2. Boiko A., Popyk P., Gerasymchuk I., Bannyi O., Gerasymchuk N. Application of the new structural solutions in the seeders for precision sowing as a resource saving direction. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018, vol. 5, no. 1 (95). pp. 46-53. DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.142023

3. Rogovskii I.L., Titova L.L., Trokhaniak V.I., Solomka O.V., Popyk P.S., Shvidia V.O., Stepanenko S.P. Experimental studies on drying conditions of grain crops with high moisture content in low-pressure environment. INMATEH: Agricultural Engineering, 2019, vol. 57, pp. 141-146, Bucharest, Romania. DOI: 10.35633/inmateh_57 15.

Abstract. *This paper examines current approaches to improving pneumatic-mechanical seed metering units, with a focus on enhancing metering accuracy, achieving uniform seed placement, and reducing seed damage.*

Keywords: *pneumatic-mechanical seed metering unit, seed metering accuracy, metering element, missed seed, double seed.*

Науковий керівник:

Попик П.С.

канд. техн. наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

УДК 005.8:631.3

УПРАВЛІННЯ ЖИТТЄВИМ ЦИКЛОМ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ: ПРОБЛЕМИ, РИЗИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ

Валентна МЕЛЬНИК[1], Віталій ЛІСЕЦЬКИЙ[2]

1. кандидат економічних наук, доцент кафедри надійності техніки

2. кандидат технічних наук, доцент кафедри надійності техніки

Національний університет біоресурсів і природокористування України

м. Київ, Україна

Анотація: *У роботі розглянуто проблеми, ризики та можливості оптимізації управління життєвим циклом сільськогосподарської техніки. На*

основі узагальнення міжнародних наукових досліджень виокремлено чотири основні фази життєвого циклу машини та обґрунтовано необхідність урахування їхньої асиметрії під час планування витрат. Показано, що застосування методології аналізу вартості життєвого циклу (LCC) та підходів проєктування для реманufактурингу відкриває суттєві резерви оптимізації витрат і зменшення екологічного навантаження.

Ключові слова: *життєвий цикл, управління проєктами, сільськогосподарська техніка, оптимізація витрат, надійність, утилізація*.

Сільськогосподарська техніка належить до капіталомістких активів аграрного виробництва, а її життєвий цикл може сягати десятиліть, супроводжуючись значними фінансовими зобов’язаннями щодо придбання, обслуговування, споживання палива та утилізації. У науковій літературі життєвий цикл визначається як сукупність послідовних і взаємопов’язаних фаз існування продукту – від придбання сировини до кінцевого розміщення на звалищі. Оцінювання життєвого циклу постає результатом зростання усвідомлення значущості охорони довкілля та можливих впливів, пов’язаних із виробництвом і використанням продукту.

Традиційні теорії поділяли життєвий цикл машини на два основні періоди: період створення та період використання. Період створення, у свою чергу, поділявся на фазу дослідження й розробки та фазу виробництва. Проте посилення руху за охорону довкілля в останній декаді минулого століття внесло нові підходи до аналізу періоду використання машини, що призвело до ідентифікації четвертої фази – **післяексплуатаційної**.

Проблемою є те, що, попри універсальність чотирифазної моделі, **кожна машина має власну траєкторію життєвого циклу, яка не є симетричною**. Це означає, що тривалість окремих фаз може суттєво відрізнятися навіть для однотипної техніки, що ускладнює планування витрат та прогнозування потреб в обслуговуванні.

Окремою проблемою є післяексплуатаційна фаза. Дослідження наголошують на важливості таких аспектів цієї фази, як методи ідентифікації

кінця періоду використання, аналіз фактичного стану машини, аналіз структури матеріалів, а також методи розбирання й поводження з деталями після завершення експлуатації. Недостатня увага до цієї фази призводить до неефективного використання залишкової вартості техніки та зростання екологічного навантаження.

Одним із найсуттєвіших ризиків управління життєвим циклом сільськогосподарської техніки є дисбаланс між заводською надійністю машин та їхньою вартістю: підвищення надійності тракторів знижує втрати від простоїв, але водночас збільшує їхню початкову вартість, що зумовлює потребу визначення раціональних показників надійності, за яких сукупні витрати протягом життєвого циклу будуть мінімальними.

Додатковим джерелом ризику є глобалізаційні процеси, які, за спостереженнями авторів [1-3], у технологічному, економічному та політичному вимірах призвели до скорочення життєвого циклу продуктів і зростання їхньої складності одночасно з посиленням вимог до якості відповідно до стандартів ISO 9000 та TQM, що створює тиск на виробників сільськогосподарської техніки щодо скорочення часу розробки й виробництва нових продуктів.

Серед інструментів оптимізації найбільш визнаним є аналіз вартості життєвого циклу (Life Cycle Costing, LCC), який дозволяє оцінити сукупні матеріальні та нематеріальні витрати на придбання, експлуатацію, обслуговування й утилізацію техніки та ідентифікувати статті витрат, що найбільше впливають на загальну вартість.

Перспективним напрямом є проєктування для реманufактурингу (Design for Remanufacturing) та продовження терміну служби (Design for Extension of Life): методологія, запропонована науковцями [4], передбачає порівняння виробництва більшої кількості компонентів за поточною конструкцією, які проходитимуть менше циклів переробки, з виробництвом меншої кількості компонентів за оновленою конструкцією, які проходитимуть більше циклів

регенерації, що уможливлює багатокритеріальне оптимальне рішення, яке максимізує цінність продукту та мінімізує вплив на навколишнє середовище.

Загалом, подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку математичних моделей оптимізації витрат протягом усього життєвого циклу техніки з урахуванням регіональних особливостей експлуатації.

Список використаних джерел

1. Marković D., Dekić I. Prilog optimizaciji životnog ciklusa poljoprivrednih mašina. *Journal of Applied Engineering Science*. 2006. Vol. 4, No. 13. P. 46–51.

2. Dokter G, Thuvander L, Rahe U (2021) How circular is current design practice? Investigating perspectives across industrial design and architecture in the transition towards a circular economy. Sustain Prod Consum 26:692–708 DOI: 10.1016/j.spc.2020.12.032

3. Marković D., Đekić I. Informacione tehnologije u poljoprivrednoj tehnici. *Savremena poljoprivredna tehnika*. 2000. Vol. 26, No. 3–4. P. 62–72.

4. Beneduce S., Felaco A., Munno M., Caputo F. Tools and methods for designing mechanical components for multiple remanufacturing cycles in agricultural machinery. *Lecture Notes in Mechanical Engineering. Advances in Remanufacturing*. Springer Nature Switzerland, 2024. P. 435–447. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-52649-7_34

Abstract: *The paper examines the problems, risks, and opportunities for optimising the life cycle management of agricultural machinery. Drawing on a synthesis of international scholarly research, four principal phases of a machine's life cycle are identified, and the necessity of accounting for their asymmetry in cost planning is substantiated. It is demonstrated that the application of the Life Cycle Costing (LCC) methodology and design-for-remanufacturing approaches opens up substantial reserves for cost optimisation and reduction of environmental impact.*

Keywords: *life cycle, project management, agricultural machinery, cost optimisation, reliability, disposal.*