

УДК 631.372/62.191

**ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РЕМОНТУ І ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ**

Труханська Олена Олександрівна, к.т.н., старший викладач
Вінницький національний аграрний університет

O. Trukhanka, PhD, Senior Lecturer
Vinnytsia National Agrarian University

Наведено шляхи підвищення якості ремонту і технічного обслуговування сільськогосподарської техніки при одночасному зменшенні витрат на їх виконання за рахунок використання стендів для обкатування, випробовування та регулювання паливних насосів. Нормальний хід виробничого процесу може протікати тільки за умов безперервного забезпечення його матеріалами, заготівками, інструментом, оснащенням, енергією, паливом, налагодження та підтримки устаткування в працездатному стані тощо. Комплекс цих робіт становить виробничу інфраструктуру. Технічне обслуговування виробництва є найважливішою частиною системи обслуговування виробничого процесу в цілому, включає функції з забезпечення технічного стану (готовності) засобів виробництва і руху предметів праці в процесі виробництва (виготовлення продукції). Для технічного обслуговування основного виробництва необхідно мати цілий комплекс допоміжних служб, або господарств: ремонтне, інструментальне, енергетичне, транспортне, постачальницько-складське та ін. Дані чинники можливо реалізувати у складі великого об'єднання, такого як Всеукраїнський науково – навчальний консорціум.

Ключові слова: ремонт, технічне обслуговування, трактор, паливний насос, насосна секція, плунжер, стенд, регулювання, обкатка, притирання, господарство, Всеукраїнський науково-навчальний консорціум.

Рис. 8. Літ. 10.

1. Постановка проблеми

Впровадження нових технологічних прийомів при високій якості відновлення спрацьованих деталей є на сьогодні досить важливою і актуальною проблемою у сільському господарстві. Це сприятиме ресурсозбереженості агрегатів, зменшенні витрат на утримання сільськогосподарської техніки та зниженні собівартості сільськогосподарської продукції.

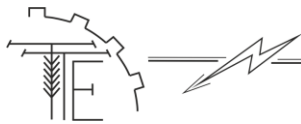
Правильно підібране обладнання та якість виконання робіт впливають на ефективність проведення ремонту. На запасні частини, вузли, агрегати припадає 40-50 % вартості ремонту машинно-тракторного парку. При використанні сучасних технологій вартість відновлення деталей на 30-50% нижча від вартості нових запасних частин [1].

Ефективне виконання всіх видів ремонтних робіт і технічного обслуговування сільськогосподарської техніки із застосуванням прогресивних технологій може бути забезпечене широко розвинутою системою наукових, виробничих та інших структур. Тому є необхідність у постійному удосконаленні ремонтно-обслуговуючої бази господарства, яке входить до складу Всеукраїнського науково-навчального консорціуму, створення якого в Україні є інноваційним проектом.

2. Аналіз останніх досліджень і публікацій

З підвищенням росту оснащеності сільськогосподарського виробництва більш удосконаленою технікою, веденням комплексної механізації і підвищенням ефективності використання техніки розвивається і змінюється ремонтне виробництво. Розвиток галузі відновлення зношених деталей базується на тісному співробітництві ремонтного виробництва з галузевою і фундаментальною наукою, та досягнення науково-технічного прогресу. Розвиток науки набуває широкої підтримки на базі ННБК «Всеукраїнський науково – навчальний консорціум». Структуру консорціуму представлено на (рис.1). Теоретичні та практичні аспекти функціонування консорціуму висвітлені у працях Г.М. Калетніка [2].

Консорціум - це потужний інноваційний центр, який є лідером освітньо-наукового процесу, забезпечуючи комплексну підготовку фахівців-аграріїв на основі компетентного підходу та з



урахуванням світових тенденцій розвитку науки і технологій. Саме така концептуально - інноваційна форма має стати джерелом відродження та підвищення ефективності функціонування економіки України [3, 4].

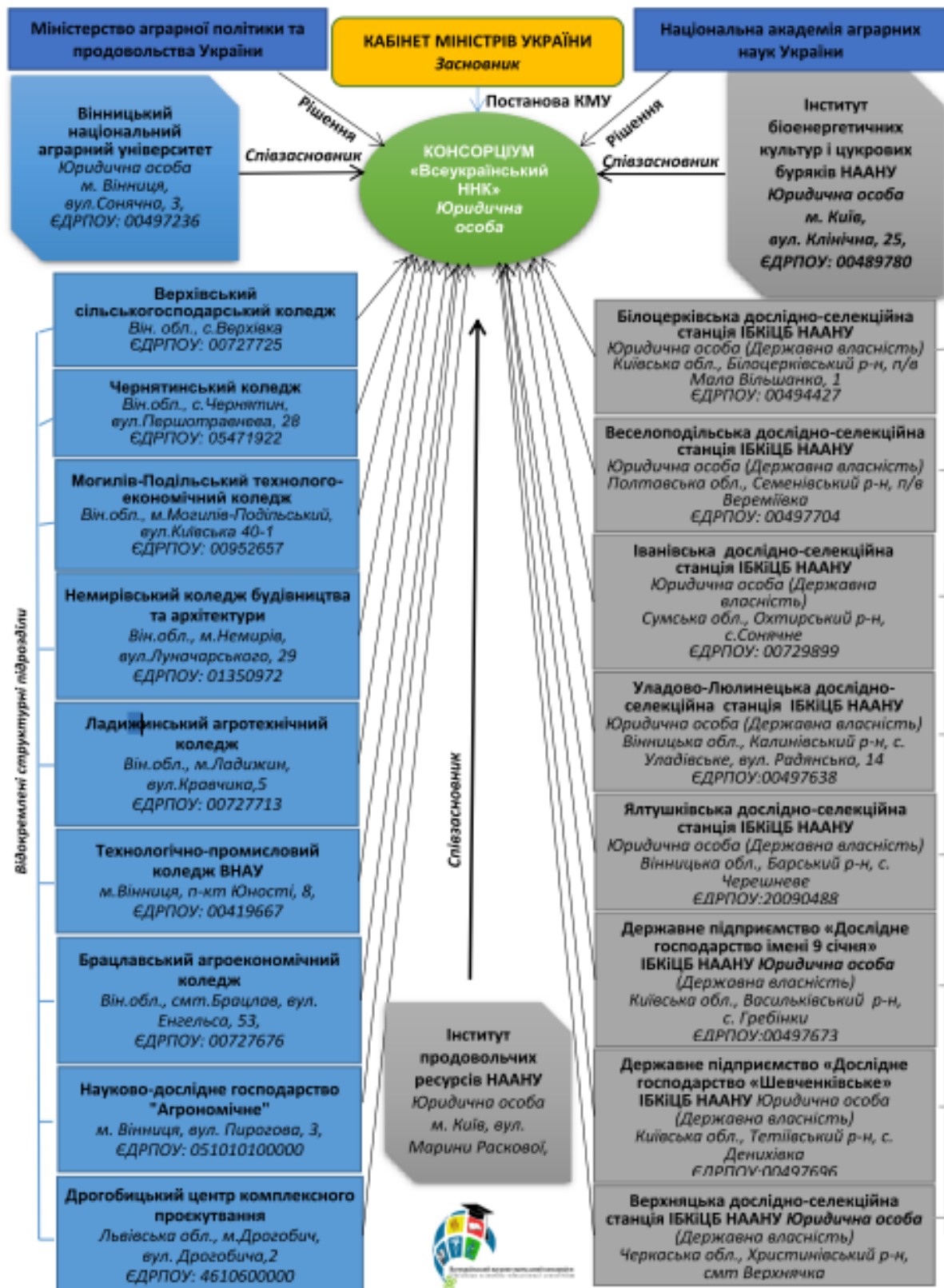
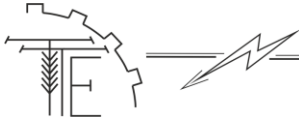


Рис. 1. Структура ННБК "Всеукраїнський науково-навчальний консорціум"



Якщо конкретизувати можливості галузі ремонтного виробництва, розвиток відновлення та зміцнення деталей дозволяє: скоротити дефіцит запасних частин; повніше задовільняти потребу сільськогосподарських виробників в запасних частинах; економити метал та інші матеріальні ресурси; значно зменшити собівартість ремонту та технічного обслуговування машинно-тракторного парку; підвищувати якість ремонту машин.

Відомо, що при нормальній інтенсивності використання основні агрегати тракторів виробляють закладений конструкцією ресурс через 3-4 роки, при розрахунковому строку служби 10 років і більше. Створювати ж техніку, яка не потребуватиме ремонту весь період експлуатації, економічно не виправдано і досягти цього практично неможливо.

В закордонних країнах, на відміну від нашої країни, немає єдиної державної служби інженерно-технологічного обслуговування с.г. виробництва.

Задачі по ремонту і обслуговуванню тракторів, сільськогосподарських машин і знарядь в основному виконують фірми, що випускають цю техніку. Для цього створюють фірми, спеціалізовані ремонтні заводи і цехи, а також дилерські майстерні, які займаються ремонтом і ТО виробів відповідної фірми [5]. Крім цього, за кордоном існують незалежні підприємства, які займаються обслуговуванням сільськогосподарської техніки.

Як показують досліді і практика, з одного боку, ремонту сільськогосподарської техніки уникнути технічно неможливо, а з іншого – він є економічно доцільний. Адже більшість зношених деталей має високу залишкову вартість: при їх відновленні витрачається у 20-30 разів менше металу і матеріалів, ніж при виготовленні нових [6].

3. Мета і задачі дослідження

Мета дослідження полягає у підвищенні якості ремонту і технічного обслуговування сільськогосподарської техніки при одночасному зменшенні затрат на їх виконання.

Для досягнення поставленої мети потрібно розв'язати такі задачі:

- проаналізувати структуру ремонтно-обслуговуючої бази господарства вимоги та умови стандартів, що установлені для дизельної техніки;
- розробити схеми стендів та пристроїв для перевірки, обслуговування та ремонту паливних насосів для підвищення надійності їх роботи та терміну служби

4. Основні результати дослідження

Зміни, які відбуваються в аграрному секторі, вимагають проведення реформ і в сфері технічного сервісу. Приватизовані всі ремонтно-обслуговуючі підприємства, почали створюватись нові фірми, які беруть на себе роботи з модернізації техніки, обслуговування, ремонту, забезпеченню запасними частинами.

Враховуючи передовий закордонний досвід, де ремонту та технічному обслуговуванню машин приділяється не менша увага, ніж виробництву нових, вважаємо, що ремонт та обслуговування машинно – тракторного парку є запорукою високої ефективної діяльності сільськогосподарських підприємств.

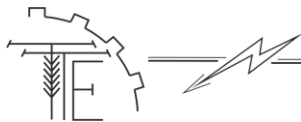
Запропоновані заходи направлені на розвиток ремонтно-обслуговуючої бази господарства, вдосконалення організації і технології ремонту машин, впровадження сучасних методів ремонту і форм організації праці, що неможливо без проведення реконструкції ремонтної майстерні господарства (рис.2).

Майстерні загального призначення виконують поточні ремонтні роботи енергонасичених тракторів, комбайнів, автомобілів, їх вузлів і агрегатів, серед основного переліку яких найчастіше проводиться регулювання і відновлення паливної апаратури, заміні непрацюючих деталей на нові з подальшими стендовими регулюваннями [7].

Паливна система дизеля забезпечує очищення палива від забруднювачів і призначена для впорскування точно відмірених порцій палива в камеру згоряння й розпилювання цих порцій під високим тиском у послідовності з певними кутами випередження [8]. Від досконалості паливної системи в основному залежить якість сумішоутворення.

Однією з найважливіших складових вузлів цієї системи є паливний насос високого тиску. До плунжерних пар пред'являються жорсткі вимоги.

Прецизійні пари паливної апаратури відновлюються такими способами:



перекомплектуванням і збільшенням діаметру робочої частини плунжера [9].

Стенд для випробувань і регулювання паливних насосів високого тиску існує в чотирьох модифікаціях: СДТ-1, СДТ-2, СДТ-3, СДТ-4 згідно ТУ 001-72961900-2004 і дозволяє з підвищеною точністю проводити налаштування паливних насосів дизелів легкових і вантажних автомобілів, будівельно-дорожніх машин, тракторів, комбайнів, машин і механізмів. Для автомобільних дизелів це забезпечує виконання норм по токсичності «Євро-х», а також дає можливість підтримувати в умовах експлуатації нормативну потужність і паливну економічність автотракторної техніки (рис. 3) [10].

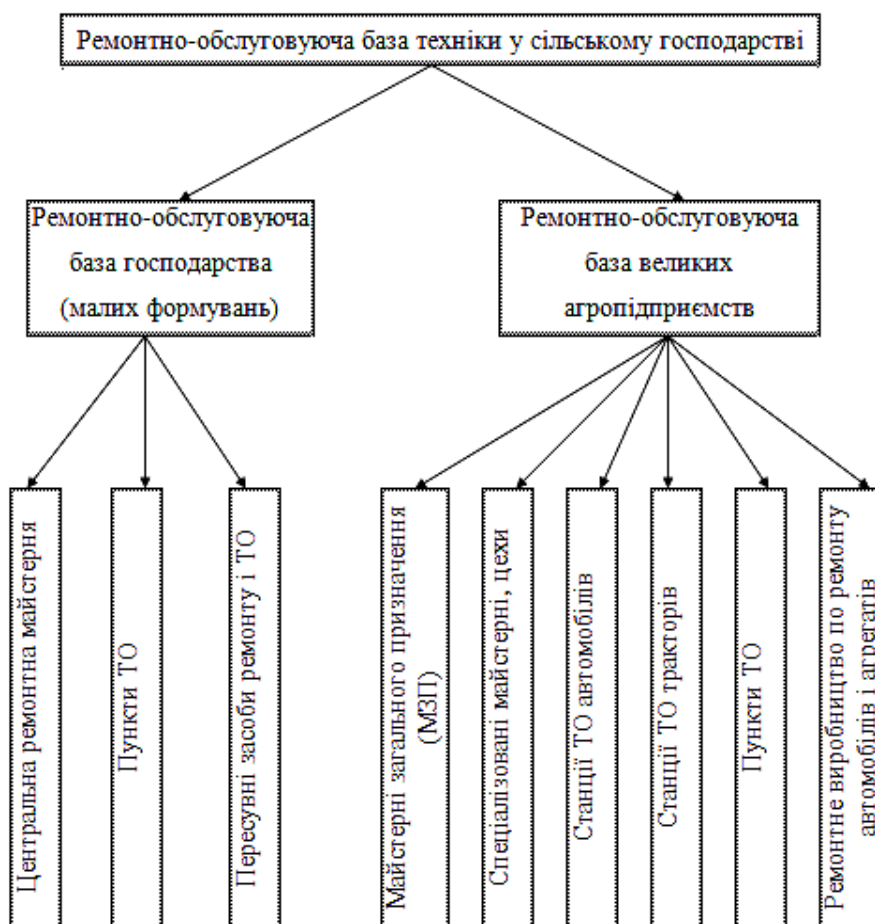


Рис. 2. Типова схема ремонтно-обслуговуючої бази господарства

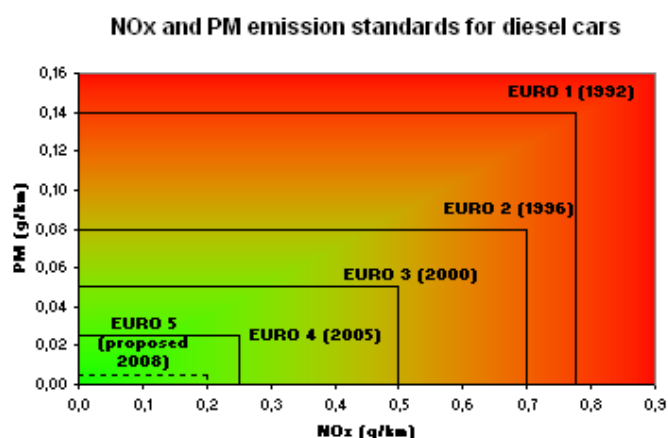
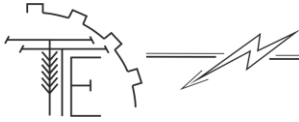


Рис. 3. Обмеження, які накладаються різними версіями стандарту «Євро-х» на дизельну техніку



Завдяки своїй універсальності, стенд дозволяє випробовувати паливні насоси високого тиску всіх вітчизняних фірм виробників і багатьох закордонних: «ЯЗТА», «КАМАЗ», «НЗТА», «АМПО», «БОШ» (BOSCH), «ЛУКАС» (LUCAS), «ЗЕКСЕЛЬ» (ZEXEL), «ДИЗЕЛЬ-КІКІ» (Diesel-KIKI).

Висока точність і універсальність стенда для випробувань і регулювання паливних насосів високого тиску забезпечується за рахунок установки на ньому електронних систем керування електроприводом і виміру циклової подачі палива секціями, вбудованими системами подачі й термостабілізації палива, подачі масла (змащення) і повітря до випробуваного стенду паливних насосів, а також номенклатурою, що поставляються спільно зі стендом технологічного оснащення й інструменту (рис. 4).

Основними несправностями паливного насосу двигуна є тріщини корпусу, втрата пружності і тріщини у витках пружини, сколювання і викришування торцевих крайок деталей і похилої крайки головки плунжера, однобічне і місцеве натирання плунжерних пар; знос плунжерної пари і нагнітаючого клапана; тріщини і злам плунжера чи втулки, ушкодження плунжера чи втулки корозією і кавітацією; зависання (заклинювання) плунжера у втулці; знос рейки і зубів поворотного пристрою; пропуск палива між деталями, що сполучаються; знос пазів плунжера під виступи; знос різьблення, зриви і забої на різьбленні.

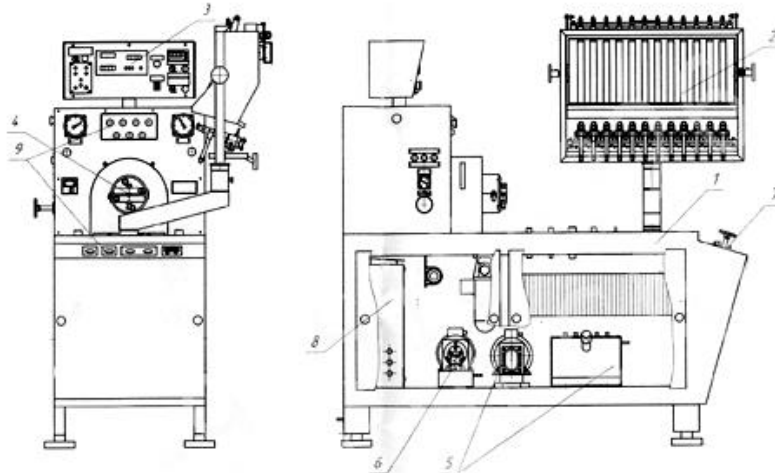


Рис. 4. Загальний вид стенда типу СДТ:

1 – станина стенда; 2 – блок мірний мензурний; 3 – блок керування; 4 – вихідний вал; 5 – привід стендового насоса; 7 – пневмотестер; 8 – електрошафа; 9 – панель керування

Для розбирання насоса використовується спеціальний верстат з необхідним комплектом пристосувань (рис. 5) [10].

Після розбирання деталі паливного насоса ретельно очищають шляхом промивання в освітленому газі, піддають огляду і дефектуванню.

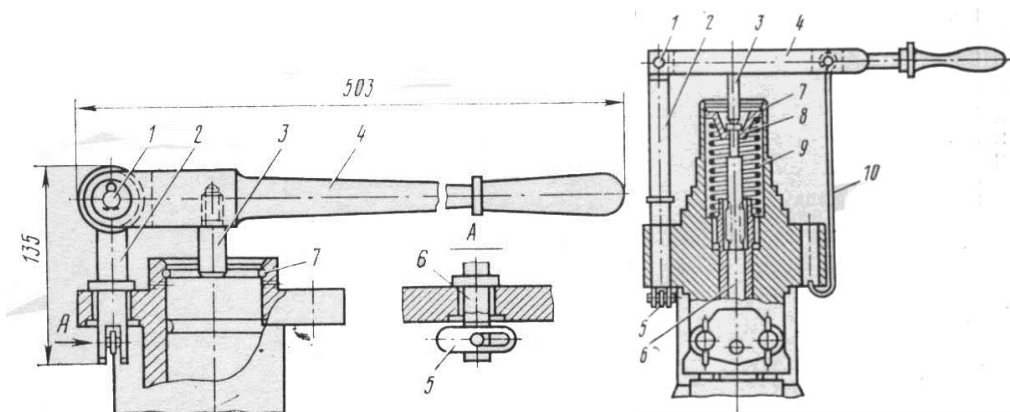
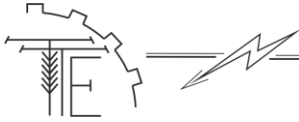


Рис. 5. Пристрій для розбирання паливних насосів:

1 – валик; 2 – стійка; 3 – упор; 4 – важель; 5 – зачіпка; 6 – плунжер; 7 – стопорне кільце; 8 – тарілка пружини; 9 – пружина; 10 – гачок



Заміна деталей проводиться при наявності тріщин корпусу, пружин, при зменшенні висоти у вільному стані пружини плунжера менше 89 мм, а нагнітального клапана - менше 26,5 мм. Замінюються деталі плунжерних пар, що мають наступні дефекти: сколювання і викришування торцевої і похилої крайок головки плунжера; однобічне і місцеве поверхнєве натирання плунжерних пар; деформацію (розклепування) торця плунжера; корозію і злам плунжера, сліди, задири; корозію на робочій поверхні плунжера чи втулки; тріщину в тілі втулки. Корозію на торці плунжера чи втулки зачищають [11].

При відсутності перерахованих дефектів, за якими вибраковують плунжерну пару, необхідно провести стендову перевірку на щільність (рис. 6).

Для перевірки використовується профільтроване дизельне паливо при температурі 20-21°C. Перед збиранням паливного насоса перевіряють стан посадкових поверхонь корпусу насоса і втулки плунжера, втулки і корпусу нагнітального клапана.

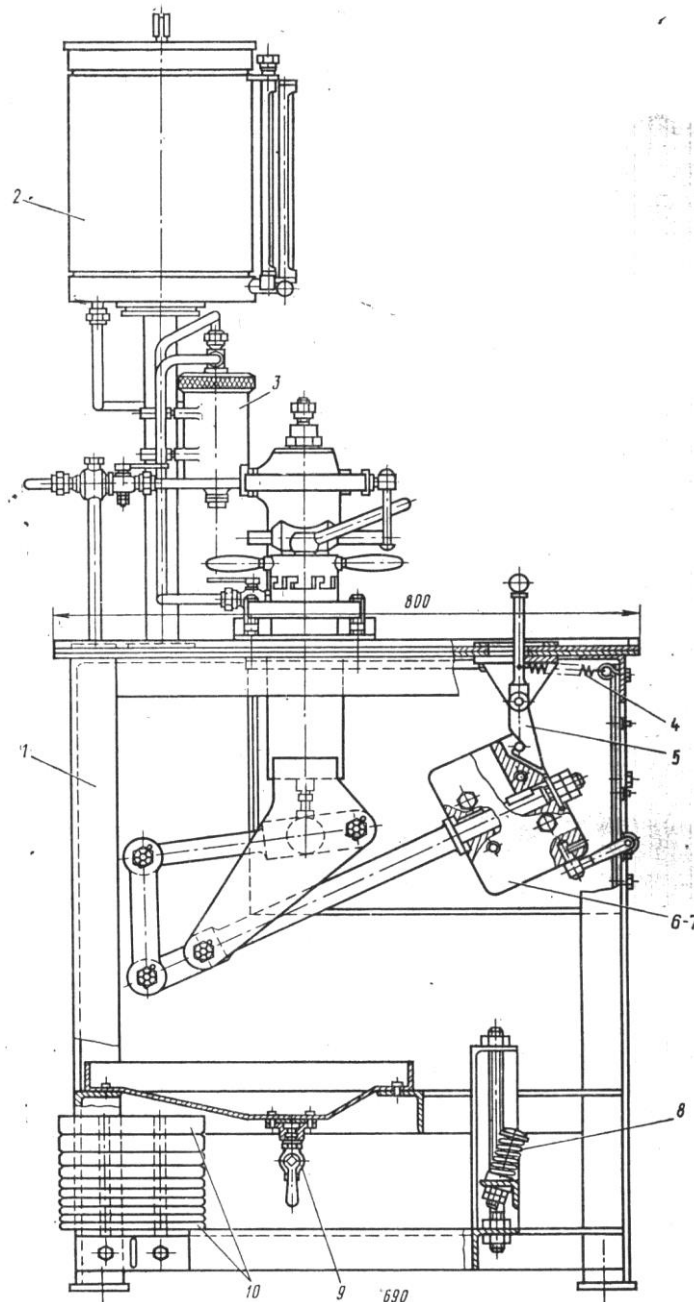
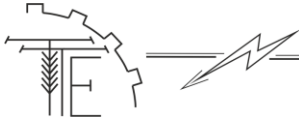


Рис. 6. Стенд А-53 для випробування плунжерних пар на щільність:
1 – стіл; 2 – бак з паливом; 3 – фільтр; 4 – пружина; 5 – заціпка; 6, 7 і 10 – вантажі; 8 – амортизатор; 9 – кран



Обкатування насосу, його регулювання і перевірку на продуктивність проводять на стенді, який приведений на (рис. 7). Далі насос випробовують на гідравлічну щільність, після чого піддають регулюванню.

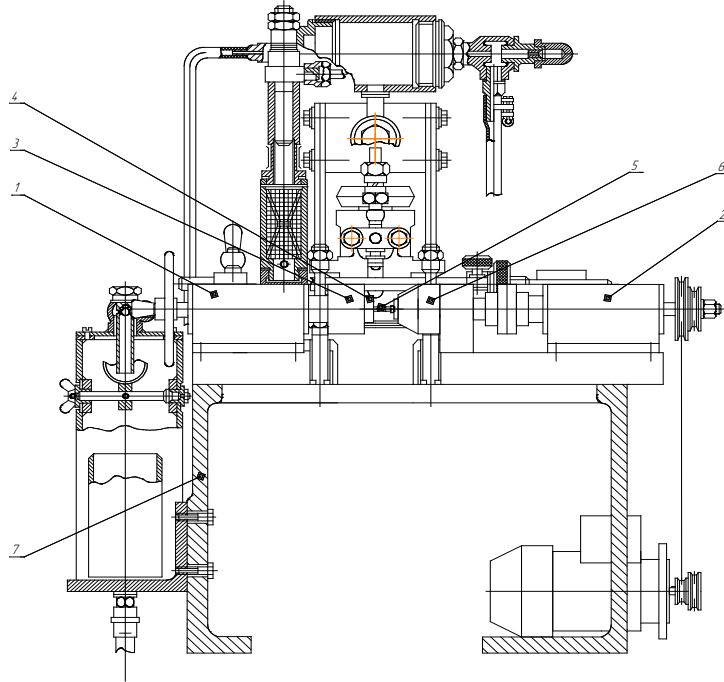


Рис. 7. Стенд для обкатки, випробування та регулювання паливного насосу:

1 – бабка; 2 – вал ведений; 3 – обойма; 4 – притир; 5 – плунжер; 6 – патрон; 7 – корпус стенда

Для притирання плунжерних пар використовується верстат 3А814. Якщо на верстаті знімають відносно більший прошарок металу з поверхні плунжера, то притирання на верстаті чередують з ручним притиранням на доводній бабці чавунним притиром (рис.8). Притири виготовляються із сірого дрібнозернистого чавуну перлитної структури.

Притирання втулок проводять на вертикально хонінгувальному верстаті і доводній бабці. Для притирання втулок використовують доводні верстати ОФ – 26. Втулки з відхиленням від циліндричної форми отвору більше допустимого притираються на доводному верстаті, або вручну на доводній бабці. Передчасну доводну роботу поверхні плунжерів чавунним притиром проводять на токарному верстаті.

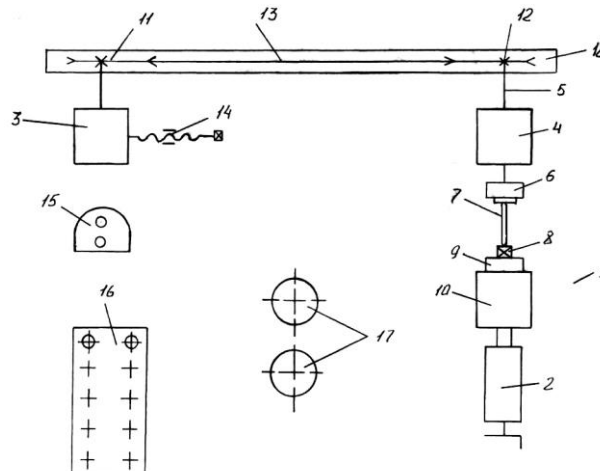
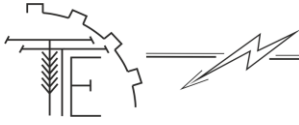


Рис. 8. Пристрій для притирання плунжерних пар:

1 – станина, 2 – бабка, 3 – електродвигун, 4 – підшипниковий вузол, 5 – вал, 6 – патрон, 7 – плунжер, 8 – притир, 9 – втулка, 10 – обойма, 11 – шків, 12 – пас, 13 – натяжний механізм, 14 – пакетний вимикач, 15 – підставка для плунжерів, 16 – ємності, 17 – щиток



Пристрій використовується для збільшення продуктивності роботи, підвищення якості притирки і зменшення металоємкості. При взаємній притирці плунжерних пар притирання проводять до тих пір, поки плунжер повністю не надінеться на втулку, потім пару промивають дизельним паливом.

Подальша обробка плунжерів відбувається в їх послідовному комплектуванні і взаємному притиранні із втулкою.

5. Висновки

1. З огляду на вище сказане можна зробити висновок, що використання сільськогосподарської техніки неможливе:

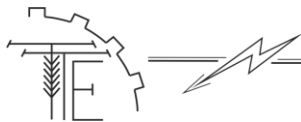
- без правильно організованої служби ремонту і ТО. У всіх розвинутих країнах ведеться пошук нових форм організації цієї служби, майстерні і заводи оснащуються сучасними інструментами і обладнанням, які забезпечують високоякісний ремонт і ТО будь-якої складності;
- без розробок проектів типових підприємств по ТО сільськогосподарської техніки;
- без створення комплексного обслуговування для підприємств по ремонту і ТО сільськогосподарської техніки, що відповідає світовим стандартам.

2. Використання стендів для випробовування, регулювання та обкатки паливних насосів в господарстві є шляхом до поліпшення якості проведення ремонтів і технічних обслуговувань ремонтно – обслуговуючої бази і ефективної роботи господарства, як складової ланки консорціуму в цілому.

3. Надійна експлуатація нових високопродуктивних машин і тракторів великої потужності забезпечується тільки при добре організованому, спеціалізованому і високоякісному технологічному обслуговуванню.

Список літератури

1. Указ президента «Про невідкладні заходи щодо прискорення реформування аграрного сектора економіки», 1999 р., № 1529.
2. Калетнік Г. М. Науково-навчально виробничий комплекс як концепція механізму переходу агропромислового виробництва на інноваційну модель розвитку /Г. М. Калетнік // Економіка АПК. – 2013. – № 9. – С. 5 – 11.
3. Калетнік Г.М. Практична реалізація державної політики у сфері вищої освіти та положень нового закону "Про вищу освіту" в концептуальних засадах підготовки фахівців на базі ННВК "Всеукраїнський науково-навчальний консорціум" / Г. М. Калетнік, І. В. Гунько, Е. А. Кірсєва // Всеукраїнський науково-виробничий журнал «Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики». - Вінниця: ВНАУ, 2016. – №9 (13). - С. 7 – 19.
4. Постанова Кабінету Міністрів країни від 11.07.2013 р. № 546 "Про створення Навчально-науково-виробничого комплексу "Всеукраїнський науково-навчальний консорціум" [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>
5. Закон України №229-V «Про систему інженерно-технічного забезпечення агропромислового комплексу України», 2006 р.
6. Докуніхін В. З. Проектування раціональної організаційної структури та структури управління підприємствами технічного сервісу АПК / В.З. Докуніхін, В.С. Бурдейний, М.М. Загузов. – Житомир: ДАУ, 2004. – 60 с.
7. Сідашенко О. І. Ремонт машин та обладнання : підручник / [О.І. Сідашенко та ін.]; за ред. проф. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка. - К.:Агроосвіта, 2014. – 665 с.
8. Взорова Б. А. Тракторные дизели. Справочник / Под ред. Б. А. Взорова – М.: Агропромиздат, 1987. – 480 с.
9. Универсальный стенд для испытаний и регулировки топливных насосов высокого давления дизелей отечественного и иностранного производства. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://tkremont-ru.1gb.ru/stend.html>.
10. Transport. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.eea.europa.eu/themes/transport>.



References

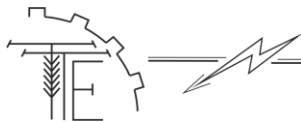
- [1]. Ukaz prezidenta «Pro nevidkladni zakhody shchodo pryskorennia reformuvannia ahrarynoho sektora ekonomiky». (1999). № 1529.
- [2]. Kaletnik, H. M. (2013). *Naukovo-navchalno vyrobnychiy kompleks yak kontseptsii mekhanizmu perekhodu ahropromyslovoho vyrobnytstva na innovatsiinu model rozvytku [Scientific-educational production complex as the concept of the mechanism of transition of agro-industrial production to the innovative model of development]*. Ekonomika APK [Economics of agro-industrial complex], 9, 5 – 11 [in Ukrainian].
- [3]. Kaletnik, H. M., Hunko, I. V. Kirieieva, E. A. (2016). *Praktychna realizatsiia derzhavnoi polityky u sferi vyshchoi osvity ta polozhen novoho zakonu "Pro vyshchu osvitu" v kontseptualnykh zasadakh pidhotovky fakhivtsiv na bazi NNVK "Vseukrainskyi naukovo-navchalnyi konsortsium" [Practical implementation of the state policy in the field of higher education and the provisions of the new law "On Higher Education" in the conceptual framework of training specialists on the basis of the All-Ukrainian Scientific and Training Consortium]*. Vseukrainskyi naukovo-vyrobnychiy zhurnal «Ekonomika. Finansy. Menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky» [All-Ukrainian Scientific and Production Magazine "Economics. Finances. Management: topical issues of science and practice"], 9(13), 7 – 19 [in Ukrainian].
- [4]. Postanova Kabinetu Ministriv krainy vid 11.07.2013. № 546 "Pro stvorennia Navchalno-naukovo-vyrobnychoho kompleksu "Vseukrainskyi naukovo-navchalnyi konsortsium" [Online], Available at: zakon.rada.gov.ua [in Ukrainian].
- [5]. Zakon Ukrainy №229-V «Pro systemu inzhenerno-tekhnichnoho zabezpechennia ahropromyslovoho kompleksu Ukrainy». (2006). [in Ukrainian].
- [6]. Dokunikhin, V. Z., Burdeinyi, V.S., Zahuzov, M.M. (2004). *Proektuvannia ratsionalnoi orhanizatsiinoi struktury ta struktury upravlinnia pidpriemstvamy tekhnichnoho servisu APK [Design of rational organizational structure and management structure of enterprises of technical service of agrarian and industrial complex]*. Zhytomyr: DAU [in Ukrainian].
- [7]. Sidashenko, O. I. (2014). *Remont mashyn ta obladnannia : pidruchnyk [Repair of machines and equipment: a textbook]*. Kyiv : Ahroosvita [in Ukrainian].
- [8]. Vzorov, B. A. (1987). *Traktornye dyzely. Spravochnyk [Tractor Diesel: Textbook]*. Moscow : Ahropromyzdat [in Russian].
- [9]. *Unyversalnyy stand dlia yspytanyi y rehulyrovky toplyvnykh nasosov vysokoho davleniya dyzelei otechestvennogo y ynostrannogo proyzvodstva [Universal stand for testing and adjustment of domestic and foreign diesel high-pressure fuel pumps]*. Retrieved from: <http://tkremont-ru.1gb.ru/stand.html> [in Russian].
- [10]. *Transport [Transport]*. Retrieved from: <https://www.eea.europa.eu/themes/transport> [in Russian].

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА РЕМОНТА И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Приведены пути повышения качества ремонта и технического обслуживания сельскохозяйственной техники при одновременном уменьшении затрат на их выполнение за счет использования стендов для обкатки, испытания и регулировки топливных насосов. Эффективное выполнение всех видов ремонтных работ и технического обслуживания сельскохозяйственной техники с применением прогрессивных технологий может быть обеспечено широко развитой системой научных, производственных и других структур, необходимостью в создании и постоянном совершенствовании ремонтно-обслуживающей базы хозяйства. Предложенные меры направлены на развитие ремонтно-обслуживающей базы хозяйства, совершенствования организации и технологии ремонта машин, внедрение современных методов ремонта и форм организации труда и могут реализоваться в составе научного объединения, такого как Всеукраинский научно – учебный консорциум.

Ключевые слова: ремонт, техническое обслуживание, трактор, топливный насос, насосная секция, плунжер, стенд, регулирование, обкатка, притирка, производство, Всеукраинский научно-учебный консорциум.

Рис. 8. Лит. 10.



IMPROVING QUALITY OF REPAIR AND TECHNICAL SERVICE OF AGRICULTURAL EQUIPMENT

Ways of improvement of quality of repair and agricultural machinery maintenance service at simultaneous reduction of expenses by their performance at the expense of use of stands for running-in, tests and adjustments of fuel pumps are examined in this article. Effective performance of all kinds of repair work and maintenance service of agricultural machinery with application of progressive technologies can be provided by widely developed system of scientific, industrial and other structures, necessity for creation and constant perfection of repair-serving base of an economy. The offered measures are directed on development of repair-serving base of an economy, perfection of the organisation and technology of repair of machines, introduction of modern methods of repair and forms of the organisation of work i can be realized as a part of scientific association, such as Vseukrainsky scientifically-educational consortium.

The structure and economy scales are defined by features of the basic manufacture, type and the sizes of the enterprise and its industrial communications. Tool services and shops should provide in due time manufacture of the tool and equipment of high quality at the minimum expenses for their manufacturing and operation. Introduction of high technology, mechanization of labour-consuming works, improvement of quality of products appreciably depends on work of tool shops and services and decrease in their cost price. Repair shops and factory services provide a working condition of the process equipment by its repair and modernization. Qualitative repair of the equipment increases term of its service, reduces losses from idle times and considerably raises general efficiency of work of the enterprise.

Keywords: repair, maintenance, tractor, fuel pump, pump section, plunger, stand, regulation, routing, rubbing, production, All-Ukrainian Scientific-Training Consortium.

Fig. 8. Ref. 10.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Труханська Олена Олександрівна – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри «Агротехнологій» Вінницького національного аграрного університету (вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008, Україна, e-mail: irynagunko@vsau.vin.ua).

Труханская Елена Александровна – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «Агротехнологий» Винницкого национального аграрного университета (ул. Солнечная, 3, г. Винница, 21008, Украина, e-mail: irynagunko@vsau.vin.ua).

Trukhanka Olena – PhD, Senior Lecturer of the Department "Machinery and Equipment of Agricultural Production" of the Vinnytsia National Agrarian University (3, Sonyachna str., Vinnytsia, Ukraine, 21008, e-mail: sergey20@vsau.vin.ua).