гідроагрегатів і ГСТ-90 КИ-28097-03М



Універсальний стенд КИ-28097-03М призначений для випробування, обкатування і регулювання гідрооб'ємних приводів аксіально-поршневого типу, а також усіх насосів НШ, гідротрансмісії ГСТ-90, гідророзподільників, гідроциліндрів і випробувань гідрошлангів і може використовуватися:

- на ремонтних і сервісних підприємствах при діагностуванні, обкатуванні, випробуваннях, регулюванні й оцінці якості ремонту аксіально-поршневих гідронасосів і гідромоторів, ГСТ-90 і ін. гідроагрегатів;
- на підприємствах-виготовлювачах гідроагрегатів при обкатуванні, регулюванні, випробуваннях і проведенні вихідного контролю.

Основні технічні характеристики універсального стенду КИ-28097-03М

| Характеристика | Величина |
|---|---|
| 1. Тип | стаціонарний |
| 2. Керування | ручне |
| 3. Кількість обслуговуючого персоналу, чел. | 1 |
| 4. Максимальний тиск, обмежений запобіжним клапаном, МПа (кгс/см ²) | 35,0 (350) |
| 5. Діапазон витрат робочої рідини, л/хв | 11...276 |
| 6. Відносна погрішність, що допускається: <ul style="list-style-type: none"> - при вимірі об'ємної подачі, % - при вимірі тиску, % - при вимірі обертів, % | <ul style="list-style-type: none"> ± 1,5 ± 2,5 ± 1,5 |
| 7. Привід | клинопасовий, від електродвигуна |
| 8. Електродвигун: <ul style="list-style-type: none"> - тип - потужність, кВт - частота обертання, об/хв - напруга, В | <ul style="list-style-type: none"> АИР 200L4У 45 1470 380 |
| 9. Частота обертання вала привода насоса, об/хв | 1245 |
| 10. Охолодження робочої рідини | водяне |

| | |
|--|---|
| 11. Номінальна температура робочої рідини, °С | 50 ± 5 |
| 12. Марка робочої рідини | мінеральне масло М10В, М12М або МГЕ-46В |
| 13. Габаритні розміри, мм | 1630x875x1650 |
| 14. Маса станда без комплекту пристосувань і інструмента, кг, не більш | 800 |
| 15. Маса пристосувань, кг, не більш | 70 |
| 16. Кількість робочої рідини, необхідна для роботи станда, л | 90 |
| 17. Клас чистоти робочої рідини, забезпечуваний фільтруючими елементами грубого і тонкого очищення | 11 (містить у 1 літрі рідини не більш 16000 шт. часток розміром 10...25...25 мкм, ДСТ 17216-2001) |
| 18. Число параметрів, що перевіряються, од. | 8 |
| 19. Термін служби, років | 8 |

Комплект оснащення й інструмента для поточного ремонту гідроагрегатів ОРГ-28161



Станд для розбирання і складання складових частин гідроагрегатів
ОР-28137-ГОСНИТИ



Вантажопідійомний пристрій для монтажу і демонтажу гідроагрегатів
ОПТ-28138-ГОСНИТИ



Шафа інструментальна пересувна
КИ-28149-ГОСНИТИ



Візок інструментальний для виконання контрольно-вимірювальних робіт
КИ-28150-ГОСНИТИ



Комплект інструмента для поточного ремонту гідроагрегатів і дизельної паливної апаратури
ОР-28155-ГОСНИТИ



Установка (станд) для випробування гідрошлангів при ремонті і техсервісі тракторів і с/г комбайнів
КИ-28160-ГОСНИТИ

Комплект оснащення призначений для проведення обслуговування і поточного ремонту гідроагрегатів, контролю технічного стану, налагодження і регулювання, пошуку й усунення причин несправностей (при відмовах) гідроприводів робочих органів тракторів, сільськогосподарських і дорожньо-будівельних машин у стаціонарних умовах.

Комплект оснащення може застосовуватися на спеціалізованих робочих місцях і ділянках по поточному ремонту й обслуговуванню гідроагрегатів у господарствах і на підприємствах, що займаються технічним сервісом гідроагрегатів, проведенням обслуговування і поточного ремонту гідроагрегатів, контролю технічного стану, налагодження і регулювання, пошуку й усунення причин несправностей при відмовах гідроприводів.

Основні технічні характеристики комплекту оснащення

| Характеристика | Величина |
|---|--------------|
| 1. Тип | стаціонарний |
| 2. Кількість комплектуючих складальних одиниць, шт. | 6 |
| 3. Маса комплекту оснащення, кг, не більш | 310 |
| 4. Термін служби, років, не менше | 8 |
| 5. Кількість обслуговуючого персоналу, чол. | 1 |

Опис складових частин комплекту оснащення:

1. Стенд ОР-28137-ГОСНИТИ дозволяє розбирати і складати велику номенклатуру гідроагрегатів.

2. Вантажопідйомний пристрій ОПТ-28138-ГОСНИТИ має вантажопідйомність до 200 кгс, поворотну стрілу і механічний ручний привід, що самостопориться. Рухома основа дозволяє транспортувати вантажі в межах приміщення.

3. Шафа інструментальна пересувна КИ-28149-ГОСНИТИ, на колесах, із дверцятами і шухлядами, що закриваються на ключ. Вантажопідйомність шафи не більш 150 кг.

4. Візок інструментальний КИ-28150-ГОСНИТИ виконаний на колесах, із шухлядами, що закриваються на ключ і призначений для виконання контрольно-вимірвальних робіт, а також для транспортування агрегатів всередині приміщення. Вантажопідйомність візка не менш 150 кг.

5. Комплект інструменту ОР-28155-ГОСНИТИ призначений для розбирально-складальних, регулювальних і слюсарних робіт при поточному ремонті гідроагрегатів.

Комплект інструмента ОР-28155 призначений для розбирально-складальних, регулювальних і слюсарних робіт при технічному обслуговуванні і поточному ремонті гідроагрегатів тракторів, самохідних сільськогосподарських і дорожньо-будівельних машин.

Комплект інструмента ОР-28155 забезпечує можливість оперативного проведення розбирання, дрібного ремонту, усунення несправностей і складання гідроагрегатів по складових частинах тракторів, самохідних сільськогосподарських і дорожньо-будівельних машин при технічному обслуговуванні, поточному ремонті і виявленні несправностей в умовах експлуатації, а також при оцінці якості їх ремонту.

Склад інструмента, що входить у комплект, укомплектований виходячи з вимог забезпечення проведення розбірних–складальних і налагоджувальних робіт, передбачених технологіями ремонту гідроагрегатів по складових частинах тракторів, самохідних сільськогосподарських і дорожньо-будівельних машин.

Комплект інструмента ОР-28155 відрізняється універсальністю, високою надійністю, зручністю в роботі і може використовуватися як у польових умовах, так і в майстернях.

Технічні характеристики комплекту інструмента ОР-28155

| Характеристика | Величина |
|--|----------------|
| Кількість інструмента, що входить у комплект | 28 найменувань |
| Маса модуля, кг, не більше | 8 |
| Габарити футляра, м | 410×510×120 |

6. Установка КИ-28160-ГОСНИТИ призначена для випробування гідрошлангів при техсервісі і ремонті тракторів і самохідних с/г комбайнів.

Застосування комплекту оснащення дозволяє скоротити витрати на обслуговування гідроагрегатів, зменшити трудомісткість робіт при діагностуванні, обслуговуванні і ремонті, а також:

- скоротити на 35-45% час підготовки і проведення ТО і ремонту агрегатів;
- знизити в 1,1-1,2 рази питомі витрати на виявлення й усунення несправностей гідроагрегатів комбайнів і тракторів;
- скоротити в 1,5 рази простої с/г тракторів і комбайнів через технічні несправності гідросистем;
- підвищити в 1,5...2,0 рази коефіцієнт технічної готовності й ефективності використання тракторів і комбайнів.

Стенд універсальний для іспиту гідроагрегатів і масляних насосів, фільтрів ДВЗ КИ-28256



Призначений для випробування, обкатування і регулювання насосів КП, насосів масляних дизелів, насосів гідронавіски, гідропідсилювачів руля; гідророзподільників сільськогосподарських, дорожньо-будівельних і лісопромислових машин, автомобілів, експлуатованих у фермерських господарствах, що обслуговуються машинно-технологічними станціями і ремонтними підприємствами.

Розроблений замість знятих з виробництва стендів КИ-4200, КИ-4815.

Основні технічні характеристики стендів

| Характеристика | Величина |
|---|------------------|
| Керування | напівавтоматичне |
| Кількість обслуговуючого персоналу, чел. | 1 |
| Максимальний тиск у магістралі ВТ, МПа (кгс/см ²) | 32,0 (320) |
| Діапазон витрати робочої рідини, л/хв | 5.....160 |
| Потужність приводу, кВт | 15...45 |
| Робоча напруга, В | 220/ 380 |
| Габаритні розміри, мм | 2030×875×1750 |
| Маса стенда, кг, не більш | 850 |
| Індикація моменту, що крутить, на валові приводу, Нм | є |
| Індикація споживаної потужності, кВт | є |
| Межі регулювання швидкості обертання, об/хв | 0...3100 |
| Термін служби, років | 15 |

Стенд (установка) для обкатування, випробування КП, ГМП і гідроагрегатів тракторів, автомобілів КИ-28286 -ГосНИТИ

Стенд (установка) КИ-28286 для обкатування, випробування КП, ГМП і гідроагрегатів тракторів, автомобілів, дорожньо-будівельної техніки:

- тракторів "Кировец": К-701 і їх мод., ХТЗ: Т-150К та їх мод. - (Т);

- автомобілів ГАЗ - 31029, 2705 і їх мод. (А) розроблений з метою розширення функціональних можливостей стендів для контролю й випробувань автотракторних гідроагрегатів КИ-28097 (01...03) і КИ-28256.

Область застосування: організації і підприємства по ремонту і техобслуговуванню гідроагрегатів тракторів, сільськогосподарських, дорожньо-будівельних, комунальних машин і іншої техніки, дилерські і сервісні центри, машинно-технологічні станції, автопідприємства і т.д.

1. Установка КИ-28286 (Т) забезпечує проведення випробувань, обкатування КП тракторів К-701...744 відповідно до вимог:

- заводу-виготовлювача ЗАТ «Петербурзький тракторний завод»;

- ТК70.0001.071-85 ГОСНИТИ.

Загальний вид КИ-28286 (Т)



Параметри, що задаються і контролюються стендом КИ-28286 (Т) (в залежності від використовуваних стендів):

1. Частота обертання первинного валу КП;

2. Споживана потужність приводу, що крутить, від моменту на первинному валу;

3. Працездатність насоса НМШ за статопараметричним методом;

4. Тиск у гідросистемі КП (4 контрольні точки);

5. Температура корпусу КП, робочої рідини;

6. Рівень шуму (опція) здійснюється з застосуванням ШВ-01В;

7. Режими випробувань і обкатування:

- без навантаження;

- з динамічним навантаженням (розгін/гальмування) інерційних мас КП.

8. Заправка (відкачка) і рівнобіжна фільтрація робочої рідини під час випробувань здійснюється мобільною установкою КИ-28286.50.

2. Установка КИ-28286 (А) забезпечує проведення випробувань, обкатування механічних КП автомобілів виробництва ВАТ «ГАЗ» моделей 31029, 3102, 2705, 33023 і їх модифікацій.

Загальний вид КИ-28286 (А)



Параметри, що задаються і контролюються стендом КИ-28286 (А) (в залежності від використовуваних стендів):

1. Частота обертання первинного валу КП;
2. Споживана потужність приводу, що крутить, від моменту на первинному (вторинному) валу;
3. Температура корпусу КП;
4. Рівень шуму (опція) здійснюється із застосуванням ШВ-01В;
5. Режими випробувань і обкатування КП:
 - без навантаження;
 - з навантаженням (на прямих передачах).

Основні технічні характеристики стенду

| Характеристика | Величина |
|--|----------------|
| Тип | стаціонарний |
| Число вимірюваних (контрольованих) параметрів | 6 |
| Напруга живлення, В | 380 |
| Межа припустимої основної погрішності виміру параметрів, % | ±1,5 |
| Габаритні розміри, мм | 3660×11750×460 |
| Маса, кг, не більше | 350 |
| Температура навколишнього середовища при експлуатації | -5.....+50 °С |

**Універсальний стенд для настроювання, обкатування коробок передач (КП) і роздавальних коробок (РК) тракторів, дорожньо-будівельних машин КИ-28291
ГосНИТИ**



Стенд призначений для здійснення вихідного контролю якості ремонту, настроювання гідравлічних систем керування, обкатування коробок передач (КП) і роздавальних коробок (РК) після проведення капітального ремонту тракторів, дорожньо-будівельних машин виробництва:

- ЗАТ "Петербурзький тракторний завод" (ПТЗ);
- ВАТ "Харківський тракторний завод ім. С. Орджонікідзе" (ХТЗ).

Нові технічні рішення реалізують:

- функціональне обкатування для настроювання клапанів і контролю тиску в системі гідравлічного керування;
- плавний пуск приводу і зміна швидкості обертання первинного вала в діапазонах, відповідно до вимог заводів-виробників і вимогам ГНУ ГОСНИТИ на капітальний ремонт;
- зниження часу обкатування до 40% за рахунок впровадження в систему керування стенда двох динамічних режимів навантаження (м'який, твердий), для забезпечення припрацювання поверхонь по обидва боки зубів шестерень без застосування зовнішніх гальмівних пристроїв;
- підготовку робочої рідини - нагрів, заправку, відкачку, фільтрацію і заміну, із застосуванням власної гідростанції стенда, оснащеної фільтром і тенном;
- оцінку величини механічних втрат і рівня припрацювання за значеннями: споживаної потужності, крутного моменту, шуму, герметичності, нагріву поверхонь вузлів.

Основні технічні характеристики стенду КИ-28291 ГосНИТИ

| Характеристика | Величина |
|---|------------------|
| Тип | стаціонарний |
| Керування | напівавтоматичне |
| Діапазон регулювання швидкості обертання приводного вала, об/хв | 0...2100 |
| Режими керування: | |
| - ручний, | є |
| - фіксований, | є |
| - динамічний | є |
| Індикація величини швидкості обертання приводу, об/хв | є |
| Індикація температури робочої рідини на панелі, °С | є |
| Діапазон температури нагріву, що задається, робочої рідини, °С | 0...+55 |
| Відображення рівня робочої рідини в баці | є |
| Індикація величини споживаної потужності приводу, кВт | є |
| Індикація величини моменту, що крутить, Нм | є |
| Автоматичний захист ТЕНов | є |
| Потужність приводу, кВт | 30 |
| Напруга живлення, В | 380 |
| Об'єм баку стенда, л | 70 |
| Продуктивність насоса гідростанції, л/хв | 13 |
| Кількість манометрів на панелі, шт. | 4 |
| Діапазон вимірюваних тисків, МПа | 0...1,6 |
| Вбудований витратомір | опція |
| Вбудований лічильник циклу обкатування КП | опція |
| Габаритні розміри, мм (з підставкою) | 4000×1190×1300 |
| Маса стенда, кг | 800 |
| Термін служби, років, не менше | 8 |

Модуль засобів діагностування механічних коробок передач з гідравлічним керуванням КИ-28209



Модуль призначений для контролю технічного стану гідромеханічних коробок передач (КП) за 14 діагностичними параметрами: контроль температури робочої рідини в КП; перевірка КП по шуму і стукам; перевірка подачі нагнітальної секції насоса КП; перевірка подачі секції насоса, що підкачує, КП; контроль тиску спрацьовування запобіжного клапана КП; контроль тиску спрацьовування перепускного клапана секції насоса, що підкачує, КП; контроль засміченості масляного фільтра КП за перепадом тиску; тиск спрацьовування редукційного клапана масляного фільтра КП; тиск спрацьовування перепускного клапана масляного фільтра КП; перевірка технічного стану золотника переключення передач бустера фрикціонів КП за падінням тиску; перевірка технічного стану гідроаккумулятора за підтримуваним тиском; перевірка технічного стану золотника герметичності синхронізатора за тиском при натиснутій педалі; контроль подачі насоса КП; контроль подачі насоса КП кожної секції.

Розширено обсяг діагностування параметрів для визначення технічного стану механічних коробок передач з гідравлічним керуванням. У модуль включені знову розроблені прилади по визначенню віброакустичних і температурних параметрів, а також новий пристрій для визначення подачі гідронасоса КП.

Основні технічні характеристики модулю

| Характеристика | Величина |
|---|--------------|
| Тип | переносний |
| Межі виміру витрати робочої рідини при робочому тиску від 0,6 МПа (6 кгс/см ²) до 1 МПа (10 кгс/см ²), л/хв | 5...70 |
| Відносна погрішність виміру, що допускається, витрати при температурі робочої рідини (50±5) °С та тиску в зливній магістралі не більш 0,01 МПа (0,1 кгс/см ²) | ±5% |
| Верхня межа виміру манометра, МПа | 0,25 |
| Межі контрольованих частот шуму, Гц | 10.....10000 |
| Габаритні розміри футляра, мм | 160×470×340 |
| Маса, не більше, кг | 8 |

Ефективність використання КИ-28209 (в комплекті із технологією):

- підвищення в 2-2,5 рази вірогідності й оперативності виявлення несправностей гідромеханічних КП при експлуатації тракторів.
- зниження в 2-2,5 рази витрат на діагностування гідромеханічних КП за рахунок застосування технології й алгоритму оптимальної послідовності діагностування;
- підвищення якості ремонту і регулювань гідромеханічних коробок передач;
- зниження часу простоїв с/г техніки за рахунок оперативного виявлення й усунення несправностей гідромеханічних коробок передач.