

ВИМОГИ ТЕХНОЕКОЛОГІЇ ДО КОНСТРУКЦІЙ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

А.О. Железна
Л.В. Лось

Україна, Інженерно-технологічний інститут, м. Житомир
Державна агроекологічна академія України, м. Житомир

Створення досконалих виробів для проведення сільськогосподарських робіт є запорукою раціонального і бережливого використання земельних ресурсів. Автори представили алгоритм відпрацювання на технологічність сільгосптехніки (картоплекопачів навісних) для підзолистих ґрунтів піщаного гранскладу Житомирської області. Дано обґрунтування використанню алгебраїчного підходу для оптимізування процесу створення конструкцій.

Сучасний рівень порушень екологічних умов і рівноваги на Землі є критичним. Протягом всієї історії людства вплив людини на природу розвивався як складний лінійний процес і зараз досяг такої напруги, що можна підтверджувати початок нової історичної фази у взаємодії людини та довкілля. Людина розширила сферу і силу впливу на природу, спрямувала свою діяльність на ті ділянки природного середовища, які раніше були їй недоступні, урізноманітнила форми та види впливу. Прослідковується загальна картина порушень екологічної ситуації в результаті людської діяльності у планетарному масштабі.

У даний час рішення глобальної екологічної проблеми, захист людства від стихії і техногенних катастроф є загальносвітовим завданням.

Літосфера (тверда оболонка Землі), особливо її верхня частина, стала за останні десятиліття об'єктом найбільш дошкульних антропогенних навантажень, що є результатом різноманітного активного втручання людини в область земних надр.

Втрати ґрунтових ресурсів для сільськогосподарського виробництва в Житомирській області складають 1281 тис.га, майже стільки ж, скільки орних земель в області - 1517 тис.га. З не використаних для оранки ресурсів 1065 тис.га - перезволожені землі, 218,1 тис.га - землі, що не засівались у 2000 році, в тому числі і землі Чорнобильської зони.

Найбільш значним джерелом втрат є різноманітні форми ґрунтової деградації, пов'язаної переважно з антропогенними чинниками (на Житомирщині - перезволоження). Це – марнотратна система перелогового землеробства, при якій землі, що випали із

сільськогосподарського обороту, як правило, не повертаються в силу повної втрати відбудовних властивостей або внаслідок інших форм нерационального використання.

Житомирська область у тій частині території, де переважають піщано-підзолисті ґрунти (694,3 тис.га) із слабким гумусом ($\leq 1\%$), потребує режимів, що мінімізують вплив на літосферу при проведенні сільськогосподарських робіт. Крім того, у фермерських господарствах з обмеженою площею землі, розташованою окремими орними ділянками по 0,5-3 га в одному полі, раціональним землекористуванням буде обробіток землі полегшеними сільськогосподарськими машинами. Великі затрати на створення досконалих машин виносять питання про важливість економічно вигідного і екологічно допустимого використання народногосподарських ресурсів.

Одним з ефективних напрямів вирішення цієї проблеми є відпрацювання конструкцій виробу на технологічність. Основні конструкторсько-технологічні рішення закладаються в нові вироби на ранніх стадіях підготовки виробництва, як правило, на підставі порівняння і вибору найбільш раціональних із ряду можливих варіантів. При розробці нових виробів деякі конструктивні недоліки залишаються на стадії конструювання не виявленими і не усуненими. Вони виявляються в період освоєння у виробництві або при експлуатації. Таке пізнє їх виявлення знижує ефективність нової техніки. Формалізація конструкцій дозволяє знаходити та виправляти помилки в період розробки. Автори отримали результати, які вирішують проблему відпрацювання виробу на ремонтну технологічність, зокрема складально- та ремонтпридатність, і пропонують алгоритм проведення такого процесу на прикладі оцінки конструктивної досконалості двох типів картоплекопачів - роторного і вібраційного. На відміну від наявних конструкцій, у запропонованій авторами спробували вирішити таке питання: при якому найбільшому числі найменувань елементів, що входять у складальну одиницю, яка знаходиться одноразово в процесі з'єднання (роз'єднання), вірогідне досягнення максимальної складально- і ремонтпридатності конструкції за структурою.

Для формалізації структури конструкцій і процесу конструювання автори використали деякі властивості алгебри з таких причин: алгебра вивчає операції над елементами довільно взятих множин, тобто множин будь-якого походження; відсутність в основах алгебри ідеї границі обумовлює зручність використання її апарату для опису дискретних структур, якими в значній мірі є конструкції машин і приладів; обґрунтування відповідності вимог до структур конструкцій і до алгебраїчних структур підсилює ствердження про непротиворіччя та повноту теорії структури конструкцій, доказаної для алгебраїчних систем.

Алгебраїчний підхід до конструювання дозволяє виводити формули, які є загальними правилами конструювання або оптимізування конструкцій. Для цього авторами використано апарат алгебри множин.

Згідно з визначеними кількісними критеріями складально- та ремонтпридатності при конструюванні картоплекопачів, автори використовували твердження, що із зменшенням числа деталей та вузлів, які підлягають з'єднанню в складальній одиниці на відповідному структурному рівні, складально- та ремонтпридатність підвищується.

Симптоматично, що в теорії груп асоціативність закону композиції відмічається тільки для трьох елементів. Якоюсь мірою це також є підтвердженням граничності тернарного складу для конструкцій.

За довгі роки конструкторської роботи автори не пам'ятають випадку, коли при необхідності складальну одиницю не вдалося б зробити тернарною і домогтися максимальної складально- і ремонтпридатності.

При відпрацюванні конструкцій картоплекопачів на технологічність значне місце відведене використанню конструктивно-технологічних рішень щодо уніфікації.

Візьмемо як приклад формулу, що має ясний логічний зміст, хоча, враховуючи вимоги математики, ми виконали її коректний доказ (який не даємо внаслідок обмежень об'єму статті): $((A \subset C) \cup U = U)$, де U - множина поелементно уніфікованих конструкцій, які приймаємо за основну множину, тобто універсум; A - нові конструкції; C - множина відомих конструкцій, що мають визначений алгоритм побудови і за призначенням найбільш близькі до конструкцій A ; \subset - математична операція "включення"; \cup - математична операція "об'єднання". Вказану формулу доцільно сприймати як загальне правило уніфікації.

Виклад математичних результатів не наведений у зв'язку з обмеженням об'єму статті.