

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***X Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
116-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,
віцепрезидента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***23-24 лютого 2023 року
м. Київ***

Problems of Agricultural Mechanics". October 16-18, 2021. Kyiv. Nizhyn. 2021. P. 122-125.

5. Ivan Rogovskii, Liudmyla Titova, Mikola Ohienko, Olga Snezhko, Oleksandr Nadtochiy, Ferdynand Raiss, Liudmyla Berezova. Methodology of engineering management of agrotechnics of grain production by agricultural enterprises. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2021; ISBN 978-83-66567-37-5; pp. 214, illus., tabs., bibls. https://www.wszia.opole.pl/wp-content/uploads/2020/09/Mon_Rogovskii.pdf.

УДК 631.763.1

СТРУКТУРНИСТЬ СЕЗОННИХ ВІДМОВ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

Р. Р. ШАТРОВ, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: shatrov@nubip.edu.ua

Відмови зернозбиральної техніки в процесі її виробничого використання залежать від цілого ряду факторів: надійності машин, строків їх служби, умов експлуатації, якості і своєчасності технічного обслуговування і ремонту, кваліфікації і стажу механізаторів [1]. Залежно від наведених факторів усі відмови зернозбиральних комбайнів з технічних причин за складністю їх усунення поділяють на три групи.

Перша група – відмови, усунення яких здійснюється ремонтом або заміною окремих деталей без розбирання вузлів і агрегатів, а також відмови, усунення яких здійснюється позачерговим виконанням певних операцій, передбачених технічним обслуговуванням ТО-1. Відмови даної групи складають приблизно 17,0% від загальної кількості, а тривалість їх усунення не перевищує однієї години.

Друга група – відмови, які усувають ремонтом або заміною окремих вузлів і агрегатів, чи позачерговим виконанням певних операцій, передбачених технічним обслуговуванням ТО-2. На їх долю припадає найбільша кількість відмов – 78,7%, а тривалість їх усунення коливається в межах від кількох годин до часу однієї зміни в залежності від діючої системи технічного обслуговування і усунення відмов.

Третя група – відмови, усунення яких вимагає розбирання основних агрегатів і систем (двигуна, трансмісії тощо) в умовах ремонтної майстерні за допомогою спеціального обладнання, пристосувань, інструменту. Дані відмови є недопустимими в період збирального сезону оскільки, хоч вони і становлять незначну долю (4,3%), але тривалість їх усунення перевищує час однієї зміни.

Усунення відмов третьої групи складності вимагає значних обсягів монтажно-демонтажних робіт та участі фахівців різних спеціальностей.

Усереднені дані щодо відмов зернозбиральних комбайнів на підставі багаторічних досліджень, стосовно зернозбиральних комбайнів наведені в табл. 1. Найбільшу долю у відмовах молотарки займають відмови підшипників (27,7%) через вичерпання їх ресурсу або низьку якість виготовлення.

Відмови варіатора спричинюються руйнуванням маточини під шпонкою, що призводить до розриву пасів, обривання шпильок, зминання або зриву різі на валу відбійного бітера, а іноді і його руйнування. Намагання відновити працездатність комбайна примітивним методом (виточування і приварювання фланця), без заміни бітера, приводять до значних затрат часу із-за виникнення повторних відмов, які складають 18,5% від усіх відмов молотарки. Значну долю складають відмови транспортуючих органів зернового та колосового елеваторів (16,9%), які пов'язані з розривами транспортерів, обриванням скребків. Це призводить та заклинювання інших робочих органів. Із-за попадання скребків до похилого зернового шнеку відбувається руйнування зубів шестерень кутового редуктора. Недостатнє мащення редуктора також призводить до його відмов, що становить 6,2% відмов молотарки.

Таблиця 1 – Відмови, простої і трудомісткість їх усунення зернозбирального комбайна за сезон експлуатації.

Назва агрегату чи системи комбайна	Відмови, %	Простої, годин	Трудомісткість усунення, люд.-год.
Жниварка (підбирач)	21,9	2,04	2,30
Молотарка	25,9	2,51	3,64
Двигун	10,8	9,01	9,87
Механічні передачі	12,7	0,84	0,83
Трансмсія	9,6	2,80	3,32
Гідросистема	13,9	1,66	1,32
Електрообладнання	2,4	1,20	0,53
Обладнання для збору НЧУ	2,8	2,23	3,47
Всього	100	22,29	25,28

Відмови, що пов'язані з обривом транспортної дошки, руйнуванням решіт та подовжувача верхнього решета (7,7%), спричинюються несвоєчасною заміною спрацьованих деталей та забиванням робочих органів сирого масою вороху. Зафіксовані також поодинокі випадки відмов: руйнування веденого вала соломотряса та вала зернового шнека через забивання ворохом; поломка бича і підбичника барабана із-за попадання стороннього предмету; руйнування кулачкової напівмуфти; руйнування зварного шва пальця кріплення кронштейна механізму натягу паса приводу домолоту, кронштейна механізму включення головного контрприводу та кронштейнів кріплення кожуха вентилятора очистки.

Частина відмов (12,3%) робочих органів молотарки пов'язана із забиванням технологічною масою барабана, шнеків, елеваторів. Значну частину відмов жатки складають відмови деталей різального апарату (31%) (ніж, притискачі ножа, пальці): злам, згин через попадання сторонніх предметів та розрегулювання. Сюди також включені поломки і спрацювання щічок головки ножа. Руйнування роликів на транспортерах похилих камер та транспортерах підбирача, розриви транспортерів та обривання планок через залишкову деформацію та попадання сторонніх предметів становлять 18,2% відмов жатки.

Попадання сторонніх предметів до шнека жатки та бітера проставки та неправильне регулювання механізму вильоту пальців призводить до їх відмов (12,7%): деформування шнека і бітера, спрацювання та злам пальців, деталей механізму регулювання їх вильоту. Вихід з ладу механізму коливної шайби (9,1% відмов жатки) спричинений, в основному, виходом з ладу підшипників, послабленням посадочних місць під цапфи. Відмови підшипникових вузлів (7,3%) спричинені низькою якістю підшипників та несвоєчасним усуненням несправностей. Несвоєчасна перевірка технічного стану шківів приводу ножа та ведучого вала похилої камери призводить до руйнування посадочних місць (3,6%) і займає тривалого часу для усунення відмови. Злам граблин і дерев'яних планок мотовила (3,6%) відбувається внаслідок збирання полеглих і засмічених хлібів, а також через недостатню конструктивну міцність елементів мотовила. Характерними відмовами гідросистеми є вихід з ладу: клапанів (24,3% відмов гідросистеми); насосів НШ-32 (19,0%), НШ-10 і насос-дозатора НД-80 (13,5%); гідроциліндрів (13,5%) і розподільників (8,1%); шлангів (13,5%). Причини відмов: низька якість ущільнювальних елементів [2]; низька якість нових запасних частин [3]; неякісне виконання операцій при підготовці комбайна до жнив [4]; використання засміченої або неякісної робочої рідини в гідросистемі [5]. Всі підтікання вузлів гідросистеми викликані, в основному, низькою якістю ущільнень при ремонті. Відмови ланцюгових передач викликані, в основному, видовженням, розривами та спаданнями ланцюгів. Це ланцюги в приводі шнека жатки, зернового елеватора, вивантажувального шнека. Відмови пасів (розшарування, перекручування, розриви, видовження, підгоряння та інші) відбуваються майже в половині всіх передач, що є на комбайні і становлять 84,4% всіх відмов передач. За даними досліджень тривалість усунення експлуатаційних відмов становить близько 50...60% загальної тривалості простоїв через несправності в період збирання врожаю. Тому, за рахунок скорочення кількості експлуатаційних відмов можна значно скоротити терміни збирання врожаю і зменшити втрати.

Список використаних джерел

1. Rogovskii I. L. Analyticality of complex criteria for estimating grain production in agricultural enterprises by intensification of engineering management. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2021. Vol. 12. No 4. P. 129-138. <http://dx.doi.org/10.31548/machenergy2021.04.129>.

2. Nazarenko I., Mishchuk Y., Mishchuk D., Ruchynskiy M., Rogovskii I., Mikhailova L., Titova L., Berezovyi M., Shatrov R. Determination of energy characteristics of material destruction in the crushing chamber of the vibration crusher. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. Vol. 4(7(112)). P. 41-49. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239292>.

3. Rogovskii I., Titova L., Sivak I., Berezova L., Vyhovskyi A. Technological effectiveness of tillage unit with working bodies of parquet type in technologies of cultivation of grain crops. *Engineering for Rural Development*. 2022. Vol. 21. P. 884-890. <https://doi.org/10.22616/ERDev.2022.21.TF279>.

4. Rogovskii I., Titova L., Novitskii A., Rebenko V. Research of vibroacoustic diagnostics of fuel system of engines of combine harvesters. *Engineering for Rural Development*. 2019. Vol. 18. P. 291-298. doi.org/10.22616/ERDev2019.18.N451.

5. Rogovskii I. L. Models of formation of engineering management alternatives in methods of increasing grain production in agricultural enterprises. *Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research*. Kyiv. Ukraine. 2021. Vol. 12. No 1. P. 137-146. <http://dx.doi.org/10.31548/machenergy2021.01.137>.

УДК 631.001.04

OPTIMIZATION METHODS OF PARALLEL COMPLEX SYSTEM OF MACHINERY OF PLANTING

I. M. SIVAK, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine
E-mail: sivakim@ukr.net

Here sequential complexity of the simplest model of optimization of the parametric series introduces the main subject of interpretation in the application of the model concepts [1]. The result is a model that generalizes the model [2]. The product is defined by a set of characteristics. In this set, of course, are the optimizable parameters [3]. Parallel set consists of a finite set of elements u_i , $i = 1, \dots, n$, and uniquely determined by them:

$$W = (u_1, \dots, u_n).$$

With the help of the optimization is to determine the number of types of products and their optimal parameters, i.e. n and u_i , $i = 1, \dots, n$. To optimize parallel set, it is necessary to form the objective function and constraints [4]. The objective function is constructed as a function of effects n costs incurred for the selected complex [5]. In particular, accounted for total costs product development costs for the readjustment of the production costs production, costs, and effects – meet the needs in production, perform certain types of work, improving certain technical characteristics [6].