

УДК 631.347.3.003.13

В. В. Дідур¹, к.т.н., ORCID: 0000-0001-7584-5073

Т. О. Кутковецька¹, к.е.н., ORCID: 0000-0002-4879-2954

О. В. В'юник², інж., ORCID: 0000-0002-6413-5567

В. В. Паніна², к.т.н., ORCID: 0000-0001-9623-516X

¹Уманський національний університет садівництва

²Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

e-mail: didur.vv@gmail.com, тел: 098-574-96-53

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МЕЛІОРАТИВНИХ МАШИН

Анотація. В статті вказано види меліоративних робіт, які машини застосовуються для проведення меліоративно-будівельних робіт, надано основні ознаки, що визначають меліоративну машину. Описано алгоритм процесу вибору оптимальної забезпеченості ремонтно-технічних впливів на агрегати культуртехнічних комплексів. Надано варіанти організації виконання непланових ремонтів машин під час виконання меліоративних робіт.

Встановлено, що оптимальна забезпеченість ремонтно-технічних впливів на агрегати культуртехнічних комплексів дозволяє знизити на 50-90% частку витрат від простоїв агрегатів з технічних причин та на 25-60% питомі експлуатаційні витрати.

На підставі досліджень розроблено рекомендації щодо визначення оптимальної забезпеченості ремонтно-технічних впливів на агрегати культуртехнічних комплексів та організації виконання непланових ремонтів спеціалізованими службами, у тому числі дилерами заводів-виробників

Ключові слова: меліорація, експлуатація, ефективність, ремонтно-технічний вплив.

Завдання ефективної експлуатації технічних засобів є дуже актуальними, у тому числі й у водогосподарському комплексі України, внаслідок досить високого рівня комплексної механізації основних видів робіт. Так, у меліоративному будівництві задіяно понад 600 марок машин і механізмів, при цьому на частку земляних робіт припадає 60-90% вартості меліоративного будівництва в цілому.

Аналіз даних з експлуатації технічних засобів у меліоративно-будівельних організаціях показує, що через низьку надійність машин до 40% у собівартості їх робіт становлять витрати на технічне обслуговування та ремонт, при цьому частка витрат тимчасових

ресурсів на простої з технічних причин у загальному фонді часу робітника сягає 40...50%. Це лише частина шкоди, заподіяної внаслідок недостатньої надійності машин. В наш час внаслідок широкого поширення комплексної механізації в меліоративному будівництві особливо гостро постає питання ефективного використання машин у складі технологічного комплексу. У зв'язку з цим проблема експлуатації технологічних комплексів машин і визначення їх оптимального складу при виконанні меліоративних робіт, з прогнозуванням їх ефективності, з урахуванням фактичних показників надійності, є дуже актуальними.

Аналіз останніх досліджень. Результати досліджень загальних питань теорії експлуатації машин та, зокрема, проблем експлуатаційної надійності та забезпечення працездатності обладнання складних технічних систем наведено у роботах Бикова В.В., Кушнар'ова Л.І. [1, 2]. Наукові роботи Зенченко В.О., Фастовцева Г.Ф. присвячені технологічному забезпеченню процесів обслуговування та ремонту на підприємствах автосервісу. [3]. Питанням впливу терміну служби машин на їх експлуатацію під час виконання меліоративних робіт присвячено Апатенко О.С. [4].

Виходячи з ситуації, що склалася, на наш погляд, необхідно приділити увагу розвитку виробничо-технічної бази, що забезпечує працездатність і справність меліоративної та будівельної техніки. Одним із таких рішень є оптимізація засобів ремонтно-технічних впливів, оптимальна кількість яких знизить втрати на простої техніки і підвищить коефіцієнт готовності парку машин, що необхідно для підтримки готовності меліоративно-будівельної техніки у справному стані

Формулювання мети статті. Метою даної роботи є встановлення причин простоїв базових і агрегованих машин і надання рекомендацій щодо організації усунення їх наслідків.

Основна частина. Меліорація – це система організаційно-господарських, технічних, агротехнічних та інших заходів, спрямованих на докорінне поліпшення земель. Вона підвищує родючість ґрунту, покращує його водний, повітряний, тепловий та сольовий режими, регулює мікроклімат у приземному шарі атмосфери, створює сприятливі умови для росту і розвитку рослин та отримання високих урожаїв [5].

Розрізняють такі види меліорацій: сільськогосподарські (забезпечують підвищення продуктивності сільськогосподарських угідь та їх розширення за рахунок освоєння боліт, заболочених земель, сухих степів та пустель), лісові (поліпшення умов для росту дерев та використання лісів), санітарні (боротьба з малярією, оздоровлення територій), зоомеліорація та ін. Основназ усіх видів

меліорації є гідротехнічна, або гідромеліорація. Вона спрямована на регулювання водного режиму ґрунтів за допомогою осушення, зрошення та обводнення. Тому розрізняють зрошувальну, осушувальну та обводнювальну меліорацію. Зрошення - це штучне зволоження ґрунту для отримання високих та стійких урожаїв сільськогосподарських культур. Для подачі води на поля будують зрошувальні системи. Види зрошення земель. Зрошення ділять на: зволожувальне, удобрювальне та спеціальне. Зволожуюче зрошення створює в ґрунті необхідний водний та повітряний режими. Поділяють регулярне та одноразове зволожувальне зрошення. При регулярно діючому зрошенні ґрунт зволожується в потрібні терміни та в потрібній кількості протягом усього вегетаційного періоду. При надходженні води до зрошувальної мережі з джерела зрошення самопливом зрошення називається самопливним; при машинному підйомі води з джерела зрошення в зрошувальну мережу (насосами та ін.) – машинним [6].

Для виконання меліоративних робіт застосовують як спеціальні (меліоративні), так і загальнобудівельні, дорожні та сільськогосподарські машини. До спеціальних відносяться машини для видалення чагарника, дрібнолісся, пнів, каміння, будівництва каналів і дренажних систем, планування, первинної обробки ґрунту, поливу та ін. Меліоративні машини відрізняються великою різноманітністю конструкцій, робочих органів, технологічних процесів, профілів і типорозмірів меліоративних споруд. Тому першою ознакою класифікації є призначення машини. За цією ознакою всі машини можна поділити на сім основних груп. Машини деяких груп поділяються на підгрупи за ознакою спільності процесів, що здійснюються при виконанні робіт, основним призначенням або переважному застосуванню. Основні ознаки, що визначають меліоративну машину: – вузька спеціалізація робочих органів для виконання одного технологічного процесу з декількох операцій або окремих операцій у меліорації; тісний зв'язок форми і розташування робочого органу з виглядом і профілем меліоративної споруди, що розробляється; можливість зміни профілю споруди шляхом зміни становища робочого органу; використання, як правило, лише на меліоративних роботах (або аналогічних їм); в більшості випадків - однопрохідність; отримання за один прохід завершеної споруди або процесу, здебільшого безперервність дії. Загальнобудівельні машини, що застосовуються у меліорації, характеризуються такими ознаками: універсальністю робочих органів у межах видів робіт; застосуванням на всіх видах будівельних робіт та багатьох операціях меліоративних робіт різних видів; відсутністю зв'язку між формою робочого органу та профілем меліоративної споруди; як правило – багатопрохідністю;

в більшості випадків – циклічність дії; незавершеністю робочого процесу та потребою в доробкових роботах. Різниця між меліоративними та будівельними

Комплексна механізація меліоративних робіт має бути заснована на оптимальному поєднанні використання будівельних та меліоративних машин. В основу такої оптимізації, природно, має бути покладено принцип забезпечення найбільшої продуктивності за якості, мінімальної трудомісткості та вартості робіт.

На підставі проведених досліджень розроблено рекомендації щодо визначення оптимальної забезпеченості ремонтно-технічних впливів на агрегати технологічних комплексів. У її основі лежить імітація складних процесів на ЕОМ. Алгоритм математичної моделі, записаний машинною мовою, дозволяє за заданих початкових умов і чисельних значеннях параметрів системи оцінити з урахуванням ймовірнісних факторів характеристики системи, передбачені програмою дослідження.

Алгоритм процесу вибору оптимальної забезпеченості ремонтно-технічних впливів на агрегати культуртехнічних комплексів включає блок введення та присвоєння вихідних даних, блоки визначення інтенсивності ремонтно-технічного впливу на базові машини, на агреговані машини, на агрегати, блоки визначення коефіцієнта використання для базових машин і для агрегованих машин, для агрегатів. Алгоритм містить дві логічні схеми умовного переходу кожного з аналізованих варіантів, для базових машин і агрегованих машин, для агрегатів. Імовірнісні показники системи розраховуються в блоках для базових машин, для машин, що агрегуються, для агрегатів.

У відповідних блоках визначається імовірнісна структура для базових, агрегованих машин та агрегатів технологічних комплексів відповідно. Значення основного критерію оптимальності розраховується у відповідних блоках для базових машин, агрегованих машин та агрегатів технологічних комплексів. Алгоритм передбачає отримання значення шуканого параметра з усіх варіантів поєднання вихідних даних. Потрібні параметри виводяться на друк за всіма варіантами. Дослідження отриманих значень за різними альтернативними варіантами дозволяє визначити оптимальну кількість ремонтно-технічних впливів для кількості агрегатів культуртехнічних комплексів, що розглядається, з урахуванням показників надійності базових і агрегованих машин.

З аналізу отриманих результатів надається можливість оптимізувати систему ремонтно-технічного впливу для агрегатів культуртехнічних комплексів, що забезпечує усунення наслідків технічних відмов та зниження експлуатаційних витрат.

Витрати на експлуатацію меліоративних машин складаються з прямих експлуатаційних витрат на виконання річного комплексу механізованих робіт та додаткових витрат меліоративного виробництва, пов'язаних із неплановими (аварійними) простоями з технічних причин.

Величина витрат на усунення відмов машин залежить від варіанту усунення та групи складності відмов (наприклад: відмови усуваються на місці роботи машини силами машиніста; в центральній ремонтній майстерні; на місці роботи машини силами мобільних постів ремонтно-технічного обслуговування тощо.) та розраховується відповідно.

У реальних умовах експлуатації агрегатів, втрати від простоїв машин значно збільшуються, тому що вихід з працездатного стану однієї машини тягне до зупинки всього технологічного ланцюжка комплексу.

Визначення оптимальної забезпеченості ремонтно-технічних впливів на агрегати культуртехнічних комплексів у тому, що її елементам необхідно надати таке кількісне співвідношення, щоб у конкретних умовах забезпечувалося виконання планованих обсягів робіт при мінімумі фінансових і трудових витрат.

Інтенсивності потоків, що переводять машини з одного випадкового стану в інший при роботі визначені в результаті обробки статистичної інформації. Імовірнісна структура агрегатів культуртехнічних комплексів, з урахуванням можливих станів їх базових та агрегатованих машин, визначена в результаті моделювання процесів на ПЕОМ. В результаті проведеного моделювання побудовано графічні залежності, що відображають вплив реальних умов експлуатації на основні техніко-економічні показники функціонування базових, агрегатованих машин та агрегатів культуртехнічних комплексів при виконанні технологічного процесу.

Одним із шляхів підвищення інтенсивності ремонтно-технічних впливів (РТВ) є залучення додаткових постів ремонтно-технічного обслуговування (РТО), що, у свою чергу, призводить до додаткових капіталовкладень в обслуговуючу систему. Тому інтенсивність РТВ повинна відповідати оптимальному значенню, в іншому випадку, подальше зростання експлуатаційних витрат пов'язане зі збільшенням витрат на вміст постів РТО, викликаний збільшенням забезпеченості РТВ без істотного впливу на ефективність функціонування культуртехнічних комплексів [7].

Рівень надійності парку культуртехнічних комплексів машин меліоративно-організаційних організацій визначається при його формуванні. При цьому враховується, що надійність роботи парку загалом обумовлена рівнем надійності технічних засобів у його

складі, що визначає, у свою чергу, склад та структуру системи експлуатаційного забезпечення (система обслуговування), яка значною мірою впливає на рівень надійності машин культуртехнічних комплексів та визначає витрати на його експлуатацію [8].

На рисунку представлено динаміку зміни питомих витрат на експлуатацію чотирьох культуртехнічних комплексів (КТК) та їх складових залежно від забезпеченості ремонтно-технічних впливів.

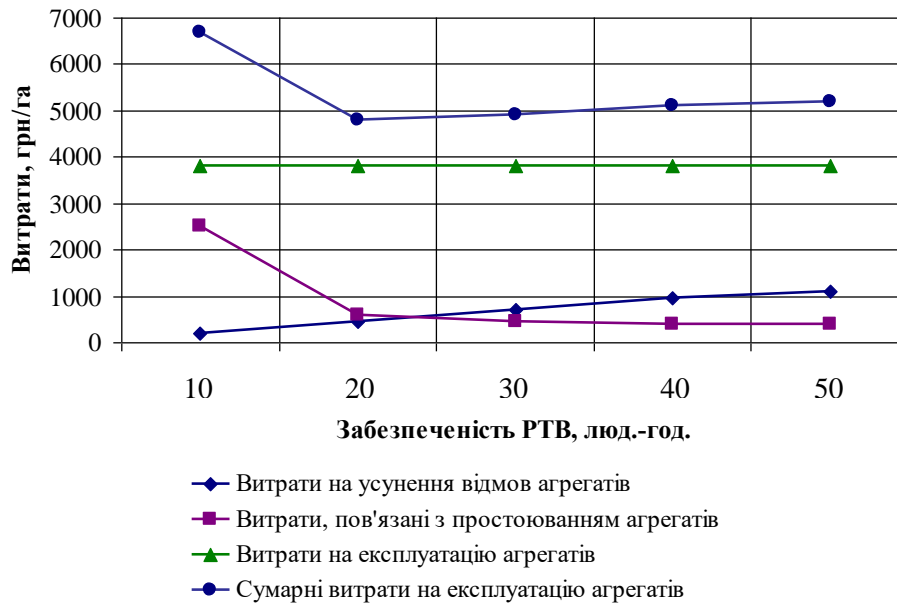


Рисунок. Зміна питомих експлуатаційних витрат та їх складових для агрегатів культуртехнічних комплексів від забезпеченості ремонтно-технічного впливу

Аналіз динаміки зміни складових УЄЗ показує, що зростання витрат на утримання засобів ремонтно-технічних впливів, пов'язане із залученням додаткових постів РТО, призводить до зниження втрат від простою агрегатів КТК з технічних причин у УЄЗ. З графіка видно, що з мінімальної забезпеченості РТВ питомі витрати на експлуатацію мають найбільше значення, це з величезними втратами від простоїв агрегатів КТК з технічних причин. Мінімальне значення питомих експлуатаційних витрат зазначається при забезпеченості РТВ, що відповідає трудомісткості 20 люд.-год. У цій галузі витрати на додаткові засоби ремонтно-технічного впливу компенсуються зниженням питомої ваги втрат від простою агрегатів КТК з технічних причин.

З графіків видно, що питомі експлуатаційні витрати, залежно від забезпеченості РТВ, змінюються за екстремальною кривою та мають свій оптимум відповідної певної забезпеченості РТВ.

Подальше збільшення забезпеченості ремонтно-технічних впливів, для кількості агрегатів культуртехнічних комплексів, що розглядається, призведе до збільшення питомих експлуатаційних витрат, внаслідок, непропорційного зниження витрат пов'язаних з простоем з технічних причин і зростання витрат на утримання додаткових постів ремонтно-технічного обслуговування. Таким чином, проведений розрахунок оптимальної забезпеченості ремонтно-технічних впливів на агрегати культуртехнічних комплексів, дозволяє знизити на 50-90% частку витрат від простоїв агрегатів з технічних причин, і на 25-60% питоми експлуатаційні витрати машин, що розглядаються, залежно від кількості аналізованих комплексів .

У процесі досліджень виявлено основні варіанти організації виконання непланових ремонтів машин під час виконання меліоративних робіт.

Варіант 1. Непланові ремонти, що здійснюється на базі механізації. Меліоративна чи будівельна машина за допомогою тягача з трейлером чи своїм ходом доставляється на базу механізації до ремонтної ділянки. Після ремонту у той чи інший спосіб машина повертається на місце роботи. Простій машини складається з часу очікування початку перебазування, часу перебазування на базу і назад, часу виконання непланового ремонту. Витрати усунення раптових відмов складаються з витрат на перебазування машини, витрати на проведення непланових ремонтів, і навіть, враховуючи, що в результаті простою машини недовиконано певний обсяг робіт, тобто. із вартості цих робіт.

Позитивною рисою такої організації непланових ремонтів є те, що ремонт виконується в оснащених верстатами, механізмами, пристроями тощо. закритих приміщеннях, що дозволяє провести ремонт із високою якістю.

Однак такий варіант організації характеризується тим, що машина на значний час виключається з виробничого процесу, що суттєво впливає на термін виконання будівельних та меліоративних робіт та веде до збільшення вартості робіт.

Ремонт на базі механізації доцільно виконувати для самохідних машин, наприклад автомобільних кранів, у разі можливості прибуття останніх на базу своїм ходом, та при складному, трудомісткому ремонті.

Варіант 2. Неплановий ремонт провадиться на місці знаходження несправної машини, силами виїзних майстерень. Пересувні ремонтні майстерні зосереджені з урахуванням механізації. При надходженні заявки на неплановий ремонт до несправної машини направляється пересувна майстерня з екіпажем ремонтних робітників.

Ремонт виконується на місці знаходження меліоративної машини, яка після усунення несправності продовжує роботу. Простій машини при цьому складається з часу, що минув з моменту зупинки до початку непланового ремонту, і з часу виконання непланового ремонту. Витрати на усунення відмови складаються з витрат на експлуатацію пересувної ремонтної майстерні, витрат на проведення непланового ремонту та вартості недовиконаного машиною за час простою обсягу робіт.

Позитивна сторона такої організації виконання непланових ремонтів полягає в тому, що значно порівняно з першим варіантом знижується час загальної простою машини, і як наслідок, зменшуються обсяги невиконаних робіт на меліоративних та будівельних об'єктах. При цьому необхідно збільшити основні фонди – кількість пересувних ремонтних майстерень. Однак це збільшення компенсується тим, що пересувна ремонтна майстерня, з двостороннім зв'язком, за час роботи може усунути велику кількість раптових відмов, зменшуючи загальний час простою меліоративних і будівельних машин. Простий пересувний ремонтної майстерні обходиться значно дешевше, ніж порушення термінів введення в дію об'єктів будівництва.

Варіант 3. Неплановий ремонт провадиться на місці знаходження несправної машини, силами виїзних майстерень. Пересувні ремонтні майстерні розташовані у районах зосередження машин. Простій машин при цьому варіанті зменшується до часу виконання непланового ремонту, оскільки очікування початку ремонту практично зведено до мінімуму. Переїзди пересувної майстерні необхідні у разі перебазування або за відсутності запасних частин для складних ремонтів у комплекті запасних частин пересувної ремонтної майстерні.

Варіант 4. Неплановий ремонт провадиться на місці зосередження робіт за допомогою ремонтних майстерень напівстаціонарного типу. За великої концентрації меліоративних машин на об'єкті будівництва, віддаленому від бази механізації, економічно виправдано розгортання тимчасових ремонтних майстерень напівстаціонарного типу. Тимчасові споруди виконуються із складально-розбірних, сталевих конструкцій, розроблених з урахуванням можливості багаторазового складання та розбирання. У середині споруда має два бокси. У першому боксі проводяться заправки техніки водою, олією, паливом, у другому – роботи з ремонтів та технічного обслуговування машин. Простій машини в цьому випадку визначається часом підготовки машини до ремонту і часом ремонту. Витрати усунення раптових відмов складаються з

витрат на виконання непланових ремонтів, вартості недовиконаних обсягів робіт і витрат за експлуатацію майстерень.

Обґрунтування ланки спеціалізованої служби усунення відмов у механізованому комплексі включає питання оптимального співвідношення коштів та виконавців усунення наслідків відмов, при якому сумарні простої на усунення наслідків відмов будуть мінімальними. Сюди також слід віднести заходи щодо наближення ремонтно-обслуговуючих засобів до місць роботи машин. Це спеціалізовані служби, що мають у своєму складі пересувні засоби ремонту, а також пересувні пункти, пости профілактики та ремонту, оснащені комплектом запасних частин, що дозволяє скоротити простої техніки при усуненні наслідків відмов, знизити час на очікування та пошук запасних частин, підвищити значення коефіцієнтів готовності та технічного використання.

Існуючі положення та тенденції при організації спеціалізованих ланок усунення відмов машин розвиваються за такими напрямками:

1. Розподіл функцій усунення наслідків відмов та профілактичних робіт;
2. Склад ланки підбирається таким, щоб досягалось повне завантаження його виконавців;
3. Наближення засобів ремонту, технічного обслуговування та запасних частин до місць роботи комплексу.

До працюючого комплексу висувається одна з вимог до окремих його ланок – рівність продуктивності. Це може бути досягнуто за умови утримання у технічно справному стані машино-тракторних агрегатів, включених у комплекс.

Зважаючи на те, що машини тривалий час простоюють через пошук необхідних запасних частин, їх доставку, відсутність у польових умовах спеціального обладнання для проведення розбиральних та відновлювальних робіт, то з цього погляду виправдані всі заходи, відповідно до яких ремонтні ланки оснащують обмінним фондом запасних частин.

Вивчення організації процесу усунення технічних відмов у різних меліоративних організаціях показали, що єдиного підходу до вирішення цього питання немає [9 – 13]. Спільним є те, що відмови, за рідким винятком, усуваються на місці роботи машин силами виїзних ремонтних бригад, оснащених пересувними ремонтними майстернями. Пересувні ремонтні бригади мають бути оснащені необхідним діагностичним та слюсарним обладнанням, інструментами та машинами технічної допомоги, як правило, на базі автомобілів ГАЗель та інших марок, у тому числі закордонного виробництва, а також автокраном. До складу бригади, як правило, повинні входити: інженер-механік, моторист, слюсар-механік з

трансмисії, ходової частини та водій автомобіля-техдопомоги, що також бере участь у проведенні ремонтних робіт. У зв'язку з вище викладеним, визначення оптимальної кількості персоналу, а також рівня технічної оснащеності виїзних ремонтних бригад для усунення непланових відмов є перспективним завданням для подальших досліджень.

Висновки. Встановлено, що оптимальна забезпеченість ремонтно-технічних впливів на агрегати культуртехнічних комплексів, що дозволяє знизити на 50-90% частку витрат від простоїв агрегатів з технічних причин та на 25-60% питомі експлуатаційні витрати.

На підставі досліджень розроблено рекомендації щодо визначення оптимальної забезпеченості ремонтно-технічних впливів на агрегати культуртехнічних комплексів та організації виконання непланових ремонтів спеціалізованими службами, у тому числі дилерами заводів-виробників.

Список використаних джерел

1. Быков В.В. Методологические и технологические основы системы технического сервиса лесных машин: диссертация на соискание учёной степени д-ра техн. наук: 05.21.01 – М.,– 2005. – 352 с.
2. Кушнарев Л.И. Совершенствование технического сервиса машинно – тракторного парка МТС: монография – М.: МГАУ, 2002. – 135 с.
3. Зенченко В.А., Васильев В.А., Ермилов Д.С. Организация централизованного ТО и ремонта автобусов. Автотранспортное предприятие. – 2007. - №9. – С. 35-40.
4. Апатенко А.С. Влияние срока службы машин на их эксплуатацию при выполнении мелиоративных работах. Техника и оборудование для села. – М: - 2013. - №10. - С. 4-8.
5. Мелиорация земель: учеб. для вузов / А. И. Голованов. — М.: КолосС, 2011. — 824 с.
6. Оценка состояния и потребности насосных станций для оросительных систем: научное издание – М.:ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 112с.
7. Апатенко А.С., Владимирова Н.И. Пути повышения эффективной эксплуатации машин мелиоративного комплекса. Техника и оборудование для села. – М.: – 2014. - №3 - С. 38-41
8. Galiev, I., Khafizov, C., Adigamov, N., Khusainov, R. Increase of efficiency of tractors use in agricultural production. 17th International Scientific Conference "Engineering for Rural Development". Proceedings. May 23–25, 2018, Jelgava, Latvia Univ. of Life Sciences and Technologies. 2018. Vol. 17. P 23-25.
9. Апатенко А.С., Евграфов В.А. Оптимизация обеспеченности агрегатов мелиоративных технологических комплексов в ремонтно-

технических воздействиях. Техника и оборудование для села. – М.: – 2014. - № 8- С. 41-44.

10. Juściński, S. A survey on the structure of servicing activities carried out within the technical maintenance services of farm vehicles and machines.

Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. 2012. Vol. 15(4). P.132-148

11. Rybacki, P. The research of the quality of agricultural machines technical service by servqual method. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering. 2011. Vol. 56, № 2. С. 122-143

12. Osuch, A., Osuch, E., Rybacki, P., Przygodziński, P., Kozłowski, R., Przybylak, A. A decision support method for choosing an agricultural machinery service workshop based on fuzzy logic. Agriculture. 2020. Vol. 10(3). С. 76 – 84

13. Mihov, M. Optimization of the frequency of the technical service of machines with reliance of reliability. Mechanization in agriculture Conserving of the resources. 2018. Vol. 64(6). P. 200-202.

В. В. Дидур¹, Т. О. Кутковецька¹, О. В. В'юник², □ В. В. Паніна²

¹Уманский национальный университет садоводства

²Таврический государственный агротехнологический университет имени Дмитрия Моторного

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕЛИОРАТИВНЫХ МАШИН

Аннотация

В статье указаны существующие виды мелиоративных работ, применяемые машины для их проведения мелиоративно-строительных работ, а также основные признаки, определяющие мелиоративную машину. Описан алгоритм процесса выбора оптимальной обеспеченности ремонтно-технических воздействий на агрегаты культуртехнических комплексов. Даны варианты организации выполнения неплановых ремонтов машин при выполнении мелиоративных работ.

Установлено, что оптимальная обеспеченность ремонтно-технических воздействий на агрегаты культуртехнических комплексов позволяет снизить на 50-90% долю затрат от простоев агрегатов по техническим причинам и на 25-60% удельных эксплуатационных затрат.

На основании исследований разработаны рекомендации по определению оптимальной обеспеченности ремонтно-технических воздействий на агрегаты культуртехнических комплексов и организации выполнения неплановых ремонтов

специализированными службами, в том числе дилерами заводов-производителей

Ключевые слова: мелиорация, эксплуатация, эффективность, ремонтно-техническое воздействие.