

Hartley are used, the level of complexity of the changed states of the control system is taken into account.

The scheme of connections of classical and generalized formulas which reflect functions of density of the diagnostic information on a condition of technical and transport systems is constructed.

A universal numerical method and tools for it have been developed, which allows to perform information calculations on the basis of diagnostic data of the state of the studied objects. Numerical calculation refers to the sensitivity of the state (sensitivity factor) of technical and transport systems. The level of system organization of transport and technical systems and their management as active objects is considered. It is noted that the principle of correspondence is fulfilled, which is mandatory for a more general information theory. The system modification is implemented using the Hartley formula, and the modification in the classical case is the Kharkevich formula.

It is determined that the semantic information model allows for small samples and comparison of partial criteria to well substantiate the interpretations of object state recognition, developed by the vectors of their classes.

It is revealed that the semantic information model combines the advantages of meaningful and statistical models created for the implementation of the automated system of cognitive analysis of transport and technical systems. The behavior of systems is revealed when they are completely deterministic and completely random, which is important in predicting their state.

transport system, technical system, sensitivity, information theory, diagnostic information

Одержано (Received) 21.03.2021

Прорецензовано (Reviewed) 10.04.2021

Прийнято до друку (Approved) 26.04.2021

УДК 338.236

DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2021.4\(35\).189-197](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2021.4(35).189-197)

О.М. Лівіцький, асист.

*Центральнoукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна
e-mail: LivitskyiOM@gmail.com*

Вдосконалення технічного сервісу автотракторної техніки в умовах агропромислового виробництва

Розглянуто стан технічного сервісу автотракторної техніки на підприємствах агропромислового виробництва Кіровоградської області. Визначено тенденції розвитку забезпеченості сільськогосподарського виробництва різноманітною автотракторною технікою. Розглянуто методику підвищення якості надання операцій технічного обслуговування та ремонту автотракторної техніки, поліпшення її технічного стану. Зазначено, що наявний стан, якість техніки, її продуктивність та оперативність не знаходиться на належному рівні, а отже потребує трансформації системи технічного сервісу.

Запропоновано перспективну організацію технічного сервісу на підприємствах різного рівня, в якій враховується попит та пропозиції на техніку, особливо закордонну. Зазначено, що фірмовий технічний сервіс проводиться заводом-виробником через центри сервісного обслуговування, головним з яких є торгівельно-накопичувальне координуюче підприємство в системі заводу виробника.

Показано, що схема технічного сервісу повинна базуватися на існуючій ремонтно-обслуговуючій базі, вказані основні напрямки, за яким здійснюється організація робіт.

Сформульовані основні положення модернізованого технічного сервісу, а також зазначено необхідність побудови повної структури управління системою технічного сервісу. Показано, що в сучасних умовах для підвищення ефективної системи технічного сервісу зростає роль і значення оперативного управління і інформаційного забезпечення, запропоновано в систему управління інженерною службою ввести інформаційний відділ, загальний для всього підприємства. З'ясовано основні етапи оперативного управління на підприємствах технічного сервісу.

технічний сервіс, технічне обслуговування і ремонт, інформаційне забезпечення, автотракторна техніка, система

Постановка проблеми. Моніторинг функціонування інженерно-технічної системи свідчить про те, що технічне оснащення підприємств агропромислового виробництва (АПВ) залишається нижчим за необхідний рівень і продовжує знижуватися. В той час парк машин поповнюється зарубіжними зразками техніки. Щорічне оновлення парку машин з традиційних до 1991р. 9...11% від наявності скоротилося до 0,3...3%. Це позначається на відставанні від досягнутого в 1990р. об'єму валового виробництва сільськогосподарської продукції та на зменшенні споживання населенням основних видів вітчизняних продуктів. Формування парку машин підприємств АПВ відбувається різнопланово і з різними зразками автотракторної техніки (АТТ), яка потребує реалізації різних операцій технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р).

Тому увага сьогодні зосереджена на розробці сучасних методів підтримки парку машин в працездатному стані і ефективного використання наявної техніки, тобто основним питанням є вдосконалення технічного сервісу і матеріально-технічного забезпечення АПВ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні ведуться дослідження по підвищенню технічного рівня наявних машин та подовження їх ресурсу до рівня нових шляхом модернізації при ремонті і організації вторинного ринку уживаної техніки [1-3], а також дослідження технічного сервісу як єдиного процесу його частин і взаємодії між ними.

До проведення обслуговуючих і ремонтних заходів слід проводити повне діагностування деталей і вузлів сільськогосподарської і транспортної техніки [4-6]. На думку В.І.Черноіванова, А.Є.Северного, Ю.Н. Сидиганова та інших ця процедура повинна проводитися з використанням ресурсозберігаючих технологій, що передбачають безрозбірне діагностування й дозволяє збільшити напрацювання на відмову в 1,5...2,0 рази вище за норму [7-10].

Організацію сервісних і ремонтних заходів неможливо проводити без ремонтно-обслуговуючої бази, яка являє собою сукупність служб і підприємств, що забезпечують весь обсяг робіт по підтримці парку машин в працездатному стані відповідно до існуючих нормативів. Важливість організації сервісного і технічного обслуговування парку машин на підприємствах АПВ обумовлена ще і тим, що в даний час відбувається зниження темпів виробництва сільськогосподарських машин і, як наслідок, спостерігається зростання їх вартості, а це призводить до того, що багато господарств не в змозі придбати нову техніку і вимушені експлуатувати ту, що є, проводячи регулярні її ремонти [11-15].

Для успішної реалізації програми вдосконалення системи технічного сервісу АТТ необхідний новий підхід до її організації [16-25]. Виробнича база технічного сервісу повинна зазнати зміни на всіх рівнях. У роботах А.Є. Северного визначено наукові основи реструктуризації і побудови ремонтно-обслуговуючої бази АПВ [8].

У зв'язку з цим Черноівановим В.І. запропоновано нову форму організації ТО і Р техніки в АПВ на основі створення дилерської служби, а також ним розроблено концепцію розвитку мережі машинно-тракторних станцій (МТС) як структури, що найбільше сприяє науково-технічному прогресу в АПВ [2,26]. Питанням організації технічного сервісу на МТС присвячені роботи багатьох учених [27,28].

Постановка завдання. Метою даної роботи є аналіз системи технічного сервісу автотракторної техніки агропромислових підприємств, є методів її реалізації та ефективності проведення технічного обслуговування та ремонту.

Виклад основного матеріалу. Аналізуючи стан автотракторної техніки Кіровоградської області можна відзначити, що, починаючи з 1990р. щорічно

господарствами списувалося в середньому 9...10% одиниць АТТ, а з 1998р. ця цифра скоротилася до 3%. Якщо розглядати загальну картину наявності тракторів і комбайнів в господарствах Кіровоградської області, то можна відзначити, що їх кількість за останні 10 років різко скоротилося (автомобілів 27%, тракторів на 32%, а комбайнів на 37%). Що стосується забезпеченості виробників сільськогосподарської продукції основними видами АТТ, то починаючи з 2002 р господарства не були забезпечені технікою на 100%. В табл. 1 представлені дані по забезпеченості основною сільськогосподарською технікою господарств Кіровоградської області сьогодні.

Таблиця 1 – Забезпеченість Кіровоградської області основною АТТ на 01.01.2021р.

Найменування	Наявність	Потреба
Автомобілі	5630	7360
Трактори	8930	12237
Комбайни	540	620

Джерело: розроблено автором

Ці дані свідчать про те, що через таку нестачу техніки значно зростає навантаження на кожну її одиницю. Крім того, викликає турботу і віковий склад парку автомобілів і тракторів, оскільки 78% з них має вік більше 10 років (при нормативному терміні 10 років); 17% мають термін служби 6...10 років і лише 5% техніки можна вважати відносно новою – їх термін складає від одного до п'яти років. Доцільно зазначити і те, що останніми роками спостерігається тенденція зростання використання в підприємствах АПВ іноземної техніки. Наведені факти свідчать про необхідність і доцільність розробки цілого комплексу заходів, як по проведенню ремонтних робіт, так і по підтримці парку машин в працездатному стані, планування яких потребує чітко відлагодженої інформаційної системи.

Основними функціями системи технічного сервісу в сучасних умовах є:

- вивчення потреби і платоспроможного попиту сільських товаровиробників на машини і послуги;
- збір інформація про техніку, що випускається (реклама машин);
- постачання машин і механізмів;
- монтаж і наладка реалізованої техніки;
- виконання ТО і Р техніки, підтримка її в працездатному стані протягом всього терміну експлуатації;
- забезпечення ремонтно-технологічним устаткуванням, запасними частинами, обмінними агрегатами і матеріалами;
- забезпечення споживачів нормативно-технічною документацією;
- інформаційно-консультаційне забезпечення споживача з питань експлуатації машин;
- навчання персоналу експлуатаційників і ремонтників.

Однією з основних частин технічного сервісу є система ТО і Р, яка являє собою цілий комплекс організаційно-технічних заходів, що забезпечують найбільш економічними способами підтримку техніки у нормальному стані протягом всього терміну служби, аж до їх списання. Науково-обґрунтована система заходів щодо ТО і Р машин враховує закономірності прояву їх загальних властивостей. Ця система відповідно до технічних і конструктивних параметрів машин, особливостям їх експлуатації передбачає перелік робіт по ТО з метою профілактики, а також запобіганню аварійному зносу, поломкам, порушенню регулювань, що впливають на

якість роботи машин.

Ремонтно-обслуговуюча база АТТ підприємств АПВ, використовується в середньому на 15...20% своєї потужності, тоді, як потреба в ремонтних роботах постійно зростає. Це привело до зниження технічної оснащеності сільського господарства на 40%, а отже й до зниження внутрішнього валового продукту АПВ на 42%. У зв'язку з цим є нагальна необхідність вдосконалювати існуючі технології технічного сервісу.

На сьогодні, як правило, ремонтні підприємства самі не виходять на машинобудівні та інструментальні заводи, а використовують в основному торгово-провідну мережу.

Необхідно зазначити, що структура, яка здійснює забезпечення всім необхідним для проведення ремонту машин на підприємствах АПВ, містить ряд фірм і організацій матеріально-технічного забезпечення які відрізняються між собою по видах пропонуванних послуг, номенклатурі, обслуговуванні окремих категорій замовників і багатьох інших параметрів. Проте всіх їх об'єднує сфера діяльності, що полягає в обробці потоків інформації, яка надходить, як від нижчестоячих організацій (підприємств сервісу, ремонту), так і від підприємств, які безпосередньо займаються виробництвом запасних частин і агрегатів до сільськогосподарських машин і механізмів.

Основний обсяг робіт по ТО і Р та зберіганню автотракторної техніки виконується її власниками. У зв'язку з цим навіть в дрібних господарствах необхідно створювати виробничу базу для дрібного ремонту, а складні види ТО і Р необхідно проводити в ремонтних майстернях великих господарств і ремонтних підприємств. Районні сервісні підприємства можуть включати станції ТО тракторів, автомобілів, комбайнів, майстерні загального призначення, технічні обмінні пункти та інші. Вони вивчають попит і пропозиції на техніку, забезпечують господарства запасними частинами і іншими матеріально-технічними засобами.

Обласні підприємства технічного сервісу продовжуватимуть виконувати функції спеціалізованих підприємств по ремонту машин і агрегатів, виконуючи при цьому багатомарочний знеособлений ремонт. Фірмовий технічний сервіс проводиться заводом-виробником через центри сервісного обслуговування.

Регіональні центри технічного сервісу організовуються на базі обласних ремонтних сервісних підприємств. Зона діяльності таких центрів – область, частина області або декілька областей у складі України. Регіональний центр вивчає кон'юнктуру ринку; організує рекламу, продаж і доставку машин, запасних частин, матеріалів; координує діяльність сервісних підприємств і дилерів, а також виконує багато інших функцій.

Головний центр технічного сервісу – це торговельно-накопичувальне координуюче підприємство в системі заводу виробника. Воно організує збут, ТО і Р, вивчає кон'юнктуру ринку, складає прогнози і координує діяльність підприємств.

За статистичними даними, стан технічного сервісу АТТ наступний: на 8...12% скорочується час на ТО і Р; на 20...28% збільшується напрацювання на трактор і на 34...46% підвищується його продуктивність; на 12...15% збільшується навантаження на автомобіль і на 20...25% збільшується його продуктивність.

Розглянута схема технічного сервісу повинна базуватися на існуючій ремонтно-обслуговуючій базі, а організація робіт здійснюватися за такими напрямками:

- оптимальне розміщення підприємств з надання послуг з ТО і Р;
- спеціалізація і концентрація підприємств технічного сервісу, створення міжрайонних їх об'єднань;

- ремонт розглядається як рух системи, ланцюг перетворень стану техніки;
- підвищення якості операцій ТО і Р на спеціалізованих підприємствах за рахунок покращення ремонтного фонду.

В основі функціонування модернізованого технічного сервісу слід враховувати наступні основні положення:

- пріоритетність сільськогосподарського товаровиробника, тобто організація ТО і Р та матеріально-технічна база спрямовані на продуктивну та ефективну діяльність;
- урахування регіональних особливостей сільськогосподарського виробництва, формування парку автотракторної техніки, комплексу операцій, що виконує АТТ у АПВ;
- враховуються всі учасники процесів сільськогосподарського виробництва, техніко-економічні інтереси, незалежно від форм власності і типу фірм, підприємств;
- в організації операцій ТО і Р перевага надається власникам АТТ;
- підтримується раціональне співвідношення між виробництвом нових машин, обсягом запасних частин до них, рівень матеріально технічної бази і підприємства, що надають технічний сервіс;
- забезпечується логістичний підхід до розв'язання завдань технічного сервісу;
- враховуються новітні технології та розробки у сферах логістики та інформаційних технологій.

Для дотримання перерахованих положень виникає необхідність побудови повної структури управління системою технічного сервісу [28]. Через те, що в сучасних умовах для підвищення ефективності системи технічного сервісу особливо зростає роль і значення оперативного управління і інформаційного забезпечення, то запропоновано в систему управління інженерною службою ввести інформаційний відділ, загальний для всього підприємства АПВ, і ввести фахівця з інформатизації у відділі головного інженера.

Це дозволить ефективно обробляти оперативну інформацію, особливо в пікові періоди (посівна, жнива) і мати повну статистичну інформацію про стан машино-парку машин підприємств АПВ, потребах в запасних частинах, здійсненні ремонтно-обслуговуючих робіт, а також багато інших аспектах, пов'язаних з ремонтно-технічними заходами на підприємствах АПВ.

Оперативне управління при цьому повинне містити такі етапи:

- збір інформації про функціонування об'єктів управління і протікання виробничого процесу;
- методи і засоби передачі інформації;
- математично статистичні методи обробки інформації на ПК з подальшим її аналізом згідно поставлених завдань;
- корегування оперативних планових завдань;
- складання оперативних планів.

Висновки. Аналіз системи технічного сервісу підприємств АПВ показав, що нагальною постає трансформація її структури і методів ТО і Р. Успішної реалізації прогресивних перетворень в цій системі не можливо без використання сучасних засобів зв'язку і засобів обчислювальної техніки, які, у свою чергу, припускають використання обчислювальних мереж і відповідних математичних методів і моделей прийняття рішень щодо організації і оперативного управління виробництвом.

Список літератури

1. Артюшин А.А. Основные итоги направления развития агроинженерной науки. *Техника в сельском хозяйстве*. 2003. № 4. С. 3-6.

2. Аулін В.В., Гриньків А.В., Лисенко С.В. та ін. Принципи побудови та функціонування кіберфізичної системи технічного сервісу автотранспортної та мобільної сільськогосподарської техніки. *Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів*. Харків: ХНТУСХ. 2020. № 22. С. 162-174.
3. Аулін В.В., Лівіцький О.М., Жулай О.Ю. Стан проблеми підвищення ефективності технічного сервісу СГТ в нових умовах господарювання. *Конструювання, виробництво та експлуатація с/г машин*. Кіровоград:КНТУ. 2007. Вип.37. С. 158-162.
4. Аулін В.В., Жулай О.Ю., Лівіцький О.М. Транспортні засоби в агропромисловому комплексі та система діагностичного моніторингу їх технічного стану. *Конструювання, виробництво та експлуатація с/г машин*. Кіровоград:КНТУ. 2007. Вип.37. С. 146-154.
5. Аулін В.В., Лівіцький О.М. Концепція управління технічним станом і безпекою експлуатації транспортних засобів сільськогосподарського виробництва. *Вісник Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля*. Луганськ: СХУ. 2010. №6(148). С. 173-177.
6. Аулін В.В., Гриньків А.В., Лівіцький О.М. Підвищення надійності мобільної та автотранспортної техніки сільськогосподарського виробництва на основі діагностики їх стану. *Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації с.-г. техніки*: матеріали X Міжнар. наук.-практичної конференції. Кіровоград:КНТУ, 2015. С.163-164.
7. Лезин П.П., Комаров В.А. Формирование структуры, содержания и правил на значения ремонтных работ. *Тракторы и сельскохозяйственные машины*. 2004. №3 С.45-48.
8. Северный Э. А., Биднин В. В., Ольховацкий А. И., и др. Методически особенности определения параметров технической структуры МТС. *Механизация и электрификация сельского хозяйства*. 2000. № 1. С. 2-6.
9. Козаченко О.В. Проблеми та перспективи розвитку технічного сервісу машин АПК. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. 2014. Вип. 145. С. 3-7.
10. Молодик М. В. Наукові основи системи технічного обслуговування і ремонту машин. Кіровоград: КОД, 2009. 180 с.
11. Молодик М. В., Моргун А. М., Шаповал Л. І., Єна О. В. Організаційні форми технічного сервісу та прогноз їх розвитку в ринкових умовах господарювання в агропромисловому комплексі України. Київ: Рекомендації, 2001. 170 с.
12. Сидорчук О. В., Семерак М. М., Кузьмінський Р. Д., Барабаш Р. І. Концепція управління проектом технічного обслуговування тракторів. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агроінженерні дослідження*. 2008. № 12, т. 1. С. 16-21.
13. Сидорчук О. В., Кузьмінський Р. Д., Барабаш Р. І., Михалюк М. А. Обґрунтування виробничої структури пунктів технічного обслуговування тракторів ХТЗ. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агроінженерні дослідження*. 2013. № 17. С. 54-64.
14. Войтюк В. Д., Рубльов В. І., Роговський І. Л. Системні принципи забезпечення якості технічного сервісу сільськогосподарської техніки: монографія. Київ: НУБіП України, 2016. 360 с.
15. Портнов В. И. Повышение эффективности технического сервиса мобильной сельскохозяйственной техники машинно-технологических станций: дисс. ... канд. техн. наук, Уфа, 2008. 140 с.
16. Аулин В.В., Ливецкий А., Замота О., Гринькив А. Повышение эффективности использования мобильной сельскохозяйственной техники на предприятиях АПК. *MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture*. 2016. Vol.18. No.2. P. 117-122.
17. Аулін В.В., Лівіцький О.М. Інформаційне забезпечення в системі технічного сервісу, діагностичного моніторингу та охорони праці в с/г виробництві. *Конструювання, виробництво та експлуатація с/г машин*. Кіровоград:КНТУ. 2009. Вип.39. С. 287-291.
18. Аулін В.В., Жулай О.Ю., Лівіцький О.М. Порівняльний аналіз технічного стану дизелів засобів транспорту в АПК при планово-попереджувальній та адаптивній стратегії ТОР. *Науковий вісник Луганського нац. аграр. університету. Серія: Технічні науки*. Луганськ:Вид-во ЛНАУ, 2009. №2. С.5-8.
19. Аулін В.В., Лівіцький О.М. Система трибомоніторингу технічного стану МСГТ – інженерно-технічне рішення її безпеки. *Суднова енергетика: стан та проблеми*: Матеріали IV міжнар. наук.-техн. конф. студентів, аспірантів, науковців та фахівців. Миколаїв: НУК, 2009. С. 182-184.
20. Аулін В.В., Ігнатенко С.Г., Лівіцький О.М. та ін. Діагностичний моніторинг технічного стану дизелів транспортних засобів у с/г виробництві. *Молодеж і с/х техніка в XXI столітті*: матеріали VI-го міжнарод. форуму молодежі. Харків: ХНТУСХ. 2010. С. 94.
21. Аулін В.В., Гриньків А.В., Лівіцький О.М. Математичний апарат для оцінки діагностичних параметрів та визначення оптимальної їх кількості. *Автомобіль і електроніка. сучасні технології*. матеріали IV міжнародної науково-технічної інтернет-конференції. Харків. 2015. С. 126-128.

22. Бут Г.П., Коноводов В.В., Мальшко А.А. и др. Формирование структуры информационной системы технического сервиса в АПК. *Техника в сельском хозяйстве*. 2002. №4 С.33-35.
23. Аулін, В.В., Лівіцький О.М., Замота О.М. Методологія вибору та управління ефективністю використання техніки у сільськогосподарському виробництві. *Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація*. Кіровоград: КНТУ, 2016. Вип. 29. С. 3-12.
24. Аулін В.В., Замота Т.М., Гриньків А.В., Лівіцький О.М., Замота О.М. Перспективність впровадження системи технічного обслуговування і ремонту мобільної сільськогосподарської та автотранспортної техніки з елементами прогнозування. Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки: матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції. Кропивницький: ЦНТУ, 2017. С. 245-246.
25. Аулін В.В., Гриньків А.В., Лисенко С.В. Принципи побудови та функціонування кіберфізичної системи технічного сервісу автотранспортної та мобільної сільськогосподарської техніки. *Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів*. Харків: ХНТУСГ, 2020. № 22. С. 162-174.
26. Наявність сільськогосподарської техніки та енергетичних потужностей у сільському господарстві у 2016 році: стат. бюл. *Державна служба статистики України*. Київ, 2017-2020.
27. Кушнарєв Л.И. Организация технического сервиса на МТС. *Тракторы сельскохозяйственные машины*. 2002. №1. С. 36-38.
28. Черноиванов В.И. Стратегия развития технического сервиса в АПК. *Техника в сельском хозяйстве*. 2004. №3. С. 3-6.

References

1. Artyushin, A.A. (2003). Osnovnyie itogi napravleniya razvitiya agroinzhenernoy nauki [The main results of the direction of development of agroengineering science] *Tekhnika v selskom hozyaystve – Machinery in agriculture*. 4. 3-6 [in Russian].
2. Aulin, V.V., Hrynkiv, A.V., Lysenko, S.V. et al. (2020). Pryntsypy pobudovy ta funktsionuvannya kiberfizychnoy systemy tekhnichnoho servisu avtotransportnoi ta mobilnoi silskohospodarskoi tekhniky [Principles of construction and functioning of cyberphysical system of technical service of motor transport and mobile agricultural machinery]. *Tekhnichniy servis ahropromyslovoho, lisovoho ta transportnoho kompleksiv – Technical service of agro-industrial, forest and transport complexes*. 22. 162-174 [in Russian].
3. Aulin, V.V., Livitskyi, O.M. & Zhulai, O.Iu. (2007). Stan problemy pidvyshchennia efektyvnosti tekhnichnoho servisu SHT v novykh umovakh hospodariuvannya [The state of the problem of increasing the efficiency of technical service of HRT in the new economic conditions]. *Konstruiuvannya, vyrobnytstvo ta ekspluatatsiia s/h mashyn – Design, manufacture and operation of agricultural machinery*. Vol. 37. 158-162 [in Ukrainian].
4. Aulin, V.V., Zhulai, O.Iu. & Livitskyi, O.M. (2007). Transportni zasoby v ahropromyslovomu kompleksi ta systema diahnostychnoho monitorynhu yikh tekhnichnoho stanu [Vehicles in the agro-industrial complex and the system of diagnostic monitoring of their technical condition]. *Konstruiuvannya, vyrobnytstvo ta ekspluatatsiia s/h mashyn – Design, manufacture and operation of agricultural machinery*. Vol.37. 146-154 [in Ukrainian].
5. Aulin, V.V. & Livitskyi, O.M. (2010). Kontseptsiiia upravlinnia tekhnichnym stanom i bezpekoiu ekspluatatsii transportnykh zasobiv silskohospodarskoho vyrobnytstva [The concept of management of technical condition and safety of operation of agricultural vehicles]. *Visnyk Skhidnoukrainskoho natsionalnoho universytetu im. Volodymyra Dalia – Bulletin of the East Ukrainian National University. Vladimir Dahl*. 6(148). 173-177 [in Ukrainian].
6. Aulin, V.V., Hrynkiv, A.V. & Livitskyi, O.M. (2015). Pidvyshchennia nadiinosti mobilnoi ta avtotransportnoi tekhniky silskohospodarskoho vyrobnytstva na osnovi diahnostyky yikh stanu [Improving the reliability of mobile and motor vehicles of agricultural production based on the diagnosis of their condition]. *Problems of design, production and operation of agriculture techniques: materialy X Mizhnar. nauk.-praktychnoi konferentsii – materials X International. scientific-practical conference*. Kirovohrad: KNTU [in Ukrainian].
7. Lezin, P.P. & Komarov, V.A. (2004). Formirovanie strukturyi, soderzhaniya i pravil na znacheniya remontnykh rabot [Formation of structure, maintenance and rules on values of repair work]. *Traktory i selskohozyaystvennyie mashyny – Tractors and agricultural machinery*. 3. 45-48 [in Russian].
8. Severnyiy, E. A., Bidnin, V. V., Olhovatskiy, A. I. et al. (2000). Metodicheski osobennosti opredeleniya parametrov tehnicheckoy strukturyi MTS [Methodologically features of definition of parameters of

- technical structure of MTS]. *Mehanizatsiya i elektrifikatsiya selskogo hozyaystva – Mechanization and electrification of agriculture. 1.* 2-6 [in Russian].
9. Kozachenko, O.V. (2014). Problemy ta perspektyvy rozvytku tekhnichnoho servisu mashyn APK [Problems and prospects for the development of technical service of agricultural machinery]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu silskoho hospodarstva imeni Petra Vasylenka – Bulletin of the Petro Vasylenko Kharkiv National Technical University of Agriculture. Vol. 145.* 3-7 [in Ukrainian].
 10. Molodyk, M.V. (2009). Naukovi osnovy systemy tekhnichnoho obsluhovuvannya i remontu mashyn. Kirovohrad: KOD [in Ukrainian].
 11. Molodyk, M.V., Morhun, A.M., Shapoval, L.I. & Yena, O.V. (2001). Orhanizatsiini formy tekhnichnoho servisu ta prohnoz yikh rozvytku v rynkovykh umovakh hospodariuvannya v ahropromyslovomu kompleksi Ukrainy. Kyiv: Rekomendatsii [in Ukrainian].
 12. Sydoruk, O.V., Semerak, M.M., Kuzminskyi, R.D. & Barabash, R.I. (2008). Kontseptsiiia upravlinnia proektom tekhnichnoho obsluhovuvannya traktoriv [The concept of project management of tractors]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu: ahroinzhenerni doslidzhennia – Bulletin of Lviv National Agrarian University: agro-engineering research. 12, Vol.1.* 16-21 [in Ukrainian].
 13. Sydoruk, O.V., Kuzminskyi, R.D., Barabash, R.I. & Mykhaliuk, M.A. (2013). Obruntuvannya vyrobnychoi struktury punktiv tekhnichnoho obsluhovuvannya traktoriv KhTZ [Substantiation of the production structure of maintenance points for HTZ tractors]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu: ahroinzhenerni doslidzhennia – Bulletin of Lviv National Agrarian University: agro-engineering research. 17.* 54-64 [in Ukrainian].
 14. Voitiuk, V.D., Rublov, V.I. & Rohovskyi, I.L. (2016). *Systemni pryntsypy zabezpechennia yakosti tekhnichnoho servisu silskohospodarskoi tekhniki [System principles of quality assurance of technical service of agricultural machinery]*. Kyiv: NUBiP Ukrainy [in Ukrainian].
 15. Portnov, V.I. (2008). Povyishenie effektivnosti tehničeskogo servisa mobilnoy selskohozyaystvennoy tehniki mashinno-tehnologicheskikh stantsiy [Improving the efficiency of technical service of mobile agricultural machinery of machine-technological stations]. *Candidate's thesis.* Ufa [in Russian].
 16. Aulin, V.V., Livitskiy, A., Zamota, O. & Grinkiv, A. (2016). Povyishenie effektivnosti ispolzovaniya mobilnoy selskohozyaystvennoy tehniki na predpriyatiyah APK. [Improving the efficiency of mobile agricultural machinery at agricultural enterprises] *MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. Vol.18, No.2.* 117-122 [in Russian].
 17. Aulin, V.V. & Livitskiy, O.M. (2009). Informatsiine zabezpechennia v systemi tekhnichnoho servisu, diahnostychnoho monitorynhu ta okhorony pratsi v s/h vyrobnytstvi [Information support in the system of technical service, diagnostic monitoring and labor protection in agricultural production]. *Konstruiuvannya, vyrobnytstvo ta ekspluatatsiia s/h mashyn – Design, manufacture and operation of agricultural machinery. Vol.39.* 287-291 [in Ukrainian].
 18. Aulin, V.V., Zhulai, O.Iu. & Livitskiy, O.M. (2009). Porivnialnyi analiz tekhnichnoho stanu dyzeliv zasobiv transportu v APK pry planovo-poperedzhuvalnii ta adaptivnii stratehii TOR [Comparative analysis of the technical condition of diesel vehicles in the agro-industrial complex with a planned warning and adaptive maintenance strategy]. *Naukovyi visnyk Luhanskoho nats. ahrar. universytetu. Serii: Tekhnichni nauky. – Scientific Bulletin of Luhansk National University agrarian. university. Series: Technical Sciences. 2.* 5-8 [in Ukrainian].
 19. Aulin, V.V. & Livitskiy, O.M. (2009). Systema trybomonitorynhu tekhnichnoho stanu MSHT – inzhenerno-tekhnichne rishennia yii bezpeky [Tribomonitoring system of technical condition of MSGT is an engineering and technical solution of its safety]. *Ship energy: state and problems: Materialy IV mizhnar. nauk.-tekhn. konf. studentiv, aspirantiv, naukovtsiv ta fakhivtsiv – Proceedings of the IV International. scientific and technical conf. students, graduate students, scientists and professionals.* Mykolaiv: NUK, S.182-184 [in Ukrainian].
 20. Aulin, V.V., Ihnatenko, S.H., Livitskiy, O.M. et al. (2010). Diahnostychnyi monitorynh tekhnichnoho stanu dyzeliv transportnykh zasobiv u s/h vyrobnytstvi [Diagnostic monitoring of the technical condition of diesel vehicles in agricultural production]. *Youth and agricultural machinery in the XXI century: materyaly VI-ho mezhdunar. foruma molodezhy – materials of the VI international. youth forum.* Kharkov: KhNTUSKh, 94 [in Ukrainian].
 21. Aulin, V.V., Hrynkiv, A.V. & Livitskiy, O.M. (2015). Matematychnyi aparat dlia otsinky diahnostychnykh parametrov ta vyznachennia optimalnoi yikh kilkosti [Mathematical apparatus for estimating diagnostic parameters and determining their optimal number]. *Car and electronics. modern technology. materialy IV mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi internet-konferentsii – materials of the IV international scientific and technical Internet conference.* Kharkiv, 126-128 [in Ukrainian].
 22. But, G.P., Konovodov, V.V., Maltshko, A.A. et al. (2002). Formirovanie struktury informatsionnoy

- sistemyi tehničeskogo servisa v APK [Formation of the structure of the information system of technical service in the agro-industrial complex]. *Tehnika v selskom hozyaystve – Agricultural machinery. 4.* 33-35 [in Russian].
23. Aulin, V.V., Livitskyi O.M., Zamota O.M. (2016). Metodolohiia vyboru ta upravlinnia efektyvnosti vykorystannia tekhniki u silskohospodarskomu vyrobnytstvi [Methodology of selection and management of efficiency of use of equipment in agricultural production]. *Tekhnika v silskohospodarskomu vyrobnytstvi, haluzeve mashynobuduvannia, avtomatyzatsiia – Machinery in agricultural production, industrial engineering, automation. Vol. 29.* 3-12 [in Ukrainian].
 24. Aulin, V.V., Zamota, T.M., Hrynkiv, A.V., Livitskyi, O.M. & Zamota, O.M. (2017). Perspektyvnist vprovadzhenia systemy tekhnichnoho obsluhovuvannia i remontu mobilnoi silskohospodarskoi ta avtotransportnoi tekhniki z elementamy prohnozuvannia [Prospects for the implementation of a system of maintenance and repair of mobile agricultural and motor vehicles with forecasting elements]. Problems of design, production and operation of agricultural machinery: *materialy XI Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii – materials of the XI International scientific-practical conference.* Kropyvnytskyi: TsNTU, 245-246 [in Ukrainian].
 25. Aulin, V.V., Hrynkiv, A.V. & Lysenko, S.V. (2020). Pryntsypy pobudovy ta funktsionuvannia kiberfizychnoi systemy tekhnichnoho servisu avtotransportnoi ta mobilnoi silskohospodarskoi tekhniki [Principles of construction and functioning of cyberphysical system of technical service of motor transport and mobile agricultural machinery]. *Tekhnichniy servis ahropromyslovoho, lisovoho ta transportnoho kompleksiv – Technical service of agro-industrial, forest and transport complexes. 22.* 162-174 [in Ukrainian].
 26. Naiavnist silskohospodarskoi tekhniki ta enerhetychnykh potuzhnosti u silskomu hospodarstvi u 2016 rotsi: stat. biul. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. Kyiv, 2017-2020 [in Ukrainian].
 27. Kushnarev, L.I. (2002). Organizatsiya tehničeskogo servisa na MTS [Organization of technical service on MTS]. *Traktoryi selskohozyaystvennyie mashyny – Tractors are agricultural machines. 1.* 36-38 [in Russian].
 28. Chernoiivanov V.I. (2004). Strategiya razvitiya tehničeskogo servisa v APK [Strategy of development of technical service in agrarian and industrial complex]. *Tehnika v selskom hozyaystve – Machinery in agriculture. 3.* 3-6 [in Russian].

Oleksandr Livitskyi, assistant

Central Ukrainian National Technical University, Kropyvnytskyi, Ukraine

Improving the Technical Service of Motor Vehicles in Terms of Agro-industrial Production

The state of technical service of tractor equipment at the enterprises of agro-industrial production of Kirovograd region is considered. The tendencies of development of provision of agricultural production with various autotractor equipment are determined. The method of improving the quality of maintenance and repair of tractor equipment, improving its technical condition is considered. It is noted that the current condition, quality of equipment, its productivity and efficiency is not at the proper level, and therefore requires the transformation of the technical service system.

The perspective organization of technical service at the enterprises of various level in which demand and offers for technics, especially foreign is considered is offered. It is noted that the branded technical service is carried out by the manufacturer through service centers, the main of which is the trade and accumulation coordinating enterprise in the system of the manufacturer.

It is shown that the scheme of technical service should be based on the existing repair and maintenance base, the main directions in which the organization of works is carried out are specified.

The main provisions of the modernized technical service are formulated, as well as the need to build a complete management structure of the technical service system. It is shown that in modern conditions to increase the effective system of technical service the role and importance of operational management and information support grows, it is offered to enter the information department common to all enterprise into the management system of engineering service. The main stages of operational management at technical service enterprises are clarified.

technical service, maintenance and repair, information support, tractor equipment, system

Одержано (Received) 11.04.2021

Прорецензовано (Reviewed) 17.04.2021

Прийнято до друку (Approved) 26.04.2021