

ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЇ ГОТОВНОСТІ ПРОРІЗАЮЧИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ

Наведено проблему забезпечення підвищення надійності агрегатів прямого посіву. Проаналізовано зміну функції готовності від часу експлуатації прорізаючого робочого органу. Встановлено функціональні залежності впливу інтенсивностей відмов і інтенсивностей відновлень на коефіцієнт готовності.

Ключові слова: надійність, готовність, експлуатація, відмова, робочий орган, графік, пошкодження.

Постановка проблеми. В останні роки тенденцією ведення посівних робіт є все більш широке застосування технологій прямого посіву. Крім переваг стосовно зберігання властивостей ґрунту, як багатофазного середовища, прямий посів суттєво знижує енерговитрати на проведення польових робіт. Однак ефективне застосування даної технології вимагає вирішення ряду проблем як агрономічного, так і технічного характеру. Однією з таких технічних проблем є необхідність забезпечення заданого рівня надійності робочих органів.

Аналіз останніх досліджень. Таким чином для якісного аналізу зміни функції готовності від часу експлуатації представляється можливість побудови графічної залежності [1-6].

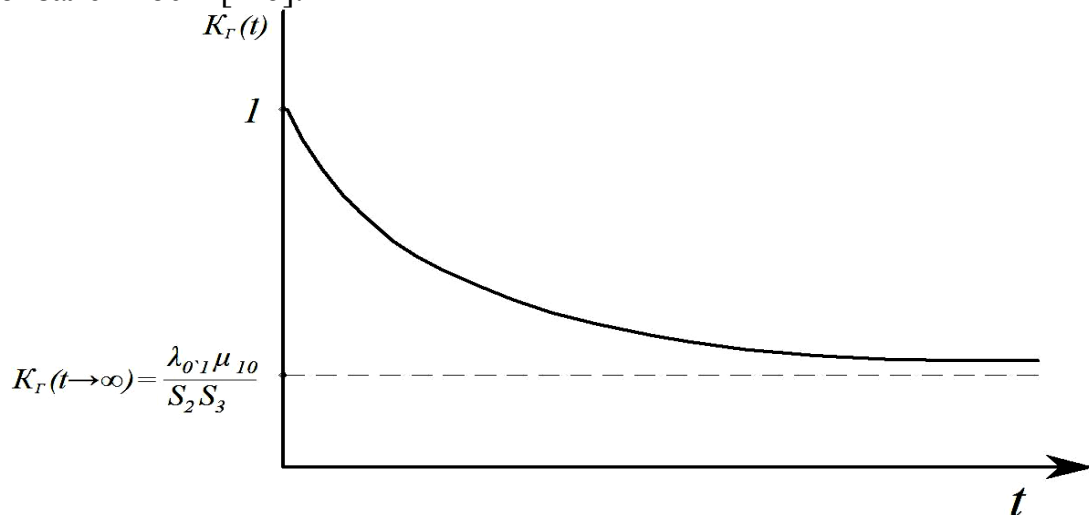


Рис. 1. Зміна функції готовності від часу експлуатації прорізаючого робочого органу

Важливими для практики розробки і раціонального конструювання прорізаючих робочих органів сошників, які б відповідали умовам забезпечення

надійності, є оцінка впливу λ , μ – характеристик на коефіцієнт готовності. Для аналізу результату доцільно рівняння:

$$K_r(t \rightarrow \infty) = A_0 = \frac{\lambda_{0'1}\mu_{10}}{S_2 S_3}$$

- представити повністю вираженим через інтенсивності відмов і інтенсивності відновлень. Використовуючи властивості коренів квадратного рівняння в тому, що $S_2 \cdot S_3 = b$ і підставляючи значення вільного члена в знаменник маємо:

$$K_r = \frac{\lambda_{0'1}\mu_{10}}{\lambda_{0'1}\mu_{10} + \frac{\lambda_{00'}(\lambda_{0'1}\mu_{10})\mu_{20}}{\mu_{20} + \lambda_{02}}}$$

Звертає на себе увагу те, що знаменник представленої формули завжди більший чисельника, тобто $K_r < 1$, що відповідає дійсності в оцінці надійності машин.

Постановка завдання. Доцільно встановити функціональні залежності впливу інтенсивностей відмов і інтенсивностей відновлень на коефіцієнт готовності. Для цього побудуємо графічні залежності виходячи з даних інтенсивностей подій, орієнтуючись на характерні їх значення для серійних робочих органів ґрунтообробної і посівної техніки:

- зношування $\lambda_{00'} \approx 0,02 \frac{1}{200\text{д}}$;
- $\lambda_{0'1} \approx 0,02 \frac{1}{200\text{д}}$;
- аварійні пошкодження $\lambda_{02} \approx 0,006 \frac{1}{200\text{д}}$;
- заміна ножів після аварії $\mu_{20} \approx 0,5 \frac{1}{200\text{д}}$;
- заточка ножів $\mu_{10} \approx 1 \frac{1}{200\text{д}}$.

Виклад основного матеріалу. Зміна коефіцієнта готовності від інтенсивностей переходів технічної системи при формуванні поступових відмов – накопичені пошкодження у вигляді зношування і затуплення лез представлені на рис. 2 і 3.

Дослідженням встановлений нелінійний зв'язок між коефіцієнтом готовності і інтенсивністю відмов при зношенні лез (рис. 2.). Зі збільшенням інтенсивності пошкодження лез готовність їх до роботи достатньо швидко падає.

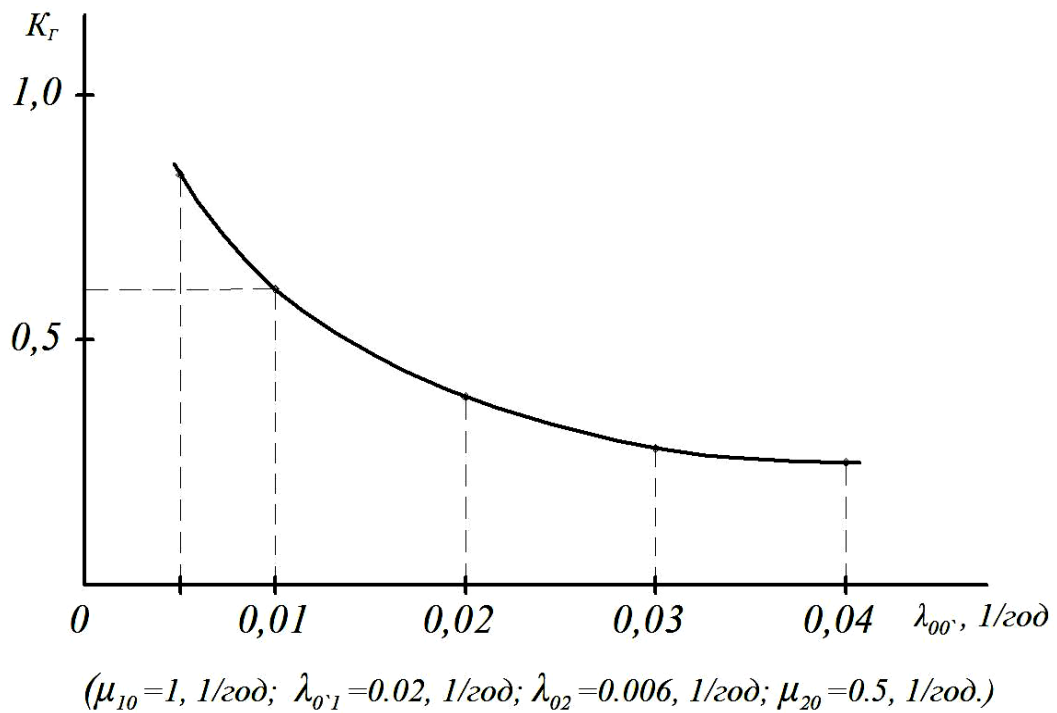


Рис. 2. Залежність зміни коефіцієнта готовності від інтенсивності відмов при зношуванні і затупленні лез

На рівні прийнятих інтенсивностей пошкоджень по аварійним причинам $\lambda_{02} \approx 10^{-1} \dots 10^{-3} \frac{1}{\text{год}}$, вони мало впливають на коефіцієнт готовності і групуються біля середнього значення коефіцієнта $K_r \approx 0,5$, (рис. 3.).

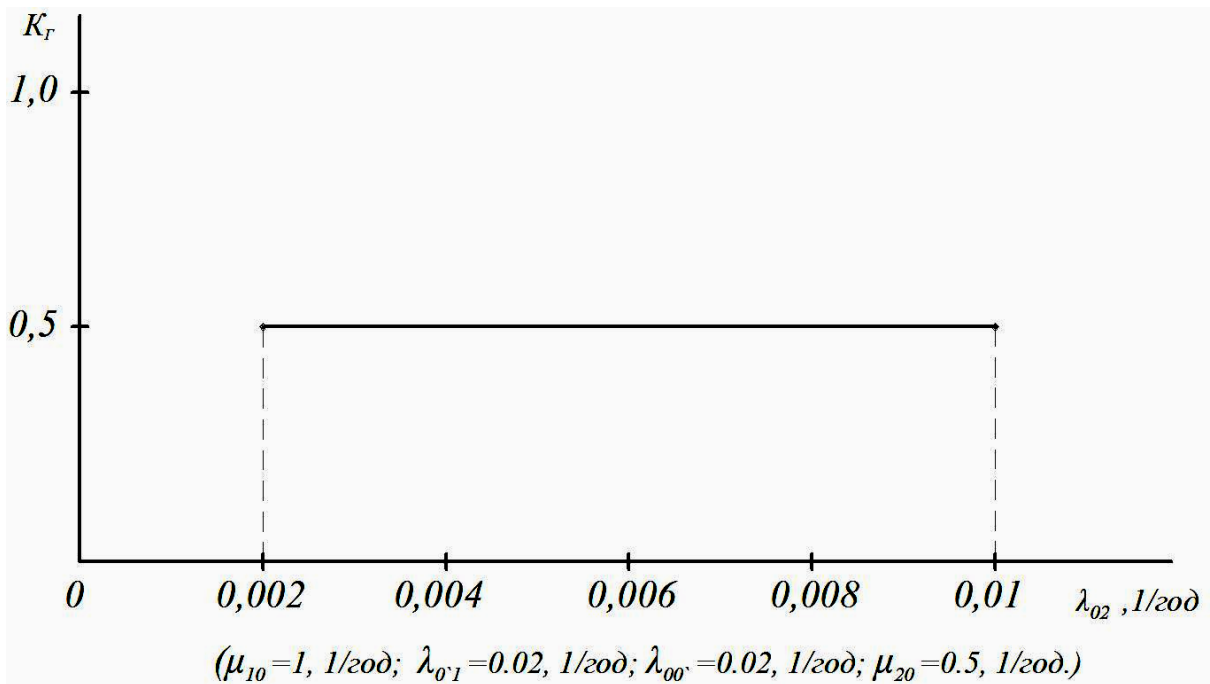


Рис. 3. Залежність зміни коефіцієнта готовності від інтенсивності відмов при аварійних пошкодженнях лез

Вплив інтенсивностей відновлення на готовність прорізаючого робочого органу до роботи показано на рис. 4.

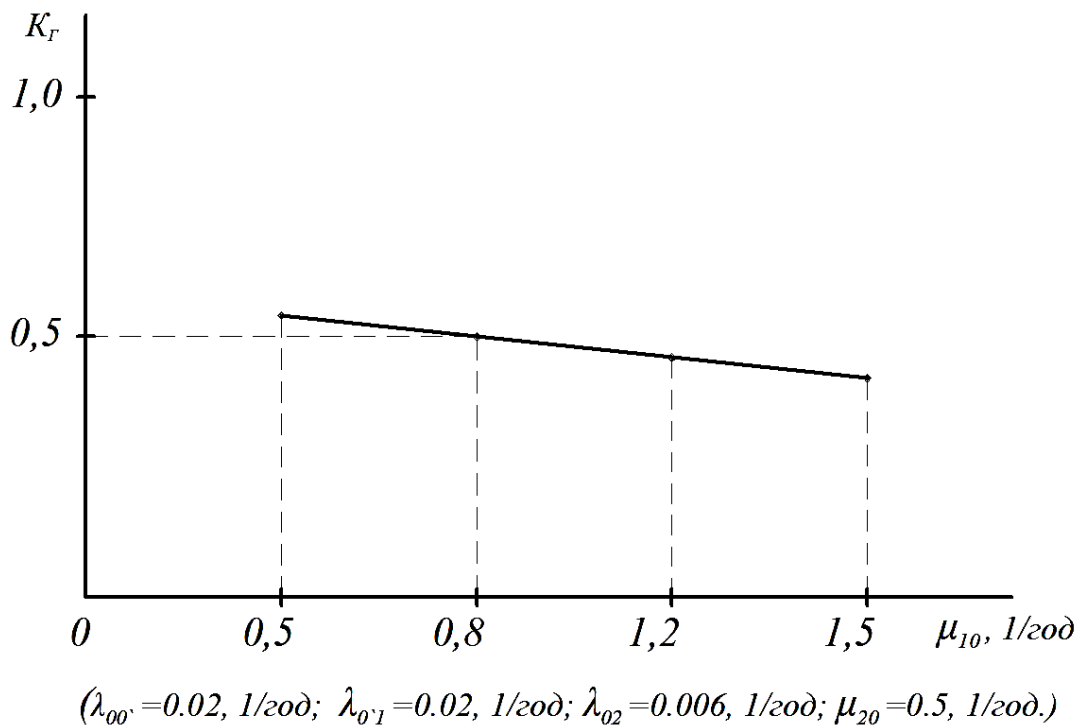
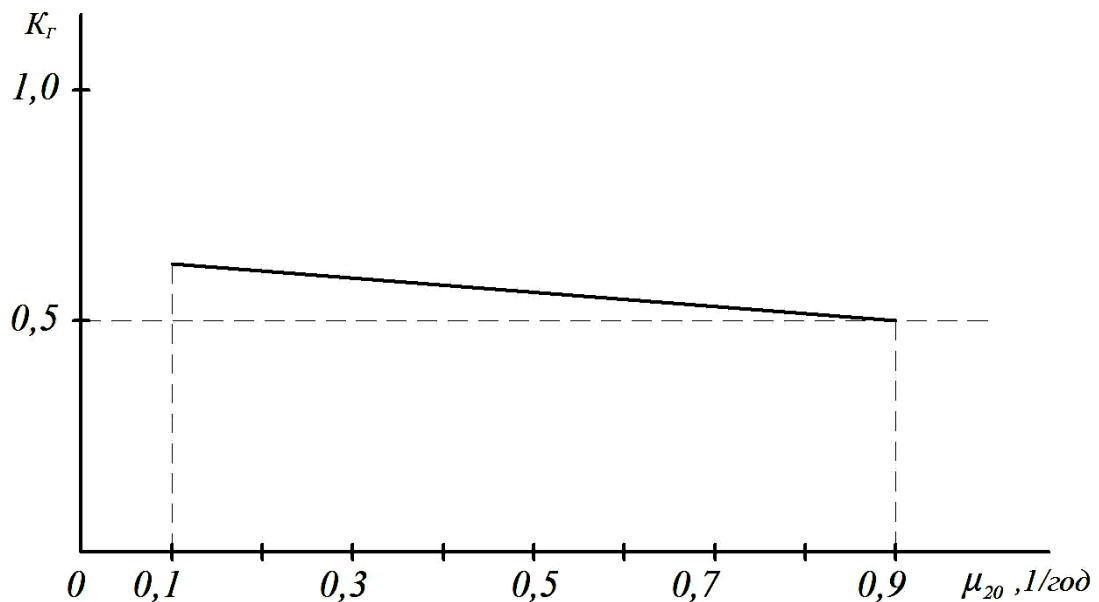


Рис. 4. Залежність зміни коефіцієнта готовності від інтенсивності відновлень при зношуванні і затупленні лез

Як видно з рис. 4., інтенсивність відновлень від зношування і затуплення лез мало впливає на коефіцієнт готовності. Його величина дещо знижується зі збільшенням інтенсивності відновлення, характеризуючи те, що при всій стабільності операцій демонтаж і заточування лез, збільшення їх кількості на одиницю часу веде до зниження готовності робочого органу до роботи.

Вплив інтенсивності відновлення на коефіцієнт готовності показано графічно на рис. 5.

З рисунку видно, що, як і в попередньому випадку при відновленні від зношування і затуплення лез, при відновленнях від аварійних пошкодженнях спостерігається аналогічна залежність. Зі збільшенням інтенсивності відновлень готовність робочого органу несуттєво падає. Пояснити подібність впливу відновлень на коефіцієнти надійності можна враховуючи аналогічність операцій по відновленню працездатності робочих органів при яких, як правило, виникає необхідність демонтажу лез з послідуною їх заміною (заточкою) і встановлення знову на посівну секцію.



($\lambda_{00}=0.02, 1/\text{год}$; $\lambda_{01}=0.02, 1/\text{год}$; $\lambda_{02}=0.006, 1/\text{год}$; $\mu_{10}=1, 1/\text{год}$.)

Рис. 5. Залежність зміни коефіцієнта готовності від інтенсивності відновлення при зношуванні і затупленні лез

Висновки. Таким чином, загальним є факт того, що інтенсивності відмов і відновлень зі своїм збільшенням призводять до зниження коефіцієнту готовності. найбільший вплив на цей процес має інтенсивність відмов по причині зношування і затуплення лез.

Список літератури

1. Брауде В. И. Надежность подъемно-транспортных машин / В. И. Брауде, Л. Н. Семенов - Л. : Машиностроение, 1986. - С. 183.
2. Козлов Б. Справочник по расчету надежности / Б. Козлов, И. Ушаков - М. : Советское радио, 1975. - С. 472.
3. Половко А. М. Основы теории надежности / А. М. Половко, С. В. Гуров - С-П. : БХВ-Петербург, 2006. - С. 702.
4. Проников А. С. Надежность машин / А. С. Проников - Л. : Машиностроение, 1978. - С. 592.
5. Сандлер Д. Техника надежности систем / Д. Сандлер - М. : Наука, 1956. - С. 300.
6. Ушаков И. А. Курс теории надежности систем / И. А. Ушаков - М. : Дрофа, 2008. - С. 240.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ ГОТОВНОСТИ ПРОРЕЗАЮЩИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

Приведено проблему обеспечения повышения надежности агрегатов прямого посева. Проанализировано изменение функции готовности от времени эксплуатации прорезающего рабочего органа. Установлены функциональные зависимости влияния интенсивностей отказов и интенсивностей восстановлений на коэффициент готовности.

Ключевые слова: надежность, готовность, эксплуатация, отказ, рабочий орган, график, повреждения.

Pavlyuchenko I.S.,
assistant
Nikolaev national
agricultural University

STUDY OF THE READINESS CUTTING THROUGH THE WORKING BODY

The problem of providing of increase of reliability of aggregates of the direct sowing is resulted. The change of the willingness function of time cutting through the exploitation of the working body. The functional dependence of the impact of failure rates and intensities updates on availability factor. Analysis dependence of the coefficient of readiness of the failure rate at the emergency injuries blades dependence of the intensity factor of readiness updates with wear and blunt blades dependence of the coefficient of readiness of the intensity recovery with wear and blunt edges.

Keywords: reliability, availability, maintenance, abandonment, working body, graphic damage.