Опрыскиватель, энергия, ресурсы, экология, пестициды, виноградник.

The paper presents a result of energy supply analysis. Energy consumption was compared for volume and low-volume airblast sprayers at vineyards. Ecological efficiency was measured.

Sprayer, energy, resource, ecology, pesticides, vineyard.

УДК 614.8:631.3

КЛАСИФІКАЦІЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ В КОНСТРУКЦІЇ МОБІЛЬНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

О.В. Войналович, кандидат технічних наук
В.П. Голод, аспірант*

Описано класифікацію технічних засобів захисту в конструкції тракторів та комбайнів сільськогосподарського призначення, як визначальної ланки у безпеці праці. Представлено основні вимоги до конструкції та улаштування технічних засобів захисту на мобільній сільськогосподарській техніці.

Технічні засоби захисту, мобільна сільськогосподарська техніка, захисні огорожі, пристрої аварійного зупинення.

Постановка проблеми. Безпека технологічної системи «людина-машина-довкілля» на механізованих процесах сільськогосподарського виробництва залежить від небезпек, закладених у кожній з її підсистем і пов’язаних з експлуатацією машини, діяльністю механізатора і станом виробничого довкілля. Кожна з підсистем охоплює велику кількість виробничих небезпечних і шкідливих чинників, вплив яких можна зменшити застосуванням технічних засобів безпеки [1].

За умов сучасного аграрного виробництва на механізованих роботах майже завжди присутній ризик нещасного випадку [2] через участь у технологічному процесі людини з її емоційними, фізіологічними і психологічними рисами. Тому охорона праці передбачає дослідження дій працівника-оператора, як потенційного джерела небезпеки, через його втому, помилковість виконання робочих операцій, незнання безпечних способів виконання робіт

***Науковий керівник – кандидат технічних наук О.В. Войналович**

© О.В. Войналович, В.П. Голод, 2014

тощо. Разом з тим, технічні засоби безпеки праці мають відігравати вирішальну роль у розв'язанні проблеми комплексного зниження ризику травмування на механізованих процесах АПК, що дозволяє розглядати дану задачу як нову і актуальну**.**

Аналіз останніх досліджень. Нині дослідженням впливу наявності, функціональності та справності технічних засобів безпеки на ступінь забезпечення нормативів безпеки праці не приділяють належної уваги [3]. Керуючись статистичними даними про причини виробничого травматизму в АПК, які вказують як визначальні (близько 70 %) організаційні причини травм на підприємствах аграрної галузі [4], основні напрямки профілактичної працеохоронної роботи зосереджено на розробленні та впровадженні інформаційно-методичного забезпечення наглядової діяльності за охороною праці, методології контролю умов праці, удосконаленні організаційних засад системи управління охороною праці. Але глибинними причинами виробничого травматизму є саме відсутність на мобільних машинах захисних пристроїв чи їх несправність [5] – сучасний розвиток техніки дозволяють обладнати ними сільськогосподарські агрегати, запобігаючи помилковим діям працівника-оператора.

Основними технічними засобами безпеки для запобігання виробничого травматизму є огороджувальні, запобіжні, блокувальні та гальмівні пристрої, а також випробування систем машин для виявлення експлуатаційних дефектів [6]. Серед вимог [7], які висувають до технічних засобів безпеки, потрібно вказати: зниження ступеню небезпеки та шкідливості під час виконання технологічних операцій та технічного обслуговування машин (обладнання); забезпечення надійності роботи агрегатів за умови дотримання міцності (жорсткості) деталей та елементів конструкції, зручності під час обслуговування устаткування та засобів захисту; збереження продуктивності праці; виконання вимог технічної естетики тощо.

На основі аналізу функціонування різних видів технічних засобів безпеки праці на вітчизняних та зарубіжних тракторах і комбайнах має бути запропоновано оптимізаційний підхід забезпечення системами технічного захисту сільськогосподарських агрегатів з врахуванням підвищення рівня професійного ризику механізаторів у разі відсутності (вичерпання ресурсу роботи) таких систем [8].

Мета досліджень – представити класифікацію технічних засобів захисту в конструкції тракторів та комбайнів, що перебувають в експлуатації сільськогосподарських підприємств.

Результати досліджень. Нині загальноприйнятою аксіомою є те, що ступінь забезпеченості зарубіжних сільськогосподарських

агрегатів технічними засобами захисту значно вищий, ніж вітчизняних [9]. Разом з тим впровадження сучасних пристроїв захисту працівників на вітчизняних тракторах та комбайнах стримується з ряду причин. І справа не лише у намаганні максимально здешевити сільськогосподарську машину, що часто відбувається за рахунок здоров'я, а інколи й життя працівника. Помилково вважають, що якість виготовлення (складання) і технічний рівень визначають здебільшого лише продуктивність та надійність агрегату. Але забувають, що надійність техніки чи, наприклад, точність висівання зерна сільськогосподарської культури залежать не лише від якості металу шестерні чи конструкційних особливостей агрегату, а й від стану здоров'я і безпеки механізатора, наприклад його самочуття, психофізіологічного стану. Потрібно зрозуміти, що тільки технічні засоби безпеки застережуть працівника від необдуманих чи помилкових дій, що особливо важливо під час роботи та технічного обслуговування сучасних мобільних сільськогосподарських агрегатів, коли на роздуми і вагання працівнику не залишається запасу часу. Дія технічних засобів захисту повинна забезпечити безпеку працівників від початку робочого процесу до його закінчення і не припинитися раніше усунення дії небезпечного або шкідливого виробничого чинника.

Іншим аспектом функціонування технічних засобів безпеки на тракторах і комбайнах є те, що ресурс наявної у сільськогосподарських підприємствах техніки практично вичерпано (він досяг критичної межі) [10]. Після 10-річного і більше термінів експлуатації за реалій сільськогосподарського виробництва в Україні трактори та інші самохідні сільськогосподарські машини є вже морально та фізично застарілими, за останнє десятиріччя машинно-тракторний парк сільськогосподарських підприємств зменшився кількісно, він не забезпечує своєчасного виконання механізованих робіт, що веде до збільшення професійного ризику. Багато вчених у галузі охорони праці в АПК вважають, що уникнути ризикових ситуацій у механізованих процесах сільськогосподарського виробництва нині вже неможливо. Цьому сприяє також і те, що під час ремонтів питанням відновлення технічних засобів безпеки праці не приділяють належної уваги.

Перелік пристроїв безпеки наведено у додатку 10 до Технічного регламенту безпеки машин та устаткування [6]. Далі представлено коротку характеристику окремих пристроїв безпеки у тракторах, самохідних сільськогосподарських машинах та інших мобільних агрегатах.

Захисні огорожі для знімних пристроїв трансмісії [11]. Знімні пристрої механічної передачі від універсального з'єднувального

вузла самохідної машини (або тягача) до першого опорного підшипника веденої машини необхідно розробити та встановити так, щоб усі рухомі частини під час роботи були захищені по всій їх довжині. Вал відбору потужності з боку самохідної машини (або тягача), до якого приєднано знімний пристрій механічної передачі, потрібно захистити огорожею, закріпленою на самохідній машині (або тягачі) та пов'язаною з нею. Щоб забезпечити доступ до знімного пристрою механічної передачі, захисні огорожі улаштовують відкривними.

Механізовані блокувальні знімні огорожі [12]. Після встановлення знімного пристрою повинен залишатися достатній простір для запобігання ушкодженню огорожі валом передачі під час руху машини (або тягача). Вхідний вал з боку веденої машини закривають захисним кожухом, закріпленим на цій машині. Приєднувати обмежувачі моменту обертання або обгінні муфти до передачі з універсальними шарнірами дозволено лише з боку веденої машини. Такий знімний пристрій механічної передачі потрібно відповідно промаркувати (позначити). Система приєднання знімного пристрою має бути такою, щоб у разі від'єднання машини пристрій та його захисна огорожа не пошкоджувалися від зіткнення з ґрунтом або частиною машини.

Огорожі і захисні пристрої для захисту осіб від рухомих частин машини. Зовнішні частини захисної огорожі повинні бути встановлені так, щоб вони не оберталися разом із знімним пристроєм механічної передачі. Захисна огорожа має закривати передачу: до країв внутрішніх вилок шарнірів – у разі застосування простих універсальних шарнірів, і, щонайменше, до середини зовнішнього шарніра чи шарнірів – у разі застосування ширококутових універсальних шарнірів. Якщо необхідно мати доступ до місць роботи поблизу знімних пристроїв механічної передачі, то огорожі передачі заборонено застосовувати як сходи, крім випадків, коли їх спеціально для цього розроблено та встановлено.

Витяжні системи для вихлопних газів машин [13, 14]. У кабінах вітчизняних тракторів застарілих моделей здебільшого використовують припливні вентилятори, що забезпечують зниження температури повітря у кабіні кілька градусів. Під час літніх польових робіт у кабінах тракторів та комбайнів, обладнаних таким видом вентилювання, температура може перевищувати зовнішню на 8-20 °С. Тому на тракторах і комбайнах потрібні ефективні засоби нормалізації повітря у кабінах, зокрема й для видалення шкідливих газів. Такими засобами нормалізації мікроклімату обладнано зарубіжні трактори та комбайни. У кабінах тракторів кращих зарубіжних виробників мікроклімат нормалізують з допомогою

фреонових кондиціонерів, які характеризуються широким діапазоном регулювання температури та забезпечують у кабіні комфортні умови праці механізатора.

Пристрої аварійного зупинення [15]. Так, наприклад, для зниження ризику травмування працівників, що обслуговують зернозбиральні комбайни на жнивах, улаштовують систему аварійного зупинення жатки комбайна. Таке раптове зупинення жатки буває необхідним, якщо у небезпечну зону потрапляють сторонні предмети чи у зоні роботи жатки з'являються сторонні особи.

Запобіжний механізм спрацьовує від натискання комбайнером спеціальної кнопки, улаштованої у кабіні. Тоді спрацьовує електромагніт, втягуючи якір, що приєднаний до сектора механізму зупинення. Останній елемент втримує собачку, яка після звільнення під дією пружини опускається та входить у паз храповика, встановленому на валу приводу похилої камери комбайна поряд із зірочкою приводу. Після зачеплення собачки з храповиком вал приводу похилої камери комбайна одразу зупиняється.

Пристрої для утримання людей на сидіннях. На робочих місцях механізаторів у кабінах тракторів та комбайнів необхідно улаштовувати паски безпеки, основна роль яких полягає в обмеженні переміщення тіла людини у разі зіткнення агрегату з перешкодою. За наявності пасків безпеки механізатор переміщається на певну відстань внаслідок деформуванню передніх частин мобільної машини (агрегату), а також амортизаційним властивостям самого паска. Ефективність застосування пасків безпеки достатньо висока – кількість травм зменшується на 75-80%, суттєво знижується також і важкість наслідків дорожньо-транспортних пригод.

Системи і прилади для зменшення рівня створюваного шуму і вібрації. Встановлено, що рівень шуму в кабінах вітчизняних тракторів застарілих моделей після 5-річної експлуатації перевищує допустимий на 3–6 дБА. На тракторах та комбайнах сучасних моделей рівень шуму і вібрації не перевищує нормативні показники Еквівалентний рівень вібрації було перевищено на 1-5 дБ лише на тракторах МТЗ-82, ЮМЗ 8071, Т-150 К, МТЗ-80 під час проведення механізованого обробляння ґрунту [16]. Ефективним є улаштування у кабінах засобів звукоізолювання та звукопоглинання [17], встановлення ефективних глушників шуму та ін.

Захист механізатора у разі перевертання агрегату [18] забезпечується жорсткістю каркасу кабіни та задіянням пристроїв для утримання людей на сидіннях.

Конструкції для захисту від предметів, що падають. Машини має бути сконструйовано та виготовлено так, щоб навіть у разі часткового чи повного припинення енергопостачання або зупинення машини оператором не сталося небезпечного зміщення або неконтрольованого та неочікуваного падіння вантажу.

Висновок. На основі аналізу функціонування технічних засобів безпеки праці на вітчизняних та зарубіжних тракторах і комбайнах має бути запропоновано оптимізаційний підхід забезпечення системами технічного захисту сільськогосподарських агрегатів з врахуванням високого професійного ризику механізаторів.

Список літератури

1. *Лехман С.Д.* Дослідження закономірностей утворення небезпечних станів ергативних систем аграрного призначення / *С.Д. Лехман, М.В. Панфілова* // Збірник наукових праць Вінницького нац. аграрн. університету. Серія: Технічні науки, 2012. – Вінниця, 2012. – Вип. 11. – Т. 1(65). – С. 236–241.
2. *Wojnalowich A.V.* Ocena ryzyka zawodowego w branzach rolniczych Ukrainy / *A.V. Wojnalowich, W.G. Capko* // Ocena ryzyka zawodowego w rolnictwie. Praca zbiorowa pod redakcja Agnieszki Buczaj, Leszka Soleckiego. – Lublin, Instytut medycyny wsi, 2010. – P. 239–246.
3. *Марчишина Є.І.* Небезпечні зони на виробництві / *Є.І. Марчишина, В.В. Василевська* // Сучасне птахівництво. – 2012. – №6. – С. 28–30.
4. *Войналович О.В.* Аналіз причин нещасних випадків у сільському господарстві за останні роки / *О.В. Войналович* // Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки: Збірник матеріалів Десятої Всеукраїнської науково-методичної конференції (з участю студентів), м. Київ, 13-15 травня 2014 р. – К.: НТУУ “КПІ”, 2014. – С. 33–38.
5. *Зінчук М.* Дослідження зміни рівня безпечності технічних засобів для сільськогосподарського виробництва в процесі експлуатації / *М. Зінчук* // Техніка і технології АПК. – 2012. – № 5 (32). – С. 25–27.
6. *Технічний* регламент безпеки машин та устаткування, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 12 жовтня 2010 р. № 933.
7. *Лисюк М.О.* Виробнича безпека в сільськогосподарському виробництві / *М.О. Лисюк* // Охорона праці і пожежна безпека. – 2013. – № 7. – Ч. 2. Безпека праці в рослинництві. – С. 17–19.
8. *Войналович О.В.* Незадовільний технічний стан мобільної сільськогосподарської техніки як одна з основних причин виробничого травматизму / *О.В. Войналович, Д.Г. Кофто, В.П. Голод* // Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки: Збірник матеріалів Десятої Всеукраїнської науково-методичної конференції (з участю студентів), м. Київ, 13-15 травня 2014 р. – К.: НТУУ “КПІ”, 2014. – С. 39–44.
9. *Методичні* рекомендації щодо попередження виробничого травматизму та професійних захворювань під час роботи на зарубіжній та вітчизняній сільськогосподарській техніці з урахуванням професійних ризиків. Затверджено Наказом МАПП України від 13.12.2012 р. № 768.
10. *Войналович А.* Методология определения риска травмирования механизаторов за данными дефектоскопического контроля / *А. Войналович* // MOTROL. Commission of motorization and energetic in agriculture. An International

Journal on Operation of Farm and Agri-food Industry Machinery. – 2014. – Vol. 16. – No 3. – P. 130-137.
11. *ДСТУ* EN 953:2003 Безпечність машин. Огорожі. Загальні вимоги до проектування і конструювання нерухомих та рухомих огорож.
12. *ДСТУ* EN 1088:2003 Безпечність машин. Блокувальні пристрої, з`єднані з огорожами. Принципи проектування і вибору
13. *ДСТУ* 3191-95 Обладнання для кондиціонування повітря та вентиляції. Загальні вимоги безпеки.
14. *ДСП* 3.3.2.041-99 Санітарні правила по обладнанню та влаштуванню тракторів і сільськогосподарських машин. Затверджені постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01.12.1999 р. № 41.
15. *ДСТУ* EN 418-2003 Безпечність машин. Пристрої аварійної зупинки. Функціонування і принципи проектування.
16. *Цапко В.Г.* Гігієнічна характеристика умов праці при механізованому вирощуванні та збиранні ріпаку / *В.Г. Цапко, М.Ю. Стеренбоген, О.М. Ткаченко* та ін. // Науковий вісник НУБіП України. – К., 2010. – Вип. 144. – Ч. 2. – С. 67–76.
17. *ДСТУ* 7238:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби колективного захисту працюючих. Загальні вимоги та класифікація
18. *ДСТУ* 2189-93 Система стандартів безпеки праці. Машини сільськогосподарські навісні та причіпні. Загальні вимоги безпеки.

Описана классификация технических средств защиты в конструкции тракторов и комбайнов сельскохозяйственного назначения как определяющего звена в безопасности труда. Представлены основные требования к конструкции и устройству технических средств защиты на мобильной сельскохозяйственной технике.

Технические средства защиты, мобильная сельскохозяйственная техника, защитные ограждения, устройства аварийной остановки.

Classification of technical equipments of defence in construction of tractors and combines of agricultural setting as qualificatory link in safety of labour is described. The basic requirements to construction and arranging of technical equipments of securing for mobile agricultural machinery are presented.

Technical equipments of defence, mobile agricultural machinery, protection enclosure, devices of emergency stopping.