

ОБГРУНТУВАННЯ СКЛАДУ МАШИННИХ АГРЕГАТИВ ДЛЯ ВИКОНАННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У РОСЛИННИЦТВІ НА ОСНОВІ СУЧАСНИХ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ

О. А. Саржанов, к.т.н., доцент

О. В. Таценко, ст. викладач

Сумський національний аграрний університет

Проведено аналіз відомих робіт, які присвячені питанню обґрунтування складу і використання машинних агрегатів при виконанні механізованих технологічних процесів у рослинництві. Запропоновано методику оптимізації комплектування складу машинних агрегатів за наявності загальнодоступної технічної інформації про технічні засоби. Запропонована методика обґрунтування складу машинних агрегатів за основними критеріями оптимальності: продуктивність, витрати пального, енергетичні витрати та приведені витрати машинних агрегатів.

Ключові слова: технологічні процеси, технічні засоби, машинні агрегати, методика обґрунтування, потужність, раціональна швидкість, коефіцієнт завантаження, критерії оптимізації, продуктивність, витрати палива, енергетичні витрати, приведені витрати.

Постановка проблеми у загальному вигляді

Зміни у аграрному виробництві України та інтеграція його у світові процеси призвела до значних перетворень у сільському господарстві в тому числі, як у зміні самих технологій так і їх технічного забезпечення сучасними зразками передових світових брендів. Як показує світовий досвід прогресивний поступальний розвиток сільськогосподарського виробництва став можливий на основі техніко-технологічного розвитку під впливом науково-технічного прогресу.

Механізація рослинництва в Україні в період реформ та розвитку аграрного виробництва потребує технологічного переозброєння високоефективними, надійними технічними засобами, що дало б змогу задовольнити вимоги сучасного сільського господарства. Подальший розвиток сільського господарства в цілому, і рослинництва, як його провідної галузі істотно залежить від рівня технічного забезпечення галузі.

В тих умовах, що склалися на сьогоднішній день змінилася структура ринку технічних засобів для сільськогосподарського виробництва. Вона вимагає нових підходів до формування системи інженерно-технічного забезпечення сучасних технологій виробництва сільськогосподарської продукції.

Аналіз стану технічного забезпечення аграрного виробництва показує, що за останні роки спостерігається істотне скорочення технічних засобів задіяних в даній галузі.

Сучасний розвиток аграрного виробництва визначається спроможністю вчасно і якісно забезпечити агротехнічні вимоги та технологічні допуски до проведення механізованих технологічних процесів по вирощуванню сільськогосподарських культур. Розвиток агропромислового виробництва і його ефективність у значній мірі залежить від технічного забезпечення, що характеризується

кількістю технічних засобів, їх продуктивністю та якістю, відповідністю екологічним вимогам, безпеки експлуатації та технологічною досконалістю виробництва.

Зростання технологічних вимог до технологічних процесів аграрного виробництва супроводжується формуванням нових складів і комплексів технологічних машин. В умовах світової конкуренції на ринку технічних засобів України все більше розвивається сегмент імпортової нової та вживаної сільськогосподарської техніки. Такі тенденції викликані вимогами ринку, щодо виробництва конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції. Ринок імпортової сільськогосподарської техніки все більше забезпечує аграрне виробництво необхідними технічними засобами для впровадження передових сучасних технологій. Вітчизняне сільськогосподарське машинобудування поступово втрачає свої позиції на ринку технічних засобів, а сільськогосподарська техніка за технічними характеристиками та якістю виготовлення в більшості випадків спроможна конкурувати із зарубіжною.

Такий стан технічного забезпечення потребує комплексного його аналізу стану та тенденцій розвитку з врахуванням питань наукового, інженерно-технічного, організаційно-економічного, правового та соціального характеру.

У зв'язку зі змінами у аграрному виробництві відбулися значні зміни у формуванні та складі машинно-тракторних парків господарств нашої держави. Агропромислове виробництво України потребує технологічного оновлення ефективними, енергозберігаючими та надійними технічними засобами.

Для сталого функціонування повноцінного парку технічних засобів необхідно дотримуватися принципів раціонального та ефективного використання ресурсів.

У технологічному аспекті, важливим

свідченням розвитку процесу ресурсозбереження є мінімізація витрат при виробництві сільськогосподарської продукції;

В організаційному аспекті, заходи ресурсозбереження при механізації вирощування сільськогосподарських культур дозволяють на 10...25% скоротити витрати енергії й інших ресурсів.

Рациональне комплектування машинних агрегатів та ефективне їх використання і є прогресивними формами ресурсозбереження, що зменшують собівартість одержання рослинницької продукції.

Механізація рослинництва в Україні повинна здійснюватись комплексно на базі нового покоління сільськогосподарської техніки, з урахуванням сучасних потреб сільського господарства та тенденцій технічного розвитку, як того вимагає агрономічна та інженерна наука.

Виходячи із вище сказаного перед розробниками сучасних технологій виробництва продукції рослинництва стоїть задача раціонального і ефективного використання технічних засобів. Існують різні методики обґрунтування раціонального складу технічних засобів для ефективного виконання механізованих технологічних процесів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Дослідження питань, пов'язаних із використанням техніки в сільському господарстві, це дослідження, які пов'язані із суспільно-виробничими відносинами та становленням рівня механізації сільського виробництва.

Дослідження по використанню сільськогосподарської техніки стали з'являтися із появою перших зразків технічних засобів для виконання технологічних процесів у рослинництві. Відповідно до цих обставин і почали започатковуватися перші форми машиновикористання. Увага до технічного прогресу і розвитку взагалі та зокрема, до організації застосування техніки, була в ті роки досить велика.

Наукові праці академіка Горячкіна В.П. були основою для досліджень властивостей сільськогосподарських машин та знярядь у тому числі і в порівнянні різних видів робіт через техніко-економічні показники використання машин.

Першим дослідником є видатний учений академік Свірщевський Броніслав Станіславович, який заклав методичні основи визначення кількості машин та організації їх використання, визначив основні показники ефективності використання парку.

В Україні професор Кіртбая Юрій Костянтинович глибоко і всебічно проаналізував питання динаміки тягового опору сільськогосподарських машин та закономірності зміни якості виконуваних робіт в залежності від

різних факторів.

В середині XX століття вченими активно досліджувалися питання організації використання машин. Академіком Свірщевським Б.С. було запропоновано при аналізі машиновикористання застосовувати метод інтегральної кривої академіка Горячкіна В.П., яка характеризує протікання виробничого процесу у функції часу, та є динамічною моделлю. Професором Кіртбая Ю.К. були розроблені методичні основи інженерних розрахунків технологічних процесів та комплексів машин.

Вченими Крамаровим В.С., Савченком М.З., Натанзоном І.Й. та іншими було продовжено розробку основних техніко-експлуатаційних параметрів з урахуванням особливостей виробничих умов та технологічного комплексу робіт, які впливають на комплектування тракторних агрегатів та ефективність їх використання. В цей час уперше в державі було розроблено зональні нормативи потреби в машинах на 100 га орної площі й вартості однієї години роботи машин.

Подальші наукові дослідження характеризуються широким впровадженням математичних методів у дослідження складних процесів сільськогосподарського виробництва із закономірним загальносвітовим розвитком математичної теорії та інформатики, як засобу дослідження складних систем. Потреба у науково обґрунтованих розрахунках машинно-тракторного парку ставала нагальною у міру зростання технічної насиченості сільського господарства і кількості сільськогосподарської техніки, що випускалась вітчизняною промисловістю. Зміни наявного машинно-тракторного парку, як кількісні так і якісні, обумовили удосконалення методик визначення напрямів у поліпшенні ефективності використання машин. У роботах вчених Крамарова В.С., Губка В.Р., Терехова А.П., Фінна Е.А., Шкурби В.В., Комзакова Л.Н. були розроблені типові технологічні процеси, методика інженерних розрахунків МТП на ЕОМ та розробка математичних моделей та методів оптимізації структури МТП.

В подальшому було остаточно сформовані завдання узгодженого використання сільськогосподарських машин, виділені певні типи машинних систем. Це та застосування методів математичного програмування відкрило шлях до науково-обґрунтованих розробок, рекомендацій ефективного використання різних типів перспективних машин, машинних комплексів з моделюванням на ЕОМ.

Після цього отримали подальший розвиток дослідження проблем використання техніки. На основі проведених досліджень науковцями було зроблено висновок, що тільки системний аналіз в поєднанні з математичним моделюванням процесів і взаємозв'язків є найбільш ефективним

напрямок наукових досліджень сільськогосподарського виробництва.

В подальші роки вченими Жаком С.В., Пеязевим О.А., Ліпкович Е. І., Шевченко А.О. проводилися дослідження над вирішення задач обґрунтування параметрів і структури машинного парку з використанням систем математичних моделей та моделювання на основі системного підходу і комп'ютеризації технологій.

Тривалі наукові дослідження Фіна Е.А. є основою по розробці оптимального складу машинно-тракторного парку і керування використанням техніки на основі оптимальних графіків завантаження МТП. Обґрунтовані Фіном Е.А. наукові положення, склали основи нового наукового напрямку — теорія та методи оптимізації у використанні технічних засобів для агропромислового виробництва.

Наукові дослідження Зангієва А.А. показали, що результати оптимізації параметрів і режимів роботи машинних агрегатів є комплексне вирішення задач ресурсозбереження з єдиним критерієм оптимальності. На його думку, найбільш ефективним науковим методом вирішення подібних складних завдань є багаторівневий системний підхід. При цьому як взаємозалежні елементи системи розглядаються основні режими роботи агрегатів, які необхідно оптимізувати.

В роботах Діденка М.К., Гречкосія В.Д., Мельника І.І., Бондарь С.М., розроблена математична модель, що дає змогу оптимізувати комплекс машин та машинно-тракторних агрегатів при виконанні деякої конкретної операції або технологічного процесу в цілому в залежності від обсягів виробництва або площі вирощування культури. Під керівництвом професора Мельника І.І. розроблена й впроваджена у виробництво та навчальний процес система "Комплексне машиновикористання", що передбачає комбіноване вирішення задачі обґрунтування складу комплексів машин і структури машинного парку в єдиному системному взаємозв'язку: технологія — машинні агрегати — комплекси машин — машинно-тракторний парк — машинно-технологічні станції [2].

Виходячи із проведеного аналізу питанням досліджень роботи машинних агрегатів в технологічних процесах агропромислового виробництва займаються досить інтенсивно багато вчених. Зараз у період змін в сільському господарстві, які пов'язані з використанням нових технологій і сучасних технічних засобів, дослідження по комплектуванню та використанню машинних агрегатів у технологічних процесах рослинництва потребують нових підходів і методів реалізації їх раціональності та ефективності на виробництві.

Формулювання цілей статті (постановка

завдання).

Питання технічного забезпечення аграрного виробництва, інноваційно-інвестиційного розвитку, вдосконалення системи матеріально-технічного забезпечення аграрного виробництва є актуальними для сучасного сільськогосподарського виробництва. Додаткових досліджень потребує покращення технічного забезпечення технологій в аграрному виробництві. Питання технічного забезпечення сучасних технологій виробництва сільськогосподарської продукції досліджують вітчизняні і зарубіжні вчені та практики. Проте проблема інженерно-технічного забезпечення аграрного виробництва залишається недостатньо вивчена.

Сучасне сільськогосподарське виробництво характеризується якісно новим етапом технічного переозброєння. В сільськогосподарській підприємстві надходить велика кількість нових тракторів, комбайнів, сільськогосподарських машин вітчизняного та імпортного виробництва. Ця техніка відрізняється високим ступенем надійності, наявністю автоматизованих систем управління та контролю за роботою вузлів і механізмів машин, забезпечує економічний режим роботи і високу якість виконуваного процесу.

Разом з тим, можливості сучасних машинних агрегатів (МА) виконувати роботу в конкретних умовах експлуатації з максимальною продуктивністю і мінімальною витратою палива часто недовикористовуються через помилки в агрегуванні. Для усунення цих помилок слід виконувати попереднє моделювання складів агрегатів і розраховувати раціональні режими їх роботи [1].

Обґрунтуванні раціонального складу, параметрів і режимів роботи машинних агрегатів дає можливість вирішення наступних задач:

- визначити оптимальні параметри МА, які забезпечували б високі техніко-економічні показники і екологічні властивості на заданій множині природно-виробничих умов (задача проектування МА);

- з існуючої множини варіантів МА вибрати раціональний агрегат для проведення технологічної операції в конкретних природно-виробничих умовах (задача проектування операції);

- на базі заданих трактора або сільськогосподарської машини скомплектувати агрегат для виконання операції, забезпечивши раціональне використання тягово-швидкісних можливостей енергетичного засобу.

Результати дослідження.

При існуючих методиках вирішення завдань щодо комплектування МА необхідно мати тягові характеристики тракторів, а також ряд інших технічних даних (передавальні числа

трансмисії, динамічні радіуси кочення рушіїв та ін.). В даний час інформація, пропонується заводів-виробників техніки, що знаходиться у вільному доступі (каталоги, проспекти, рекламні видання та інтернет-ресурси) містить лише деякі відомості про технічну характеристику тракторів такі, як ефективна потужність двигуна, номінальна частота обертання колінчастого вала, запас крутного моменту, питома витрата палива, експлуатаційна вага трактора, габаритні розміри. Проте цієї інформації недостатньо для інженерних розрахунків за існуючою методикою.

Рациональне агрегування нової техніки або окремих зразків зарубіжних машин потребує визначення режимів роботи та параметрів на основі оптимального завантаження, що вимагає особливого підходу до визначення енергетичних і паливно-економічних показників роботи машинного агрегату (МА).

Комплексна оцінка експлуатаційних властивостей МА дозволяє відібрати з множини можливих варіантів лише найпридатніші для конкретних умов агрегати. При цьому важливо забезпечити взаємну відповідність параметрів окремих складових агрегату (трактор, зчіпка, робочі машини, додаткове обладнання), а також відповідність властивостей агрегату стосовно до вимог і природно-виробничих умов.

В такому випадку пропонується нова методика виконання розрахунків з комплектування МА на основі існуючої технічної інформації, доступної широкому колу фахівців.

Пропонована методика обґрунтування використання сучасних технічних засобів у механізованих технологічних процесах рослинництва умовно поділяється на три етапи розрахунків, які включають в себе:

- обґрунтування тягово-зчіпних можливостей енергетичних засобів;
- обґрунтування раціональних режимів роботи машинних агрегатів та їх параметрів;
- оптимізація використання технічних засобів в технологічних процесах.

Розглянемо поетапно дану методику.

I етап - Обґрунтування тягово-зчіпних можливостей енергетичних засобів.

Даний етап методики передбачає при вирішенні задачі спочатку розглянути тягові можливості енергетичного засобу (трактора) в установленому діапазоні швидкостей руху агрегату при заданих умовах роботи.

Можлива для реалізації тягова (корисна) потужність в агрегаті визначається за формулою:

$$N_H^D = N_e^H \eta_m \left(1 - \frac{\delta}{100}\right) - \frac{G(V_{\min} \dots V_{\max})(f \pm \frac{i}{100})}{3,6} \quad (1)$$

де: η_m - механічний КПД трансмісії енергетичного засобу (трактора); δ - буксування рушіїв енергетичного засобу (трактора), %; G -

експлуатаційна вага енергетичного засобу (трактора), кН; f - коефіцієнт опору коченню енергетичного засобу (трактора); i - схил місцевості (поля), %; $V_{\min}, V_{\max}$ - агротехнічно допустима швидкість руху машинного агрегату, відповідно, мінімальна і максимальна, км/год.

Тягова потужність, яка обумовлюється зчіпними властивостями енергетичного засобу (трактора), з врахуванням втрат потужності на буксування, самопересування і подолання підйому (спуску), розраховують за формулою:

$$N_{кр}^H = \frac{G(V_{\min} \dots V_{\max}) \left[\lambda \mu - \left(f \pm \frac{i}{100} \right) \right]}{3,6} - N_e^H \eta_m \frac{\delta}{100} \quad (2)$$

де: λ - доля ваги енергетичного засобу (трактора), яка приходить на рушій; μ - коефіцієнт зчеплення рушіїв енергетичного засобу (трактора) з ґрунтом.

На основі проведених розрахунків отримаємо діапазон значень тягової потужності N_T (умова достатнього і умова недостатнього зчеплення), яка може бути реалізована для виконання механізованого технологічного процесу енергетичним засобом (трактором) в межах агротехнічно допустимого діапазону швидкості руху машинного агрегату (відповідно мінімальна і максимальна, км/год). Після цього переходимо до другого етапу обґрунтування.

II етап - Обґрунтування раціональних режимів роботи машинних агрегатів та їх параметрів.

Після підбору або вибору робочої машини (машин) визначають потужність N_{az} , необхідну для роботи агрегату в агротехнічно допустимому діапазоні швидкостей ($V_{\min} \dots V_{\max}$) по формулі:

$$N_{az} = \frac{R_{az}(V_{\min} \dots V_{\max})}{3,6} \quad (3)$$

де: R_{az} - тяговий опір вибраного агрегату, кН.

Тяговий опір агрегату R_{az} визначається по формулі:

$$R_{az} = B \sum k_{m(i)} \pm \sum G_{m(i)} \frac{i}{100} \quad (4)$$

де: $\sum k_{m(i)}$ - сума питомих тягових опорів сільськогосподарських машин (і-того виду), кН/м; B - ширина захвату сільськогосподарської машини, м; $\sum G_{m(i)}$ - вага сільськогосподарської машини (і-того виду), кН.

Раціональною швидкістю руху вибраного агрегату V_{pac} буде та швидкість, при якій

максимально використовуються потужності властивості енергетичного засобу (трактора).

В умовах достатнього зчеплення рушія енергетичного засобу (трактора) з ґрунтом визначається по формулі:

$$V_{\text{рац}} = \frac{3,6 N_e^H \eta_m \left(1 - \frac{\delta}{100}\right)}{R_{az} + G \left(f \pm \frac{i}{100}\right)} \quad (5)$$

При недостатньому зчепленні рушія енергетичного засобу (трактора) з ґрунтом визначається по формулі:

$$V_{\text{рац}} = \frac{R_{az} + 3,6 N_e^H \eta_m \frac{\delta}{100}}{G \left[\lambda \mu - \left(f \pm \frac{i}{100}\right) \right]} \quad (6)$$

Після цього розраховують критерії раціональності використання машинних агрегатів при виконанні механізованих технологічних процесів у рослинництві.

Тяговий (корисний) КПД енергетичного засобу (трактора), який працює в агрегаті:

$$\eta_T = \frac{N_{az}}{N_e^H} \quad (7)$$

де: N_{az}^{max} - потужність, яка необхідна для роботи агрегату в заданих умовах, кВт; N_e^H - номінальна ефективна (експлуатаційна) потужність двигуна енергетичного засобу

(трактора), кВт; η_T^{max} - тяговий КПД енергетичного засобу (трактора), який максимально можливий в

заданих умовах роботи; $N_{кр}^{\text{max}}$ - тягова потужність енергетичного засобу (трактора), яка максимально можлива в розглядаємих умовах роботи агрегату, кВт.

Критерію (7) відповідають наступні критерії:

$$\eta_{\text{вик}} = \frac{N_{az}}{N_T} \rightarrow 1 \quad (8)$$

де: $\eta_{\text{вик}}$ - коефіцієнт використання тягової потужності;

$$\eta_3 = \frac{N_e}{N_e^H} \rightarrow 1 \quad (9)$$

де: η_3 - коефіцієнт завантаження двигуна енергетичного засобу (трактора); N_e - потужність двигуна енергетичного засобу (трактора), яка використовується, кВт.

При визначенні коефіцієнту завантаження двигуна спочатку розраховують значення

потужності двигуна енергетичного засобу (трактора), яка використовується при швидкості $V_{\text{рац}}$ по формулі:

$$N_e = \frac{V_{\text{рац}}}{3,6} \left\{ R_{az} \left[2 - \eta_m \left(1 - \frac{\delta}{100} \right) \right] + G \left(f \pm \frac{i}{100} \right) \right\} \quad (10)$$

Основними параметрами, які визначають раціональність комплектування агрегату, є його ширина захвату B та швидкість руху $V_{\text{рац}}$. Визначивши основні параметри переходимо до третього етапу обґрунтування.

III етап - Оптимізація показників використання машинних агрегатів в технологічних процесах.

Ефективність виконання механізованого технологічного процесу багато в чому залежить від наявності і правильного використання наявної техніки. Для того щоб виконати певний обсяг робіт фахівець повинен встановити доцільне співвідношення між марками і типами технічних засобів, їх кількістю, щоб забезпечити виконання об'єму робіт, якій заплановано, у необхідний термін і на потрібному технологічному рівні.

В такому випадку методи техніко-економічного та математичного моделювання на ЕОМ можуть стати у великій нагоді, оскільки дозволяють враховувати всі технічні, економічні і агротехнічні умови, отримати оптимальний варіант і знайти краще з можливих рішення.

За критерій оптимальності для такого класу задач можна обрати такі показники:

- Максимум продуктивності машинного агрегату:

$$W_{\text{зод}} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_{\text{рац}} \cdot \tau \rightarrow \max \quad (11)$$

де: $W_{\text{зод}}$ - продуктивність машинного агрегату, га/год; B_p - робоча ширина захвату

машини, м; $V_{\text{рац}}$ - робоча швидкість виконання технологічної операції машинним агрегатом, км/год; τ - коефіцієнт використання часу зміни, він залежить від складу агрегату, способу руху, виду виконуваної операції.

- Мінімум витрат пального машинним агрегатом:

$$Q_{\text{за}} = \frac{G_p \cdot T_p + G_{\text{xx}} \cdot T_{\text{xx}} + G_3 \cdot T_3}{W_{\text{зод}}} \rightarrow \min \quad (12)$$

де: $Q_{\text{за}}$ - погектарна витрата палива машинним агрегатом, кг/га; G_p, G_{xx}, G_3 - відповідно годинна витрата палива; при роботі під навантаженням, при роботі на холостих поворотах і переїздах, при роботі на зупинках, кг/год; T_p, T_{xx}, T_3 - відповідно час роботи під навантаженням, час роботи на холостих переїздах і поворотах та час роботи на зупинках протягом години.

- Мінімум енергетичних витрат машинним агрегатом:

$$E_{c.n} = E_{n.n} + \frac{E_{жс} + E_e + E_m + E_{зч}}{W_{год}} \Rightarrow \min \quad (13)$$

де: $E_{c.n}$ - питомі сукупні енергозатрати, МДж/га; $E_{n.n}$ - питомі енергозатрати палива, МДж/га; $E_{жс}$ - енергозатрати живої праці, МДж; $E_e, E_m, E_{зч}$ - енергозатрати матеріальної праці при експлуатації енергетичного засобу, робочих машин і зчіпки МА, МДж.

- Мінімум приведених витрат машинного агрегату на визначений об'єм робіт:

$$\Pi_3 = C + E \cdot K \Rightarrow \min \quad (14)$$

де: Π_3 - приведені затрати, що виникають при роботі машинних агрегатів, грн/га; C - прямі експлуатаційні затрати на одиницю виконаної агрегатом роботи, грн/га; E - коефіцієнт ефективності капітальних вкладень;

Зауважимо, що в однакових умовах які описуються відповідними обмеженнями у разі застосування різних критеріїв можуть бути отримані різні варіанти складу потрібних машинних агрегатів. Визначальним моментом задачі оптимізації використання машинних агрегатів вважаються строки проведення агротехнічних робіт. В такому разі слід для обмежень вводити більш тривалі строки на проведення робіт і скорочувати кількість машинних агрегатів.

Висновки. Проведена робота та розглянуті питання дозволили систематизувати наявні матеріали і на базі них запропонувати методику по обґрунтуванню складу машинних агрегатів для виконання механізованих технологічних процесів у рослинництві на основі сучасних технічних засобів.

Список використаної літератури:

- 1.Карабаницкий А. П. Комплектование энергосберегающих машинно-тракторных агрегатов: Учеб. пособие / А. П. Карабаницкий, М. И. Чеботарев. - Краснодар: КубГАУ, 2012. – 97 с.
2. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу: Навчальний посібник / [Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Марченко В.В., Михайлович Я.М., Мельник В.І., Надточій О.В.] : за ред. І. І. Мельника. - Київ : Видавничий центр НАУ, 2004. - 74 с.

Саржанов А.А., Таценко А.В. Обоснование состава машинных агрегатов для выполнения механизированных технологических процессов в растениеводстве на основе современных технических средств

В научной статье проведен анализ известных работ, посвященных вопросу обоснования состава и использования машинных агрегатов при выполнении механизированных технологических процессов в растениеводстве. Предложена методика оптимизации комплектования состава машинных агрегатов при наличии общедоступной технической информации о технических средствах. Предложенная методика обоснования состава машинных агрегатов по основным критериям оптимальности: производительность, расход топлива, энергетические затраты и приведенные затраты машинных агрегатов.

Ключевые слова: технологические процессы, технические средства, машинные агрегаты, методика обоснования, мощность, рациональная скорость, коэффициент загрузки, критерии оптимизации, производительность, расход топлива, энергетические затраты, приведенные затраты.

Sarzhanov O., Tatsenko O. The justification composition machine aggregates to perform mechanized processes in plant based on modern technical tools

The mechanization crop production in Ukraine during the reform and development of agricultural production requires technological upgrading high-performance, reliable hardware. They allow you to meet the demands of modern agriculture. Further development of agriculture greatly depends on the logistics industry. In terms today, the structure market means of agricultural production. It requires new approaches to systems engineering and technical support of modern technologies in agricultural production. Changes in agricultural production in Ukraine and its integration into global processes led to significant changes in agriculture. Reducing the cost of crop production is the actual problem. For engineering service sector is task is to ensure high quality of the machines. Machines should do the job with a maximum load in the short term. To ensure a certain level of quality farm machinery necessary to optimize their acquisition. At the present stage development of agriculture. These issues are of particular relevance. In the scientific paper analyzes famous works by justification composition machine aggregate. The scientific article is devoted to study the composition and use machine aggregate in the performance of mechanized processes the agricultural plant. The results and analysis indicate a sufficiently large number of scientific research aimed at solving this problem. The problem of engineering and technical support agricultural production remains understudied. An important aspect the calculation and the optimal composition machine aggregate in Ukraine is the emergence a large number different types of foreign technical tools for agricultural purposes. Most the information about the specifications data of means rather limited. Available information is not sufficient to justify the existing methods rational structure, parameters and modes operation of machine aggregate. The method optimizing the structure machine aggregate manning the presence of technical information on public facilities.

The technique is conventionally divided into three stages calculations: justification for traction and grip capabilities energy resources; rational justification modes and parameters of machine aggregate; optimization the use technology (machine aggregate) in industrial processes. The technique justification machine aggregate in the main optimality criteria: performance, fuel consumption, energy costs, and given the cost of machine aggregate.

For practical implementation of the proposed technique developed software for computers.

Keywords: technological processes, technical tools, machine aggregates, methods of study, power, rational speed of the aggregates, engine load factor, criteria for optimization, performance, fuel consumption, energy costs, reduced costs.

Стаття надійшла в редакцію: 23.03.2015р.

Рецензент: д.т.н., проф. Тарельник В.Б.

УДК629.3.017