

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТОЗДАТНОСТІ ТЕХНІКИ ЗБИРАЛЬНО-ТРАНСПОРТНИХ КОМПЛЕКСІВ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЇХ СКЛАДУ

Д. П. Домуші, А.В. Остапенко, О.Я. Пожар

Одеський державний аграрний університет

Представлено результати експериментальних досліджень по оцінці роботи здатності техніки - комбайнів збирально-транспортних комплексів на збиранні зернових культур. Обґрунтовано резервування запасних частин на різних рівнях зберігання, склад і структуру техніки збирально-транспортних комплексів.

Ключові слова: робото здатність, надійність, техніка, комбайн, збирально-транспортний комплекс, наробіток на відмову, середній час усунення відмови, запасні частини, обґрунтування складу.

Вступ. Тривалість збирання зернових культур залежить від наявності, технічного стану й робото здатності збиральної техніки, транспортних засобів, організації роботи збирально-транспортних комплексів, погодних умов й інших факторів. У період збирання зернових велика кількість комбайнів простоює з технічних причин, що збільшує строк виконання робіт і приводить до великих втрат зерна.

Проблема. В загальній проблемі підвищення робото здатності техніки збирально-транспортних комплексів на збиранні зернових культур поставлена задача скорочення простоїв комбайнів з організаційних, технологічних та технічних причин, внаслідок чого – збільшення їх продуктивності. Комплексне вирішення цієї проблеми можливо шляхом обґрунтування термінів проведення збиральних робіт з допустимими витратами врожаю, оптимізацією структури та складу технологічних і транспортних ланок, обґрунтуванням раціонального резерву запасних частин на різних рівнях зберігання та організацією ремонтно-технічних дій під час збирання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. При аналізі науково-дослідних розробок по ремонтно-технічному забезпеченню робото здатності збиральної техніки та технологічних комплексів, методів оптимізації технологічних процесів збирання, структури і складу ЗТК, виявлено, що існуючі наукові розробки присвячені в основному рішення окремих задач без врахування взаємозв'язку системи технічного та технологічного обслуговування, процесу збирання і виробничих умов. Дослідження робото здатності збиральної техніки при експлуатації розглядається в багатьох дослідженнях [1,2,3] та ін.. В дослідженнях [1] вказується, що час роботи машин має імовірний характер не тільки між імовірними відмовами, але і між плановими технічними обслуговуваннями. В дослідженнях [2] вказується, що в структурі грошових витрат на експлуатацію і ремонт

зернозбиральних комбайнів, затрати на вартість запасних частин складають до 60%. Несвоєчасна доставка запасних частин в період збирання врожаю приводить до збільшення часу простою парка зернозбиральних комбайнів, затримання начала ремонту. В роботі [3] відмічається, що з загальних простоїв зернозбиральних комбайнів, які складають до 35% робочого часу, на простої по технічним причинам приходиться до 20%. При цьому біля 60% відмов по технічним причинам пов'язано з заміною деталі або вузла. В економічно розвинутих країнах проблемі організації технічного сервісу складних сільськогосподарських машин приділяється велика увага [2,6]. Технічне обслуговування (прості операції) комбайнів здійснюються фермерами або в ремонтних майстернях. Ремонт комбайнів виконують фермери, дилери та фірми-виробники. У США і ряді європейських країн зростають обсяги ремонтних робіт, що виконуються на фермах [6]. У цих же роботах відзначається, що в разі поломки важливого механізму в робочий сезон нова деталь доставляється по системі термінової поставки протягом 8-24 год, для цього використовується навіть повітряний транспорт. Спеціальне обслуговування в ході збиральних робіт проводиться обов'язково і іноді цілодобово.

Мета досліджень. Підвищення робото здатності зернозбиральної техніки - комбайнів за рахунок зменшення часу простоїв з технічних причин з обґрунтуванням структури та складу збирально-транспортних комплексів із урахуванням перебування зернозбиральних комбайнів у різних станах у період збирання зернових.

Результати досліджень. Для підвищення робото здатності збиральної техніки - комбайнів розрахована потреба в запасних частинах на період збирання зернових культур. При цьому пропонується номенклатура і кількість запасних частин на різних рівнях резервування при різних формах використання комбайнів. В таблиці 1 приводяться дані потреби в запасних частинах для обслуговування комбайнів "Дон - 1500" на агротехнічне обґрунтований термін збирання на прикладі жатки з жатної частини, решта номенклатури та кількості запасних частин для агрегатів та вузлів приведені в дослідженнях [3,5]. Різні варіанти експлуатаційного забезпечення робото здатності процесів збирання оцінюються за енергетичними та технічними критеріями. При цьому розглядається вплив обсягу збиральних робіт, часу відновлення працездатного стану техніки збирально-транспортних комплексів, числа резервної техніки, способи організації ремонтно-технічного обслуговування збиральної техніки на зміни їх експлуатаційних показників. Таким чином, можливість своєчасно усунути відмову збиральних машин пов'язана з наявністю в обслуговуючій системі запасної частини. Аналіз показує, що усунення 70% відмов потребує заміну деталі, вузла або агрегату, які вийшли з ладу, а тривалість часу усунення відмов в основному обумовлена часом доставки к комбайнам запасних частин. Для визначення тривалості збирання зернових культур, добового темпу проведення збиральних робіт та раціонального складу основної технологічної ланки зернозбиральних

комбайнів в різних виробничих умовах пропонується номограма (рис. 1).

Таблиця 1. Потреби в запасних частинах для обслуговування зернозбиральних комбайнів Дон – 1500Б на агротехнічне обґрунтований термін збирання (на прикладі жатки).

Найменування деталі, вузла	Група складності відказу	Кількість запасних частин, шт.												
		Число комбайнів (форма використання), од.												
		58	10 (Збиральний комплекс)					3 (Збиральна ланка)			1 (Одиночна робота)			
		Всього	Всього	По рівням резервування			Всього	По рівням резервування			Всього	По рівням резервування*		
I	II			III	I	II		III	I	II		III		
Накладка верхня	I	5	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	1	-
Палець шнека	I	65	12	12	-	-	4	4	-	-	2	2	-	-
Промінь мотовила	I	3	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-
Вічко	I	38	7	7	-	-	2	2	-	-	1	1	-	-
Пружина	I	2	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-
Обойма вічка	I	2	2	2	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-
Накладка полозу	I	4	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Палець бітера	I	40	7	7	-	-	2	2	-	-	1	1	-	-
Транспортер	II	4	1	-	1	-	1	-	1	-	1	1	-	-
Сегмент	I	45	8	8	-	-	3	3	-	-	1	1	-	-
Палець для жатки	I	34	6	6	-	-	2	2	-	-	1	1	-	-
Пружина ножа	I	4	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-
Прижим	I	10	2	2	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-
Шнек жатки	III	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	1
Вал трансмісійний	II	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	1
Вал транспортера	III	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	1
Пружина здвоєна	II	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	1
Палець 2-1 к для жатки	I	47	9	9	-	-	3	3	-	-	1	1	-	-

*- I - Збирально-транспортний комплекс ; II - Господарство; III - Район

Енергетичні витрати та коефіцієнт готовності збиральної техніки в залежності від числа введених резервних комбайнів мають свої екстремальні значення. Це обумовлено взаємодією двох протилежних факторів: з одного боку введення резервного комбайну приводить до росту продуктивності; з другого – до підвищення витрат на експлуатацію збиральної техніки. В результаті моделювання встановлено, що забезпечення заданого рівня робото здатності збирально-транспортних комплексів досягається при обслуговуванні одним постом

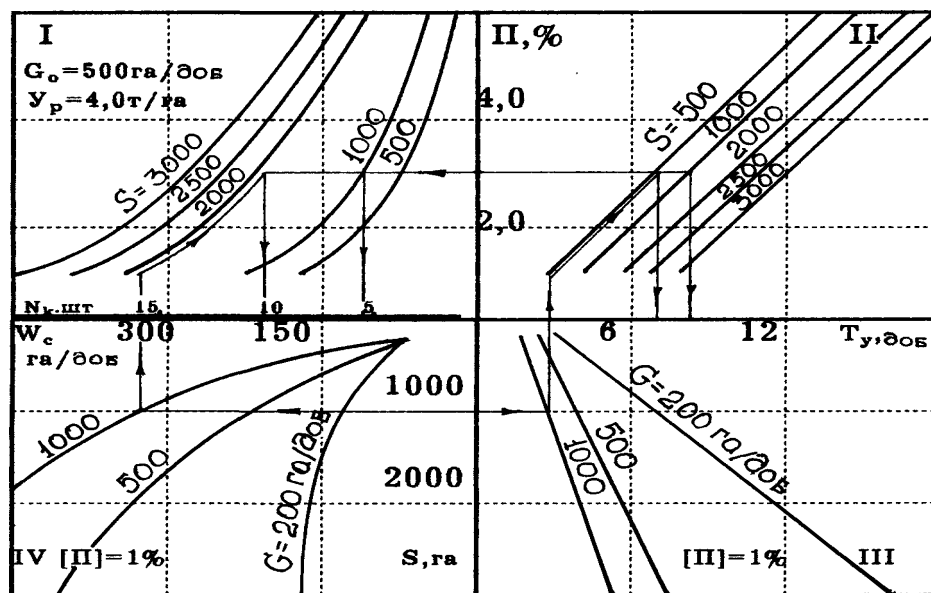


Рис. 1. Номограма для визначення добової продуктивності, потрібного числа комбайнів та термінів збирання за допустимими втратами врожаю.

ремонтно-технічного обслуговування 5 – 8 комбайнів, коли обслуговуючі пости знаходяться в полі. Мінімумом енерговитрат обґрунтовуються оптимальні структури та склад збирально-транспортних комплексів при допустимих агротехнічними вимогами втратах урожаю для різних обсягів збирально-транспортних робіт. При користуванні номограмою для допустимих втрат [П] послідовно визначають добовий темп проведення робіт (W_c), кількість комбайнів (N_k) та тривалість збирання (T_y)[4]. Послідовність встановлення N_k , W_c і T_y показані стрілками.

Висновки. 1.Впровадження запропонованої організації резервування запасних частин скорочує час простоїв збиральної техніки при технічній відмові - на 1,8 години, при цьому середня тривалість збирання зменшується на 3 - 4 дні. 2.Склад та структура техніки збирально-транспортних комплексів визначаються з урахуванням ймовірного характеру взаємодії комбайнів, транспортних засобів і ремонтно-обслуговуючих постів. 3.При реалізації обґрунтованих методів експлуатаційного забезпечення робото здатності зернозбиральної техніки - комбайнів та збирального процесу продуктивність збирально-транспортних комплексів, в порівнянні з існуючими, збільшується на 15 – 20 %, економія енергії складає 1036 МДж/т, а річний економічний ефект – 1100 –1250 грн/га.

ЛІТЕРАТУРА

- 1.Аніловіч В.Я., Карпов В.Г. Забезпечення надійності сільськогосподарської техніки . - К.: Техніка, 1989. - 125 с.
- 2.Баутін В.М., Аронов Е.Л. Організаційно-економічні аспекти технічного обслуговування фермерських господарств США: Обзорн. інф./ ВНШТЕІагропром.-М .: 1991. - 57с .

3.Домуці Д.П., Тарасенко А.Ю., Дімов Д.Д. Забезпечення надійності зернозбиральних комбайнів обґрунтуванням потреби в запасних частинах //Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. пр. Одеського ДАУ/ Технічні науки. - Одеса, 2009.- № 48.- С.187-190.

4.Домуці Д. П. Методи обґрунтування оптимальної тривалості збирання урожаю зернових культур// Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. пр. Одеського ДАУ. /Технічні науки.- Одеса: ОДАУ, 2014.- № 74.- С.64-68.

5.Домуци Д. А., Енакиев Ю.И., Михов М.М. Эксплуатационное обеспечение надежности комбайнов при уборке зерновых . //IV Scientific Congress Agricultural Machinery, Varna, Bulgaria, 22-25.06.2016, ISSN: 1310-3946/ Научни известия: Scientific technical union of mechanical engineering, year XXIV, issue 17(203), June 2016.- P.87-91.

6.Methodes modernes d'organisation de la maintenance de l'entretien et de la reparation des machines dans les grandes entreprises agricoles: Rapport № 118 / AGRI / МЕСН - Neu Jork: Nations Unies, 1987. - 27 p.

ИССЛЕДОВАНИЕ РОБОТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНИКИ УБОРОЧНО-ТРАНСПОРТНЫХ КОМПЛЕКСОВ С ОБОСНОВАНИЕМ ИХ СОСТАВА

Домуци Д.А., Остапенко А.В., Пожар О.Я.

Ключевые слова: работоспособность, надежность, техника, комбайн, уборочно-транспортный комплекс, наработка на отказ, среднее время устранения отказа, запасные части, обоснование состава.

Резюме

Представлены результаты экспериментальных исследований по оценке работоспособности техники - комбайнов уборочно-транспортных комплексов на уборке зерновых культур. Обоснованно резервирование запасных частей на разных уровнях хранения, состав и структуру техники уборочно-транспортных комплексов.

INVESTIGATION OF ROBOTABILITY OF TECHNOLOGY OF CLEANING AND TRANSPORT COMPLEXES WITH THE RATIONALE OF THEIR COMPOSITION

Domushchi D.A., Ostapenko A.V., Pogar O.Y.

Key words: availability, reliability, machinery, harvester, harvesting complex, time between failures, average time for elimination of failure, spare parts, justification of the composition.

Summary

Presented are the results of experimental studies to assess the feasibility of machinery - combine harvesters and harvesters for harvesting grain crops. The reservation of spare parts at different levels of storage, the composition and structure of harvesting-transport systems is justified.