

ОСНОВНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ УКРУПНЕНИХ НОРМАТИВІВ ЧАСУ НА РЕМОНТ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Запропоновані методологічні та організаційні засади моделювання трудових затрат на розбирально-збиральні роботи при ремонті сільськогосподарської техніки. Приведена аналітична залежність для прогнозування трудомісткості ремонту сільськогосподарської техніки.

© А.А. Нечипорук

* науковий керівник – д.е.н. Вітвицький В.В.

Постановка проблеми

Підвищення ефективності суспільного виробництва в ринкових умовах потребує зниження витрат на одиницю продукції. Наукове обґрунтування норм вимагає врахування технічних і технологічних можливостей виробництва, особливостей застосовуваних предметів праці, використання прогресивних форм, прийомів та методів роботи, фізіологічно-виправдану інтенсивність та нормальні умови праці.

Необхідність розробки великої кількості нових норм і постійного перегляду діючих збільшує об'єм нормувальної роботи на підприємствах, що у свою чергу збільшує чисельність працівників, які займаються нормуванням праці. Тому одним із важливих завдань удосконалення нормативів праці є скорочення трудомісткості нормувальної роботи. Проблему допоможе вирішити укрупнене нормування, зокрема запропонована методика розробки укрупнених нормативів часу. Це дозволить зменшити кількість бланків-нарядів та позицій у кожному наряді, стимулюватиме виробництво закінченої продукції, сприятиме прогресивній спрямованості економічної роботи на ремонтних підприємствах.

Укрупнені нормативи часу – це нормативи виконання завершеного комплексу технологічних і організаційно взаємопов'язаних трудових операцій або прийомів.

Їх застосування забезпечить раціональне й ефективне використання матеріальних, трудових і фінансових ресурсів, природних багатств, допоможе запобігти зайвим витратам. Ці нормативи слугують показниками економічності виробництва, характеризують технічний і організаційний рівень виробничого процесу, впливають на прискорення науково-технічного прогресу. Це, у свою чергу, істотно впливає на впровадження й освоєння нової техніки, технології, організаційні форми й управління виробництвом.

Аналіз останніх досліджень

Нормування ремонтних робіт було і є предметом досліджень багатьох вчених, зокрема Я.К. Касая та В.В. Переяславського [6]. Значний внесок у дослідження цього питання зроблено такими дослідниками, як В.І. Крижанівський, Л.С. Пристапчук, В.Г. Турчин [7]. В.А. Матвеев та І.І. Пустовалов у своїх дослідженнях більшу глибоко висвітлюють роль нормоутворюючих чинників у процесі нормування праці, подають їх характеристику та ступінь впливу на норму виробітку виконавців [8, с. 6–15], а також вивчають втрати робочого часу шляхом проведення спостережень за виконанням ремонтних робіт [8, с. 20–41]. Однак вони не ставили за мету дослідити причинно-наслідковий зв'язок між нормоутворюючими чинниками, викладаючи у своїх роботах тільки основні організаційні аспекти.

Для підвищення продуктивності праці при ремонтних роботах актуального значення набуває нормування живої праці і системне обґрунтування методології нормування, що являє собою всебічну системну оцінку варіантів значень. Системна класифікація норм і нормативів як модель вперше була запропонована В.В. Вітвіцьким [2, с. 494].

При дослідженні певних проблем необхідно визначати аспекти, які вони містять. Якщо такі аспекти встановлені, то визначають зв'язки між ними. Вони перевіряються за допомогою економічних моделей. Для того, щоб ці моделі „працювали” і давали наочні результати, їх необхідно спрощувати, хоча в дійсності за ними криються значні масиви даних і надскладні розрахункові роботи [5, с. 15].

Згідно з сучасною класифікацією норми і нормативи за ступенем їх деталізації поділяють на укрупнені, комплексні, поелементні [2, с.77]. Укрупнені нормативи слугують регламентованими величинами затрат часу на комплекси елементів операцій чи норм часу.

Об'єкт та методика досліджень

Об'єктом дослідження є трудові процеси, їх нормування та чинники, що впливають на продуктивність праці. При розробці даної методики застосовувався *аналітичний* метод дослідження, який має два різновиди: аналітично-розрахунковий та аналітично-дослідний.

Аналітично-розрахунковий, або (абстрактно-логічний) метод, завжди базується на інженерному розрахунку, із урахуванням усіх особливостей і умов виконаних робіт та оцінкою затрат праці, залежно від основних нормоутворюючих чинників. Він дає можливість витратити значно менше часу на розробку нормативів, ніж аналітично-дослідний, але при цьому зменшується точність норм. Отже, в умовах серійного, дрібносерійного та одиничного виробництва, де повторюваність одних і тих же робіт невелика, доцільно використовувати аналітично-розрахунковий метод.

Аналітично-дослідний метод застосовують у випадку, коли норму часу неможливо визначити іншим методом. В цьому випадку затрати часу на кожний елемент операції визначаються безпосередньо на робочих місцях шляхом проведення спостережень. Тільки комплексне застосування цих двох методів дає можливість відповідати сучасним зростаючим вимогам до нормування праці, як мотиваційного важеля в процесі сільськогосподарського виробництва.

Результати досліджень

При проведенні досліджень, були використані результати аналізу досліджень проведених безпосередньо на підприємствах, та діючі нормативні матеріали. Основне завдання полягало в тому, щоб знайти просту математичну формулу (апроксимуючу функцію), яка б відображала загальну тенденцію обраного ряду. На основі проведеного аналізу форми

взаємозв'язку між досліджуваними ознаками була розглянута можливість застосування ступеневої функції залежності між даними величинами що має вигляд:

$$Y = ax^b$$

Процес укрупнення нормативів здійснюється за двома напрямками: об'єднання декількох складових норм (наприклад, нормативи оперативного чи неповного штучного часу на виконання якогось прийому); об'єднання трудових чи технологічних елементів операцій (декількох переходів, проходів, обробка деталей на робочому місці). Нормативи часу на укрупнені елементи операцій встановлюють за окремими складовими нормами часу (основного, допоміжного та часу на обслуговування робочого місця).

Укрупнені нормативи використовують для розрахунку норм в умовах середньо-, дрібносерійного і одиничного виробництва. Їх використання прискорює розрахунок норм і зменшує ймовірність помилок при розрахунку, однак зменшує точність норм у порівнянні з диференційованими. На величину затрат праці при укрупнено-му нормуванні ремонтних робіт впливають три групи чинників:

- внутрішні (технічні, технологічні, організаційні, психофізіологічні);
- зовнішні (маркетинг, обмеженість ресурсів усіх видів, мотивація праці, охорона праці, законодавчі акти, що встановлені державою);
- природно-біологічні (температура навколишнього середовища, швидкість і напрям вітру, опади тощо).

Технічні чинники мають переважаче значення, так як від них залежать конст-руктивні особливості агрегатів та машин, їх маса, кількість деталей, підшипників, закле-пок та болтів. Вплив даних якостей на трудомісткість ремонту характеризується такими показниками, як коефіцієнт кількості деталей (V_d), болтових з'єднань (V_6), шплінтів ($K_{ш}$), підшипників кочення (K_p). Сума цих коефіцієнтів і є ступенем складності ремонту машин.

Виходячи з вищевикладеного, залежно від сумарного значення даних коефіцієнтів усі машини поділяють на дві групи:

- прості машини – котки, культиватори, сівалки, плуги, сільськогосподарські маши-ни, коефіцієнт яких становить близько 0,32;
- складні машини – трактори всіх марок, зернозбиральні та інші комбайни (0,44–2,30) [2, с. 10].

Якісний показник складності ($C_{\text{тех}}$) ремонту сільськогосподарської техніки визнача-ють відношенням сумарних трудових затрат на підбирання деталей, складання, регулю-вання, контроль-но-вимірювальні та інші роботи:

$$C_{mex} = \frac{\sum_{i=1}^{n1} T_{nid} + \sum_{i=1}^{n2} T_{скл} + \sum_{i=1}^{n3} T_{рег} + \sum_{i=1}^{n4} T_{обк} \times i}{\sum_{i=1}^m T_{роз} \times i},$$

де: T_{pid} , $T_{скл}$, $T_{рег}$, $T_{обк}$, $T_{роз}$ – трудомісткість підбору деталей, складання, регулювання, обкатки, випробування та розбирання деталей відповідно; n – кількість операцій при відповідних процесах, m – кількість операцій при розбиранні [7, с. 8]

Узагальнене значення цих показників має вигляд:

$$K_{\Sigma} = \frac{K_{сб} + K_{nid} + K_{mex} + K_{вин} + K_{вим}}{5};$$

Розрахунок укрупнених нормативів відповідає вимогам науково обгрунтованого нормування і постійно вдосконалюється. Трохи менша точність норм, встановлених за укрупненими нормативами, компенсується зниженням часу на їх розрахунок у порівнянні з диференційованими (у 5 – 10 разів), що особливо важливо для дрібносерійного і одиничного виробництва.

У практиці укрупненого нормування розбирально-складальних робіт наразі існує кілька запропонованих і втілених нормативно-дослідними організаціями методів, які у виробничих умовах дали позитивні результати:

- ✓ метод розрахунку укрупнених норм за типовими нормами на основі типового технологічного процесу;
- ✓ метод розрахунку укрупнених норм часу за розробленими нормативними таблицями затрат праці на окремі прийоми та операції (за типовими деталями);
- ✓ метод розрахунку укрупнених нормативів за емпіричними формулами.

Особливість укрупнення нормування за типовими нормами часу полягає в тому, що вони повинні бути приведені у відповідність з конкретними умовами виробництва та кориговані на основі проведених спостережень. За цим методом укрупнену норму визна-чають за формулою:

$$H_y = \sum_{i=1}^n H_{ci},$$

де: H_y – укрупнена норма часу;

n – кількість операцій;

H_{ci} – норма часу на i -ту операцію;

i – порядковий номер операції;

В такому випадку необхідно розраховувати середній розряд за формулою:

$$R_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n (H_{ч_i} \cdot R_i)}{\sum_{i=1}^n H_{ч}}$$

де: R_{cp} – середній розряд;

$H_{ч_i}$ – норма часу на i -ту операцію;

i – порядковий номер операції;

R_i – розряд роботи i -ї операції;

Даний метод ґрунтується на основі вже розроблених типових нормативів праці [4].

Сутність методу розрахунку укрупнених норм часу за розробленими нормативними таблицями затрат праці на окремі прийоми та операції (за типовими деталями) полягає в тому, що в основу приймаються не елементи складальної (розбиральної) операції, а типові деталі, що входять у складальні комплекси різних виробів і безпосередньо впливають на цю трудомісткість. Усі деталі, що йдуть на складання (розбирання) виробів, можна розділити на типові технологічні групи, а встановлення та з'єднання у процесі складання (розбирання) деталей кожної з цих груп складаються з тих же прийомів, і час на їх виконання знаходиться в повній залежності від розмірних характеристик і чинників, зазначених у таблицях нормативів часу. В даних таблицях вже враховано оперативний, додатковий і підготовчо-заклучний час на елементи розбиральних та складальних робіт, а також часу на прибирання, обдування і змащення деталей у процесі складання на установку (знімання) шайб під болти та гайки [3]. Відхилення від нормальних умов роботи враховують поправочними коефіцієнтами.

Розрахунковий час на операцію:

$$T_p = T_m \times K_y,$$

де: T_m – табличний час виконання прийому;

K_y – коефіцієнтне відхилення від нормальних умов.

Норми часу на розбиральні роботи:

$$T_p = \sum T_{pi} \times K_{np},$$

де: T_p – час на виконання розбиральної операції;

$\sum T_{pi}$ – сума часу на виконання розбиральних прийомів;

K_{np} – коефіцієнт, що враховує час на технологічні перерви при розбиранні.

Норми часу на складальні роботи:

$$T_{nc} = \sum T_c \cdot K_{nc};$$

де: T_{nc} – час на складальні роботи;

$\sum T_c$ – сума на виконання складальних робіт, хв;

K_{nc} – коефіцієнт, що враховує час на технологічні перерви при регульованих робо-тах під час складання.

Отже, час на виконання кожного прийому визначають за таблицями нормативів, ко-ригують відповідно до умов роботи по таблиці і підсумовують всю операцію, або комп-лекс операцій [3].

Визначення укрупнених норм часу методом розрахунку по емпіричним формулам ґрунтується на функціональній залежності трудомісткості від конструктивних параметрів машин. Така залежність властива тільки групі машин, що мають однакові конструктивні ознаки, призначені для виконання певного технологічного процесу і складаються з ідентичних вузлів та деталей. Дослідженнями було встановлено, що трудомісткість розби-рання машини залежить від конструктивних параметрів, ваги, кількості деталей, спільних конструктивних ознак і складності конструкції, виробничих умов підприємства, устаткування, оснащення, організації робочих місць, досвіду і кваліфікації робітників. Сам метод визначає в першу чергу залежність трудомісткості на збирально-розбиральних роботах від маси агрегату та кількості деталей. Така залежність має степеневий характер. Її можна виразити формулою:

$$T_{p(c, npc)} = b \cdot Q^{a1} \cdot N^{a2},$$

де: $T_{p(c, npc)}$ – норма часу розбирання (складання) чи повна трудомісткість збирально-розбиральних робіт, люд.-год;

$b, a1, a2$ – константи рівняння для кожного виду робіт;

Q – маса машина (вузла, агрегату), кг;

N – кількість деталей машини (вузла агрегату), шт.

Шляхом підстановки в ці формули нормоутворюючих чинників – ваги і кількості деталей, визначених за кресленням або технологічним процесом, розраховується трудомісткість розбирання (складання) тракторів, сільськогосподарських машин, їх вузлів та агрегатів. За даними формулами можна розрахувати як трудомісткість знімання (встановлення) вузла машини, розбирання (складання) агрегата (вузла) на деталі, так і повну трудомісткість розбирання (складання) машини, яку також можна визначити за формулою:

$$T_{npc} = T_{zn} + T_y + T_p + T_c,$$

де: T_{npc} – повна трудомісткість розбирально-складальних робіт;

T_{zn} – трудомісткість знімання агрегату, вузла з машини, люд.-год.;

T_y – трудомісткість установаження агрегату, вузла на машину люд.-год.;

T_c – трудомісткість складання агрегату з деталей, люд.-год.

T_p – трудомісткість розбирання агрегату, вузла на деталі люд.-год.

Формули наведені для ремонтних майстерень з базовими програмами.

Для визначення загальної трудомісткості ремонту машин (агрегатів) для підприємств з іншою програмою ремонту розрахунок проводять за формулою:

$$T_{загн} = T_{нк} + T_{рв} + T_p \cdot k_n,$$

де: $T_{загн}$ – загальна трудомісткість ремонту машин (агрегатів) для підприємств з програмою, відмінною від базової;

$T_{нк}$ – трудомісткість підготовчих і контрольних робіт для даної програми;

$T_{рв}$ – трудомісткість ремонтно-відновлювальних робіт;

T_p – повна трудомісткість розбирально-складальних робіт;

k_n – коефіцієнт програми, який залежить від реальної програми ремонту (кількості ремонтів) даного підприємства.

Коефіцієнти програми розраховуються як за формулами, так і графічно. У такий спосіб отримані формули залежності коефіцієнта трудомісткості ремонту від програми ремонту. Наприклад:

для шасі тракторів –	$k_n = 4,313x^{-0,2106}$
для дизелів –	$k_n = 2,1486x^{-0,0954}$,
для комбайнів зернозбиральних –	$k_n = 3,762x^{-0,206}$
для паливної апаратури та електрообладнання –	$k_n = 4,3843x^{-0,152}$
для акумуляторних батарей –	$k_n = 5,3481x^{-0,1587}$,
для гідравлічних агрегатів –	$k_n = 8,114x^{-0,2203}$,
для автомобілів –	$k_n = 3,35581x^{-0,1493}$,
для ремонту техніки для майстерень сільськогосподарських підприємств –	$k_n = 3,0742x^{-0,2438}$,

де x – річна виробнича програма даного підприємства.

Для наочності формули можуть бути наведені у вигляді графіків залежності, що враховують зміну трудомісткості ремонту сільськогосподарської техніки від програми підприємства.

Висновки

1. Методика формування укрупнених нормативів часу на ремонт сільськогосподарської техніки дає можливість з достатньою точністю для будь-якого виробництва розраховувати укрупнені норми часу потрібної міри укрупнення зі зниженням витрат часу на їх розрахунок у 5–10 разів відносно диференційованих нормам. Це особливо важливо при дрібносерійному та одиничному виробництві, що дозволить встановлювати науково обгрунтовані норми часу, маючи лише креслення, технічну документацію як на освоєну, так і на нову продукцію з достатньою для практики точністю і швидкістю.

2. Новизна запропонованого науково-практичного дослідження полягає в узагальненні та класифікації існуючих методів укрупненого нормування робіт з ремонту сільськогосподарської техніки. Нормативи повинні мати максимальну міру укрупнення, яка б дозволяла з достатньою для даного

типу виробництва точною розраховувати норми. Міра точності, виражена у відсотках, являє собою різницю між установленою величиною нормативу і аналогічною величиною, визначеною за результатами спостереження, проведеного на конкретному робочому місці.

3. Даними рекомендаціями встановлена наступна точність нормативних матеріалів: для масового виробництва – 5%, крупносерійного – 7,5%, середньосерійного – 10%, дрібносерійного – 15%, одиничного – 20%. Серійність характеризується відношенням числа операцій до кількості робочих місць на виробництві.

4. Встановлена та розрахована функціональна ступенева емпірична залежність трудомісткості ремонту вузлів та агрегатів сільськогосподарської техніки від їх конструктивних параметрів: маси агрегату та кількості деталей. При дрібно-серійному та одиничному виробництві такі дослідження ще не проводили.

5. Дані дослідження рекомендовані для спеціалістів нормативної мережі, підприємств обслуговуючих галузей АПК, сільськогосподарських підприємств усіх форм власності, органів управління агропромисловим виробництвом, наукових працівників.

Перспективи подальших досліджень

Методика укрупненого нормування має ряд недоліків. Найголовнішим з них являється необхідність мати в користуванні додаткову інформацію (типові норми часу, технології збирально-розбиральних робіт, таблиці нормативів, комплект конструкторської документації, спеціальні каталоги з конструкцією тих чи інших машин). Альтернатива цьому – розрахунок трудомісткості ремонтів через систему коефіцієнтів ремонтної складності, що значно скоротить час при нормуванні ремонтних робіт. Така методика успішно застосовується при проведенні ремонтних робіт в будівництві та будіндустрії [1 с. 22].

Коефіцієнти складності мають досить широкий діапазон і потребують диференціації щодо типів та марок машин, тому цей метод не був включений у наведену класифікацію. Це дає підставу для продовження досліджень для включення цього методу в класифікацію методів укрупненого нормування робіт з ремонту та технічного обслуговування сільськогосподарської техніки.

Література

1. *Балова Е. Ф.* Нормирование труда рабочих в строительстве. –М.: Стройиздат, 1985. – 439 с.
2. *Вітвіцький В.В.* Управління галузевими системами економічних норм і нормативів в АПК. – К. 2001.– 568 с.

3. *В.В. Вітвицький., О.М. Весна, Л.М. Іоніна та ін.* Загальноремонтні роботи. Норми часу на розбиральні, складальні та ремонтні роботи. Кн. 28. – К.: Поліграфкнига, 1997. – 287с.
4. *В.В. Вітвицький, П.Н.Глонь, О.М. Весна та ін.* Ремонт сільськогосподарської техніки в рослинництві. Методика розрахунку та типові норми часу. Книга 16, ч.V. – К.: Центр "Агропромпраця", 1998. – Кн. 16, Ч 5.– 511 с.
5. Эклунд. К. Эффективная экономика. – М.: Экономика, 1991. – 349 с.
6. *Касай Я.К., Переяславський В.В.* Укрупнені нормативи трудомісткості ремонту і технічного обслуговування сільськогосподарської техніки. – К.: Урожай, 1989. – 232 с.
7. *Крижанівський В.І.* Довідник по нормуванню праці на ремонтних роботах. – К.: Урожай, 1988.– 264 с.
8. *Матвеев В.А.* Техническое нормирование ремонтных работ в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1979. – 288 с.
9. Методические основы нормирования труда рабочих в народном хозяйстве. – М.: Экономика, 1987. – 223 с.
10. Методика разработки нормативов времени на сборочные работы в машиностроении. – М.: ГОСНИТИ 1966. – 170 с.
11. Методика укрупненого нормирования трудоемкости капитального ремонта тракторов, сложных сельскохозяйственных машин, их узлов и агрегатов. – М.: ГОСНИТИ, 1978. – 29 с.
12. *Радукин В.П.* и др. Научная организация труда на машиностроительных предприятиях. – М.: Машиностроение, 1986.– 240 с.
13. *В.Я. Трофименко, Б.А. Богачев, Н.И. Пустовалов.* Методические указания по определению нормативов трудоемкости капитального ремонта и технического обслуживания тракторов, автомобилей и комбайнов. – М.: ГОСНИТИ, 1985. – 67 с.