

В статье проанализированы условия эксплуатации картеров коробок передач, показана линейная зависимость интенсивности изнашивания сопряжений обойм подшипников с картером и валами в меру наработки, экспериментально установлена зависимость износа отверстий картера от пробега автомобиля, предложена технология восстановления отверстий под подшипники и установлена зависимость стойкости к фреттинг-изнашиванию восстановленных поверхностей в зависимости от удельной загрузки.

S.Markovich, Ju.Ryabovolik, S.Glushakov

Research of influence of fretting wear on longevity of crankcase of gear-box is with development of technology of his renewal

External of crankcases of gear-boxes environments are analysed in the article, cauldron linear dependence of intensity of wear of interfaces of holders of bearings with a crankcase and billows to the extent of work, dependence of wear of openings of crankcase is experimentally set on the run of car, technology of the proceeding openings is offered under bearings and dependence of firmness is set to the fretting wear of surfaces depending on the specific loading.

Одержано 29.04.10

УДК 6.31

В.І.Рубльов, проф., д-р техн. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Види характерних небезпечних дефектів і їх вплив на пріоритети робіт по поліпшенню безпеки сільськогосподарської техніки

Складена класифікація видів небезпечних дефектів сільськогосподарської техніки. Визначені їх пріоритети. Найбільш небезпечними є характерні дефекти, які належать до: видів безпеки, що пов'язані з рухом, видів механічної небезпечності та видів небезпечності створені через відсутність (тимчасово) та/або невірне розташування засобів безпеки. Спрямована робота по ліквідації вищевказаних видів і, в першу чергу, причин механічної небезпечності, дозволяє зменшити небезпечність техніки до двох разів.

безпека, небезпечні дефекти, класифікація, види безпеки; сільськогосподарська техніка; пріоритети; стандарти

Велика кількість нещасних випадків у сільському господарстві і на дорогах вказує на необхідність крім їх реєстрації визначитися з пріоритетами причин, які їх створюють.

Важливим показником, якій оцінюється при сертифікаційних випробуваннях сільськогосподарської техніки (далі «СГТ») є забезпечення безпеки людини. Вимоги до безпечності машин викладені в Державних стандартах України, які гармонізовані з стандартами EN, і літературі [1 – 5].

На основі аналізу існуючих нормативних документів і спостережень доцільне визначитися з пріоритетами причин, які створюють небезпечні ситуації. Це дозволить цілеспрямовано діяти для їх зменшення.

Для формування класифікації видів небезпечності СГТ та визначення пріоритетів причин виникнення нещасних випадків був виконаний морфологічний аналіз існуючих нормативних документів з побудовою матриці [6]. Складена матриця містить декілька граф.

В графі 1 наведений номер, в графі 2 - перелік видів небезпеки, в графі 3 вказана кількість показників, що характерні для кожного з них, в графі 4 – пріоритети видів небезпеки.

Результати досліджень на основі аналізу і виконаних спостережень вказують, що характерні небезпечні дефекти з урахуванням положень ДСТУ EN 632-2001 доцільно класифікувати по наступних видах (табл. 1, рис1):

- види механічної небезпечності;
- види електричної небезпечності;
- види теплової небезпечності;
- види небезпечності, створені шумом;
- види небезпечності, створені вібрацією;
- види небезпечності, створені випроміненням;
- види небезпечності, створені технологічними матеріалами;
- види небезпечності, створені нехтуванням ергономічних принципів під час проектування;
- види небезпечності, створені поєднанням видів небезпеки;
- види небезпечності, створені відмовою подачі енергії, поломкою деталей машин та іншими функціональними порушеннями;
- види небезпечності, створені через відсутність (тимчасово) та/або невірне розташування засобів безпеки;
- види небезпеки, пов'язані з рухом.

Пріоритети видів небезпечності розподіляються наступним чином:

Перше місце (17 показників причин небезпеки) - види небезпеки, пов'язані з рухом.

Друге місце (9 показників причин небезпеки) - види механічної небезпечності.

Таблиця 1 – Класифікація видів небезпечних дефектів і розподіл їх пріоритетів

№ п/п	Види небезпечних дефектів	Кількість показників причин небезпеки / %	Пріоритети видів небезпеки
1	Види механічної небезпечності	9 / 12,0	2
2	Види електричної небезпечності	4 / 5,3	6
3	Види теплової небезпечності	3 / 4,0	7
4	Види небезпечності, створені шумом	2 / 2,7	8
5	Види небезпечності, створені вібрацією	5 / 6,7	5
6	Види небезпечності, створені випроміненням	4 / 5,3	6
7	Види небезпечності, створені технологічними матеріалами	4 / 5,3	6
8	Види небезпечності, створені нехтуванням ергономічних принципів під час проектування	7 / 9,3	4
9	Види небезпечності, створені поєднанням видів небезпеки	7 / 9,3	4
10	Види небезпечності, створені відмовою подачі енергії, поломкою деталей машин та іншими функціональними порушеннями	5 / 6,7	5
11	Види небезпечності, створені через відсутність (тимчасово) та/або невірне розташування засобів безпеки	8 / 10,7	3
12	Види небезпеки, пов'язані з рухом	17 / 22,7	1
	Всього	75 / 100	

Третє місце (8 показників причин небезпеки) - види небезпечності, створені через відсутність (тимчасово) та/або невірне розташування засобів безпеки.

Четверте місце (7 показників причин небезпеки) - види небезпечності, створені нехтуванням ергономічних принципів під час проектування та види небезпечності, створені поєднанням видів небезпеки.

П'яте місце (5 показників причин небезпеки) - види небезпечності, створені вібрацією, та види небезпечності, створені відмовою подачі енергії, поломкою деталей машин та іншими функціональними порушеннями.

Шосте місце (4 показника причин небезпеки) - види електричної небезпечності; види небезпечності, створені випроміненням, та види небезпечності, створені технологічними матеріалами.

Сьоме місце (3 показника причин небезпеки) - види електричної небезпечності та види теплової небезпечності.

Восьме місце (2 показника причин небезпеки) - види небезпечності, створені шумом.

Небезпека, пов'язана з рухом, створюється наступними причинами (табл.1, рис. 1):

- невідповідне освітлення робочої зони;
- раптовий рух, нестійкість і так інше під час керування;
- невідповідне (неергономічне) оформлення робочого місця водія;
- вплив навколишнього середовища (контакт з рухомими елементами, відпрацьованими газами і т. ін.);
- недостатня видимість з місця водія;
- незручна посадка (індексна точка сидіння);
- невідповідне (не ергономічне) компонування органів керування;
- здатність до запуску (руху) механізмів;
- рухомість механізмів;
- рух машин, керованих іншим оператором;
- механічна небезпека для неуважних осіб, створювана неконтрольованим рухом;
- механічна небезпека, створювана відривом та/або викидом деталей машини;
- механічна небезпека, створювана перекиданням (відхил від граничної маси — ВГМ);
- механічна небезпека, створювана падінням об'єктів (ВГМ);
- механічна небезпека від невідповідних засобів доступу;
- механічна небезпека, створювана буксируванням, зчеплюванням, з'єднуванням, передачею і т. ін.;
- механічна небезпека, створювана акумуляторами, вогнем, виділеннями пилу та газу і т. ін.

Механічна небезпека, створюється наступними 9 причинами (табл.1, рис. 1):

- недосконалою формою;
- відносним розташуванням;
- масою та стійкістю (потенційною енергією елементів);
- масою та швидкістю (кінетичною енергією елементів);
- недостатньою механічною міцністю;
- акумулюванням потенційної енергії;
- пружними елементами (пружинами);
- рідинами або газами під тиском;
- вакуумом частин машини або технологічного матеріалу.

Види прояви механічної небезпечності наступні:

- защемлення;
- поріз чи відруб;
- заплутування;
- втягування або захват;
- удар;

- укол чи прокол;
- розтирання чи садина;
- викид рідини під високим тиском;
- викид часток (обладнання і технологічного (оброблюваного) матеріалу);
- втрата стійкості (обладнання і частин машини);
- ковзання, спотикання і падіння, створювана машиною через механічну сутність.

Види небезпечності при відсутності (тимчасово) та/або невірному розташуванні засобів безпеки створені 8 причинами (табл.1, рис. 1):

- захисних пристроїв усіх видів;
- обладнання усіх видів, яке застосовується як захисні пристрої;
- пускового і зупинного пристроїв, знаків і сигналів безпеки, інформаційних чи попереджувальних символів усіх видів;
- пристроїв для вимикання електроенергії;
- засобів подачі (зняття) оброблюваних заготовок;
- основного обладнання і допоміжних засобів для безпечного регулювання та /або технічного обслуговування;
- обладнання для відведення газів тощо.

Види небезпечності при нехтуваннях ергономічних принципів під час проектування створені 7 причинами (табл.1, рис. 1):

- небезпека, створювана нехтуванням ергономічних принципів під час проектування машини (невідповідність обладнання можливостям людини), які спричиняють;
- неадекватне сприйняття анатомії руки - плеча чи ноги - ступні людини;
- нехтування особистим захистом;
- невідповідне освітлення ділянки;
- розумове перевантаження чи непродумана дія, стрес і т. ін.;
- похибка оператора.

Види небезпечності при поєднанні видів безпеки створені 7 причинами (табл.1, рис.

1):

- механічною небезпечністю;
- електричною небезпечністю;
- тепловою небезпечністю;
- небезпечністю, створеною шумом;
- небезпечністю, створеною вібрацією;
- небезпечністю, створеною технологічними матеріалами;
- небезпечністю, створеною нехтуванням ергономічних принципів під час проектування.

Види небезпечності від вібрації створені 5 причинами (табл.1, рис. 1):

- вібрацією під час роботи з ручними машинами;
- вібрацією під час роботи стаціонарних машин;
- вібрацією під час роботи мобільних машин;
- дисбаланс деталей, які обертаються;
- відсутність амортизаційних пристроїв.

Види прояви небезпечності від вібрації наступні:

- неврологічні і судинні розлади;
- порушення кровообігу;
- хвороби суглобів;
- люмбаго;
- ішіас тощо.

Види небезпечності від відмови подачі енергії, поломки деталей машин та інших функціональних порушень створені 5 причинами (табл.1, рис. 1):

- зникнення енергії (у мережі та/або колах керування);

- несподіваний викид деталей машин або рідин;
- відмова, розлад системи керування (несподіваний пуск, рознос);
- похибки монтажу;
- перекидання через несподівану втрату стійкості машини.

Види електричної небезпечності створені 4 причинами (табл.1, рис. 1):

- електричний контакт (прямий або непрямий);
- електростатичні явища;

замикань, перевантаження і т. ін.;

- зовнішній вплив на електрообладнання.

Види небезпечності від випромінення, створені 4 причинами (табл.1, рис. 1):

- електричними дугами, лазерами, джерелами іонізувального випромінення;
- електромагнітними полями високої частоти;
- джерелами іонізованого випромінення;
- електромагнітними полями високої частоти, створюваними машинами.

Види небезпечності від технологічних матеріалів створені 4 причинами (табл.1, рис.

1):

– матеріали і речовини, які переробляються, використовуються або викидаються машиною;

- контакт зі шкідливими рідинами або вдихання газів, туману, парів та пилу;
- пожежі та вибух;
- біологічна та мікробіологічна (вірусна чи бактеріальна) небезпека.

Види теплової небезпечності створені 3 причинами (табл.1, рис. 1):

- контакт з полум'ям чи вибухом;
- випромінення теплових джерел;
- вплив гарячого або холодного робочого середовища.

Види прояви теплової небезпечності наступні:

- опіків полум'ям чи вибухом, а також випроміненням теплових джерел;
- завдання шкоди здоров'ю від впливу гарячого або холодного робочого

середовища.

Види небезпечності від шуму створені 2 причинами (табл.1, рис. 1):

- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- відсутність засобів ізоляції шуму.

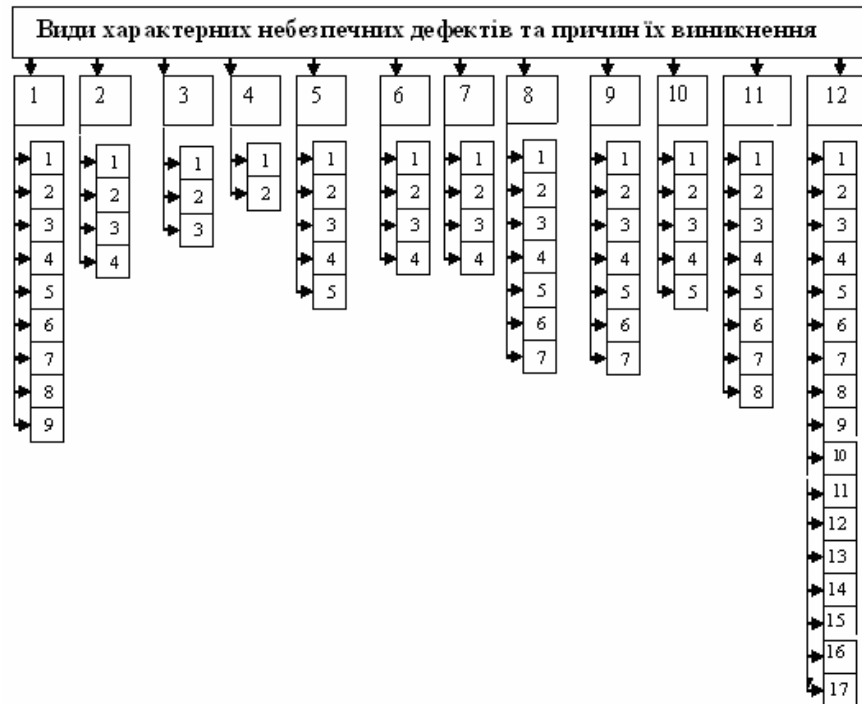
Види прояви небезпечності від шуму наступні:

– втрата слуху (глухота), інші фізіологічні розлади (наприклад, втрата рівноваги, зниження уваги);

- завади мовного зв'язку, акустичних сигналів і т. ін.

Аналіз характерних дефектів, що впливають на небезпечність СГТ, доцільно виконувати з використанням нормативних документів. Опис нормованих причин характерних видів дефектів вказує, що при визначеній кількості причин (9 найменувань: позиція 1 табл.1 і рис. 1) видів механічної безпеки їх кількість збільшується на 7 найменувань за рахунок причин механічної безпеки СГТ при її русі (позиція 12 табл.1 і рис. 1). В цілому кількість причин механічної безпеки складає 16 найменувань. Це вказує на доцільність пріоритетів робіт по запобіганню впливу причин видів механічної безпеки на безпечність СГТ.

По результатах роботи встановлено, що найбільш небезпечними є характерні дефекти, які належать до: видів безпеки, які пов'язані з рухом, видів механічної небезпечності та видів небезпечності, що створені через відсутність (тимчасово) та/або невірне розташування засобів безпеки (табл. 1, рис.1). Кількість причин видів безпеки по цих позиціях складає 45% від загальної їх кількості.



1-12 (по горизонталі) - види небезпечних дефектів; 1-17 (по вертикалі) – причини виникнення видів небезпечних дефектів

Рисунок 1 - Класифікація видів характерних небезпечних дефектів та причин їх виникнення.

На основі синтезу причин небезпечності по першій і другій позицій видно, що механічна небезпека найбільш розповсюджена. Кількість причин, які її створюють складає 16 найменувань, або 47% причин безпечності цих позицій. Кількість причин механічної небезпеки, які пов'язані з рухом, (позиція 1) складають 7 найменувань, а по видах механічної небезпечності (позиція 2) – 9. Спрямована робота по ліквідації тільки вищевказаних видів і, в першу чергу, причин механічної небезпечності, дозволяє зменшити небезпечність техніки до двох разів.

Список літератури

1. ДСТУ EN 632 – 2001 Сільськогосподарські машин. Комбайни зернозбиральні та сіно (фуражо) підбирачі. Вимоги безпеки. К.: Держстандарт України, 2001.-16 с.
2. ДСТУ EN 292 – 1 – 2001 Безпечність машин. Основні поняття, загальні принципи проектування. Частина 1. Основна термінологія, методологія. К.: Держстандарт України, 2001. - 22 с.
3. ДСТУ EN ДСТУ EN 292 – 2 – 2001 Безпечність машин. Основні поняття, загальні принципи проектування. Частина 2. Технічні принципи та технічні умови. К.: Держстандарт України, 2001. - 24 с.
4. ГОСТ ССБТ 12.2.002-81. Техника сельскохозяйственная. Методы оценки безопасности.
5. Лехман С.Д., Рублёв В.И., Рябцев Б.И. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. Навч. посібник для студентів ВУЗів. К.: Урожай, 1993.- 272 с
6. Рублёв В.И., Судакова Т.В., Саклакова Е.В. Основы научных исследований в области экономики и управления на транспорте. Учебное пособие. Сев.Кав.ГТУ, г. Ставрополь, 2003.-200 с.

В.Рублёв

Виды характерных опасных дефектов и их влияние на приоритеты работ по улучшению безопасности сельскохозяйственной техники

Составлена классификация видов опасных дефектов сельскохозяйственной техники. Определены их приоритеты. Наиболее опасными являются характерные дефекты, которые принадлежат к: видам опасности, что связаны с движением, видам механической опасности и видам опасности, возникающим из-за отсутствия (временно) и/или неверного расположения средств безопасности. Направленная работа по ликвидации

вышеуказанных видов и, в первую очередь, причин механической опасности, позволяет уменьшить опасность техники до двух раз.

V. Rublov

Types of characteristic dangerous defects and their influence on priorities of works on the improvement of safety of agricultural technique

Classification of types of dangerous defects of agricultural technique is made. Their priorities are certain. Characteristic defects which belong to are most dangerous: to the types of danger, that is related to motion, to the types of mechanical danger and types of danger, arising up because of absence (temporally) and/or incorrect location of facilities of safety. Directed work on liquidation of foregoing prospects and, above all things, reasons of mechanical danger, allows to decrease the danger of technique to two times.

Одержано 28.04.10

УДК 6.31.3

В.І.Рубльов, проф., д-р техн. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Альтернативний статистичний контроль як вид діагностичних методів оцінки сільськогосподарської техніки

Показане значення статистичних методів і наведена класифікація альтернативного контролю сільськогосподарської техніки. Розроблені правила статистичного контролю по альтернативній ознаці Для зменшення суб'єктивності контролю зовнішніх видових показників розроблені методи візуальної оцінки і еталонів найхарактерніших дефектів шляхом їх опису з використанням фотографічних методів.

Сформульовані напрямлення реалізації альтернативного статистичного контролю при діагностуванні сільськогосподарської техніки.

статистичний контроль, класифікація, альтернативний контроль, якість, діагностика, сільськогосподарська техніка

Альтернатива (від лат. alter — один з двох) означає — кожна з можливостей, що виключають один одну. Контроль по альтернативній ознаці – це контроль по якісній ознаці, в ході якого кожному перевірени, одиницю продукції відносять до категорії годних або дефектних. При альтернативній перевірці придатності не ставиться задача визначення дійсного значення параметра, а лише встановлюється факт відповідності параметра контрольному нормативу. Цей вид контролю найбільш застосовний для оцінки якості продукції масового виробництва, до якої відноситься і продукція сільськогосподарського машинобудування.

Проблема при оцінці якості сільськогосподарської техніки - у використанні альтернативного контролю для діагностування статистичними методами якості окремих партій виробів, технологічних процесів і виробництва у цілому.

Аналіз останніх досліджень і публікацій вказує, що у практиці оцінки якості використовуються різноманітні методи альтернативного контролю, який як визнаний вид