

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БІОТЕХНІЧНИХ  
СИСТЕМ У ТВАРИННИЦТВІ

НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ ЖУРНАЛ «ОХОРОНА  
ПРАЦІ»



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З ПИТАНЬ ПРАЦІ

ЄВРОПЕЙСЬКЕ СПІВТОВАРИСТВО З  
ОХОРОНИ ПРАЦІ



***ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ  
І МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-  
ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
OSHAgro – 2021***

Київ – 2021

**ББК40.7**

**УДК 631.17+62-52-631.3**

Збірник тез доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції «OSHAgo – 2021». 30 вересня 2021 року. МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Науково-виробничий журнал «Охорона праці», Державна служба України з питань праці, Європейське співтовариство з охорони праці. Київ. 2021. 168 с.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів і докторантів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, спеціалістів з охорони праці підприємств, в яких розглядаються завершені етапи розробок за такими напрямками: загальні питання законодавчих вимог з безпеки праці та охорони здоров'я працівників; загальні питання керування професійними ризиками в системах управління безпеки праці та здоров'я працівників; практичні аспекти керування професійними ризиками на підприємствах; управління охороною здоров'я працівників.

**Організаційний комітет:**

**Ніколаєнко С.М.** - д.п.н., проф., академік НАПН, ректор Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП), **голова**.

**Братішко В.В.** - д.т.н., с.н.с., декан НУБіП, **співголова**.

**Тамара Білько** - к.б.н., доцент кафедри охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві НУБіП України, **модератор**.

**Антоніо Сантош** - менеджер проекту ЄС – МОП.

**Jennet Arshimova** - Managing Director (MD, IDip NEBOSH, Grad IOSH, AIIRSM).

**Дмитро Матвійчук** - головний редактор журналу «Охорона праці».

**Микола Радіонов** - к.т.н., заступник директора Департаменту Державної служби України з питань праці, начальник відділу нагляду в АПК та СКС департаменту нагляду в промисловості і на об'єктах підвищеної небезпеки.

**Олег Гнатюк** - к.т.н., начальник управління інспекційної діяльності Державної служби України з питань праці.

**Ольга Богданова** - к.т.н., голова правління Європейського співтовариства з охорони праці ESOSH, керівник департаменту ОП, ОД, ЦЗ Smart Energy Group.

- Віталій Цопа** - д.т.н., професор Міжнародного Інституту Менеджменту, провідний викладач Академії управління ризиками в системах менеджменту.
- Андрій Мусійовський** - головний спеціаліст відділу використання лісових ресурсів Держлісагенства.
- Сергій Чеберячко** - д.т.н., професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».
- Дмитро Радчук** - к.т.н., доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».
- Олег Дерюгін** - к.т.н., доцент кафедри управління на транспорті Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».
- Сергій Росс** - керівник відділу охорони праці дивізіонних виробничих активів Кернел.
- Леонід Полев** - заступник генерального директора з безпеки праці та промислової безпеки Цеппелін.
- Марія Шкільна** - д.мед.н., доцент кафедри інфекційних хвороб Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського.
- Василь Хмельовський** - д.т.н., завідувач кафедри охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві НУБіП України.
- Віктор Ребенко** - к.т.н., доцент кафедри охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві НУБіП України.

УДК 725.51

## **ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я У СПОЛУЧЕНИХ ШТАТАХ АМЕРИКИ ІЗ ВИЗНАЧЕННЯМ В НИХ МІСЦЯ МЕРЕЖІ ДИТЯЧИХ ЛІКУВАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ**

*Котова Т. В.*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

Розглянуті особливості організації системи охорони здоров'я та системи фінансування у такої провідної країни світу, як Сполучені Штати Америки, проаналізовано організацію архітектурно-містобудівної мережі медичних об'єктів державного і приватного рівнів підпорядкування. Досліджено рівні надання медичної допомоги і їх частку у загальному забезпеченні медичним обслуговуванням населення. Проаналізована загальна кількість лікувально-профілактичних закладів в масштабах країн.

Фундаментом національної політики в галузі охорони здоров'я у більшості країн світу являється правова база, розроблена відповідно до міжнародних норм і стандартів, викладених у правових актах Організації Об'єднаних Націй, Ради Європи, Всесвітньої організації охорони здоров'я, Міжнародної організації праці. Формування моделі управління охороною здоров'я відбувається відповідно до соціально-економічної політики, що проводиться в державі.

Проте в кожній країні модель фінансування охорони здоров'я складалася протягом багатьох років і залежала від багатьох чинників. Саме тому практично не існує держави з "чистою" формою системи фінансування медичної галузі, яка постійно вдосконалюється, розвивається й реформується. Дослідження форм організації системи охорони здоров'я у провідних країнах світу стане в нагоді при спробі реформування та переосмислення вітчизняної медичної галузі.

Науково-методичною базою для проведення дослідження є фундаментальні праці в галузі історії архітектури та містобудування: А. В. Іконнікова, С. О. Хан-Магомедова, О. В. Орельської, І. А. Височина, М. А. Вотінова.

Головна увага дослідників була сконцентрована на вирішенні загальнотеоретичних питань формування архітектури медичних закладів або на організації архітектурного середовища медичних закладів певного фахового напрямку, водночас, дослідження динаміки архітектурно-містобудівного розвитку системи дитячих лікувальних комплексів виявилось нерозкритою.

Виходячи з міжнародного досвіду організації охорони здоров'я, можна виділити три основні економічні моделі галузі охорони здоров'я: державна медицина, що фінансується з державного бюджету (моделі Беверіджа і Семашка); система охорони здоров'я, що ґрунтується на засадах соціального страхування та регулювання ринку з багатоканальною системою фінансування (модель Бісмарка); приватна медицина, сформована на ринкових принципах з використанням приватного медичного страхування. В моделі приватної системи охорони здоров'я всі учасники (страхові компанії, надавачі та споживачі медичних послуг) взаємодіють як вільні суб'єкти ринку. До переваг цієї моделі слід віднести наявність стимулів для розвитку професіоналізму медичних працівників, забезпечення високої якості медичної допомоги, мобільність ресурсів та інтенсивний розвиток нових медичних технологій.

Суттєвим недоліком моделі є значні соціально економічні витрати. Характерним представником моделі приватної системи охорони здоров'я виступає США. Система охорони здоров'я в Сполучених Штатах Америки займає провідне місце в світі за масштабами зосереджених в ній ресурсів. Число зайнятих в галузі осіб понад 10 млн. По видатках на медицину США займають перше місце в світі як в абсолютних цифрах 67 трильйона доларів або 7439 доларів на одну людину), так і у відсотках до ВВП (16%). Сполучені Штати займають провідне місце в світі за рівнем результативності наукових досліджень у галузі медицини 18 з 25 останніх лауреатів Нобелівських премій в області медицини були американськими громадянами або запрошеними вченими. На американців припадає половина всіх створених за останні 20 років медичних препаратів. США єдина промислово розвинена нація, яка не гарантує своїм громадянам універсальної і всеосяжної системи медичного страхування. Незважаючи на вражаючі успіхи американської охорони здоров'я та системи медичних послуг, мільйонам американців вони недоступні через значну вартість (не мають медичний поліс 16,7% населення, 30% медична допомога надається в неповному обсязі).

Структура системи охорони здоров'я США підпорядкована Міністерству охорони здоров'я і соціальних служб до складу якого входять 10 регіональних представників. Підконтрольними Міністерству охорони здоров'я і соціальних служб виступають допоміжні урядові структури: Служба суспільної охорони здоров'я та Управління фінансування медичної допомоги.

Медицина США функціонує на наступних рівнях надання медичної допомоги населенню країни: сімейна медицина;

госпітальна допомога, яка займає центральне місце в медичній системі; громадська охорона здоров'я.

Медицина США передбачає наступні рівні надання медичної допомоги населенню: сімейна медицина; госпітальна допомога; громадська охорона здоров'я. До складу системи охорони здоров'я США входять медичні служби, що розрізняються за типом фінансування і виконуваних функцій: служби громадського здоров'я та профілактичної медицини; служби не екстреної амбулаторної допомоги; просте стаціонарне обслуговування; складне стаціонарне обслуговування.

### **Список літератури**

1. Салтман Р. Б. Реформы системы здравоохранения в Европе. Анализ современных стратегий. Москва. ГЭОТАР 172 Сучасні проблеми архітектури та містобудування. Вип. 52. 2018.

2. Медицина, 2000. 431 с. Кучеренко В. З. Реформирование здравоохранения за рубежом. В. З. Кучеренко, В. Ю. Семенов, В. В. Гришин, Л. Е. Сырцова. Москва. 2000. 96 с.

УДК 37.088.2

## **ЗНАННЯ, ЯКІ СПРАВДІ РЯТУЮТЬ ЖИТТЯ**

*Білько Т. О., Ребенко В. І.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

Пандемія підтвердила важливість вислову: "Здоров'я неможливо купити ні за які гроші". Важко допомогти організму людини, ураженої вірусом, коли він виснажений, спустошений, розбитий важкими супутніми хворобами. Ключ до перемоги над такими захворюваннями як COVID-19 лежить у призмі завчасного загартовування, зміцнення, підтримки власного імунного статусу. Це просто здоровий спосіб життя, профілактика та вчасне лікування захворювань, стресовитривалість та критичність мислення. Звучить просто, але й настільки ж ефективно.

Навіть розуміючи, що для більшості населення України COVID-19 не є прямою загрозою для життя, однак дбайливе ставлення до свого здоров'я, застосування засобів захисту мають стати у період пандемії на перше місце. Україна поки що не є здоровою нацією. Значний відсоток дорослого населення мають серцево-судинні

захворювання, цукровий діабет. Нині здоров'я нації має стати пріоритетною національною ідеєю та програмою дій.

Про систему забезпечення здоров'я працівників.

1) В проекті закону "Про безпеку та здоров'я працівників" (даді – Законопроект), який готується до ухвалення у найближчий період, міститься визначення, що таке культура безпеки та культура профілактики безпеки та здоров'я працівників на роботі. Культура безпеки – це система принципів, формальних та неформальних правил, форм поведінки, які базуються на пріоритеті цінності людського життя та здоров'я працівників перед економічними чи будь-якими іншими цілями діяльності роботодавця;

Культура профілактики безпеки та здоров'я працівників на роботі – це система принципів, формальних та неформальних правил, форм поведінки, у якій право на безпечне робоче середовище визнається на всіх рівнях, а принципам запобігання надається найвищий пріоритет; органи влади, роботодавці і працівники беруть активну участь у забезпеченні безпечного робочого середовища відповідно до встановленої системи відповідальності, прав та обов'язків.

2) В статті 3 Конвенції МОП №155 1981 р. про безпеку та гігієну праці та виробниче середовище є визначення, що таке здоров'я у сфері праці. Це означає не тільки відсутність хвороби і недуги, а й також включає фізичні і психічні елементи, які впливають на здоров'я і безпосередньо стосуються безпеки та гігієни праці.

Професійні небезпеки, які присутні на робочих місцях, можуть потенційно завдати шкоди здоров'ю працівників. Це біологічні, хімічні, фізичні фактори і фактори трудового процесу. Роботодавцям необхідно дотримуватися алгоритму дій та вживати заходи, передусім, для зниження ймовірності захворювання працівників. У разі ж хвороби - для зниження ризиків втрати здоров'я шляхом зменшення тяжкості наслідків захворювання.

Який алгоритм дій має бути. Це, передусім, ідентифікація професійних небезпечних факторів та ситуацій і оцінювання наслідків їх дії на працівників. Цей інструментарій частково покладений в основу атестації робочих місць за умовами праці. Йдеться про визначення професійних ризиків, їх оцінку з огляду на критерії прийнятності чи неприйнятності. Розробку заходів для усунення/зменшення дії шкідливих факторів, заходів зниження ймовірності настання небезпечних подій та зниження тяжкості їх наслідків.

Один із таких заходів (щодо зниження тяжкості наслідків) – організація на підприємстві навчання із надання домедичної допомоги у разі нещасного випадку на виробництві. Таке навчання,

як передбачено статтею 22 Законопроекту, буде обов'язковим. Сподіваюсь, це підніме наш культурний рівень, і кожен з нас буде вміти надавати домедичну допомогу. Тому що це знання, які справді рятують життя. Так само і аптечка домедичної допомоги також має бути на кожному робочому майданчику. Наявні в ній засоби можуть зберегти здоров'я та підтримати життя людини.

Завдання працівників та роботодавців:

- виявляти професійні небезпеки;
- оцінювати професійні ризики реалізації цих небезпек з точки зору прийнятності чи неприйнятності;
- контролювати професійні небезпеки робочого середовища, які можуть мати негативний вплив на здоров'я працівників;
- розробляти пропозиції щодо зниження ймовірності настання небезпечних подій та зниження тяжкості наслідків від небезпечної події через планування і організації роботи, у тому числі: планування робочих зон, вибір, обслуговування і належний стан робочого обладнання, застосування різних речовин;
- брати участь у розробленні програм по зниженню професійної небезпеки через покращення робочих процесів, тестування і оцінювання впливу на здоров'я нового обладнання;
- покращувати ергономіку робочих місць;
- здійснювати нагляд за здоров'ям працівників у контексті трудової діяльності;
- аналізувати причини та обставини нещасних випадків, пов'язаних з роботою, і професійних захворювань;
- розробляти пропозиції щодо зниження ймовірності настання небезпечних подій та зниження тяжкості наслідків від небезпечної події.

Ще одна велика проблема суспільного здоров'я, яка вже стала виробничою. На жаль, в Україні на першому місці – смертність від серцево-судинних захворювань. І це є суттєва професійна небезпека, коли протягом робочої зміни – коли працівник заходить на підприємство і до виходу з нього – стан його здоров'я може погіршитися внаслідок серцево-судинної хвороби та порушення серцевого ритму. Це є неприйнятний ризик, який може призвести до втрати здоров'я або смерті людини.

Як суттєво знизити ризик реалізації цієї професійної небезпеки:

- регулярний якісний моніторинг стану здоров'я працівників;
- проведення медичних оглядів;
- готовність персоналу до проведення серцево-легеневої реанімації та використання автоматичного зовнішнього дефібрлятора;



- можливість забезпечити працівникові якісний медичний сервіс та реабілітацію;
- навчання працівників навичкам надання домедичної допомоги;
- забезпечення кожного робочого майданчика аптечкою домедичної допомоги.

УДК 631.55

## **IDENTIFICATION OF CAUSES OF DESTROYING OF ROD CONVEYORS OF AGRICULTURAL MACHINES**

*Dereza O., Dereza S.*

*Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University*

One of the main working units of vegetable harvesting machines are conveyors, including the elevator-bar type. To identify the causes of failures and destruction of structures of mobile agricultural machines, their operational load is considered, which is characterized by a set of statistical indicators of the processes occurring in machines, its systems and assemblies during normal operation in all natural climatic zones. The operational load is the basis for assessing the reliability of the machine in the process of its design, revision and modernization [1]. For the further development of reliable and high-performance vegetable harvesting machines, it is necessary to identify the reasons for the failure of the elements of the working bodies and determine the methods for their elimination.

Observation of the operation of agricultural machines shows that performance is impaired not only as a result of breakdowns, deformations or wear, but also due to sticking, winding of plant mass, falling stones, foreign objects, which leads to downtime associated with unscheduled adjustments. Failures of this type by the nature of the process can be gradual or sudden, their number can be significant.

The efficiency of the entire conveyor structure, especially under the action of a dynamic load, significantly depends on the elastic properties of the traction elements – chains or belts. They are influenced by: the difference in the sizes of the links; the material from which they are made; heat treatment; roughness of contacting surfaces; gaps, joint tensions, and the like.

To extend the service life of the chain drives, the static safety factor is increased by reducing the number of teeth of the small sprocket, the

gear ratio, etc. However, the method of lubrication has the most significant effect. The wear of the teeth of the sprockets of open chain drives of agricultural machines is abrasive, intensified by dust and soil particles that get into the contact points of the teeth with the chain rollers [2, 3].

Various methods are used to ensure reliable operation of the drive during start-up. The most effective is the improvement of the drive mechanism in order to reduce the starting load. This can be done by reducing starting losses in friction units by improving the design of friction units or by using couplings of nonlinear stiffness.

By choosing the appropriate stiffness and mass of the chains, it is possible to exclude the conditions for the appearance of resonance phenomena, to limit the magnitude of elastic deformations upon impact, to reduce the elastic displacements of the nodes and, in the same way, to reduce the concentration of the load on the contact surfaces of the connected parts and nodes. At significant stretching, a nonlinear increase in hardness is observed, which is associated with stretching of molecular chains and the appearance of crystallinity zones. In this case, the modulus of elasticity can be determined only in differential form. This calculation is rather complicated, therefore, in practice, they are used by approximate calculations or the necessary dependences are determined from the experiment [4].

The bar elevator is started, vibrations occur in the elastic element. If a periodically changing force is applied to the system, in addition to natural oscillations, forced oscillations arise in it. Real movement is the superposition of two harmonic vibrations with different amplitudes and different frequencies, which as a result leads to a very complex movement. Their sum is not a harmonious movement even when it consists of two harmonic functions, because the components have different frequencies. Due to the influence of damping, energy dissipates, natural vibrations disappear and only the part related to the established forced vibrations supported by the disturbing force remains in the solution. The initial period, that is, the first few cycles in which natural oscillations are present, is a period of unsteady motion and has the greatest dynamic loads.

Knowing the areas of resonance frequencies of elastic elements, it would be possible to avoid getting into them of the frequency of one or another harmonic disturbing force. If this condition is met, the calculation methods and theoretical studies of the dynamics of an elastic element may remain the same.

### **References**

1. Dereza O., Movchan S., Boltianskyi B., Dereza S. Methods of construction of three-dimensional models of details. Праці ТДАТУ.

Мелітополь, 2020. Вип. 20, т. 3. С.231-239 DOI: 10.31388/2078-0877-2020-20-3-231-239.

2. Дереза О. О., Дереза С. В. Дослідження інерційних приводів для сільськогосподарських машин. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2016. Вип. 5. Т. 1. С. 119-129.

3. Boltianskyi B., Sklyar R., Boltyanska N., Dereza S., Grigorenko S., Syrotyuk S., Jakubowski T. The Process of Operation of a Mobile Straw Spreading Unit with a Rotating Finger Body-Experimental Research. Processes 2021, 9 (7), p. 1144.

4. Дереза О. О., Дереза С. В. Дослідження характеристик міцності транспортерних стрічок. Праці ТДАТУ, Мелітополь, 2017. Вип.17, Т. 2. С. 83-88.

УДК 37.088.2

## **ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРАЦЕОХОРОННИХ ДІЛОВИХ ІГОР У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ**

*Войналович О. В., Жураковська Т. С., Кисилічена К. О.  
Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

До найбільш ефективних форм практичного навчання належать ділові ігри, які мають допомогти студентам набути організаційних навичок у галузі охорони праці [1, 2]. Навчальні ділові ігри – це такі методи (форми) навчання, в яких моделюють певні аспекти виробничої діяльності, що супроводжуються проблемними ситуаціями. Вирішення можливих проблем (задач) на етапах занять розвиває у студентів творче і практичне мислення, формує здатність аналізувати наслідки і обставини виробничої діяльності, а на їх основі виробляти обґрунтовані рекомендації. Навчальна ділова гра, як метод продуктивного навчання, спонукає студента самостійно шукати розв'язки виробничих проблем, імітує ситуації практичного використання попередньо отриманих теоретичних знань, формує навички роботи у трудовому колективі. Основна мета ділової гри з питань охорони праці – підготувати студентів до вирішення на виробництві технологічних, технічних і організаційних ситуацій, пов'язаних з безпекою виконання робіт.

Нині опубліковані розробки у галузі ділових ігор з охорони праці стосуються лише кількох працезахоронних тем, а тому їх застосування недостатньо сприяє виробленню у студента

осмисленого логічного підходу щодо узгодження використання нормативних працезохоронних документів різного рівня, не дають послідовного переходу від одних розділів “Охорони праці” до інших. Тому є актуальним розроблення комплексного підходу щодо перенесення акценту у вивченні окремих розділів “Охорони праці” на проведення ділових ігор. Насамперед це стосується дисципліни “Охорона праці у галузі”, в якій передбачено застосування правових, нормативних та організаційних засад охорони праці у виробничій діяльності.

У роботі розроблено ділову гру «Організація проведення атестації робочих місць за умовами праці на підприємстві», спрямовану на ознайомлення студентів з порядком оцінення ступеню шкідливості на робочих місцях аграрного виробництва. Від результатів проведеної атестації залежить, чи отримають працівників належні згідно з працезохоронним законодавством пільги та компенсації за шкідливі умови праці. Проблема полягає нерідко у небажанні керівництва проводити атестацію через її досить високу вартість та необхідність покращувати умови праці, усуваючи (знижуючи вплив) шкідливих виробничих чинників.

Після проведення практичних занять у формі ділової гри було проаналізовано ступінь засвоєння навчального матеріалу студентами порівняно зі студентами контрольних груп, в яких цю тему подавали у лекційному вигляді. Форма атестації студентів полягала у відповідях на тестові завдання та описові запитання навчального модуля. Порівнювали усереднені оцінки відповідей за 100-бальною системою з результатами оцінювання у контрольних групах з врахуванням загального балу успішності груп за попередній навчальний рік. Встановлено, що використання розробленої ділової гри у навчальному процесі дозволило підвищити рівень засвоєності матеріалу з організаційних питань охорони праці на 22%.

### **Список літератури**

1. Секачева Л. М. Инновации в обучении охране труда: проблемы внедрения. Современные проблемы науки и образования. 2012. № 2. С. 105-112.

2. Войналович О. В., Барсуков М. П., Кірдань Є. М. Працезохоронні засади у навчально-виховному процесі аграрних вищих навчальних закладів. Науковий вісник НУБіП України, 2013. Вип. 185. Ч. 3. С. 128-137.

УДК 631.3: 620.191

## **INVESTIGATION OF DAMAGE IN SAMPLES OF METAL STRUCTURES BY OPTICAL SCANNING OF ITS SURFACE**

*Pisarenko G. G.<sup>1</sup>, Voinalovych O. V.<sup>2</sup>, Mailo A. M.<sup>1</sup>, Pisarenko S. G.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Institute for Problems of Strength, National Academy of Sciences of Ukraine*

*<sup>2</sup>National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

Among the reasons for failures of tractors and mobile agricultural machines are often the accumulation of fatigue damage in parts, which occurs due to cyclic and thermal stress, corrosion and other factors of the production environment. Currently, an unambiguous concept of analysis of the patterns of damage accumulation in samples of metal structures has been developed, which complicates the choice of criteria that should describe the limit values of damage accumulation, as well as allow to determine the intensity of accumulation.

All structural levels of the structural material are characterized by a stochastic change in its physical and mechanical properties, which integrally reflect the degree of damage. Under cyclic loading of polycrystalline structural material as a dynamic nonlinear system, the damage is reflected in the form of nonlinearity of macrocharacteristics of deformation of polycrystalline material. It can be described by the kinetics of microplastic deformations as the main factor of damage. The characteristic of the nonlinearity of the process of deformation of the structural material by fatigue can be inelasticity (physical characteristic of nonlinearity).

Microstructural changes in multicycle fatigue are characterized by certain features, in particular locality against the background of virtually unchanged structure of the material. The location of the zones of maximum structural changes on the surface of the material depends on both the type of material structure and the load parameters. Because of this, for multi-cycle loading (test base  $10^5$  cycles or more), to determine the indicators that reflect changes in the structure, use an estimate that reflects the change in structure at the grain level.

The sensitivity of the method of estimating the kinetics of microplastic deformation by fatigue determines its ability to respond to changes in the physical and mechanical properties of the corresponding structural level (macro-, meso-, micro-). In this case, the kinetics of the characteristic parameter corresponds to the evolution of the structure at each structural level, as a result of which the integral characteristic of the damage reveals a large discreteness of the stages of damage.

Quantitative fractography is an effective method of studying the role of initial structural inhomogeneity and accumulation of defects of different scale levels (dislocation ensembles, micropores, microcracks) to assess the critical conditions of the transition from scattered to macroscopic destruction. The use of this method allows to take into account the characteristic stages of this transition – the origin and development of cracks, which is the basis for estimating the time resource of metal structures under conditions of multicycle fatigue.

In this work, the method of measuring the diffuse scattering of a laser beam reflected from the surface of microplastic deformations was used to control the kinetics of damage to the surface layer of the material. This method is based on the correlation between the beam energy of a coherent light source reflected by the metal surface and the amplitude of microplastic deformations of the elastically deformed surface.

The investigated area of the sample surface was irradiated with a light coherent beam with a wavelength corresponding to the scale of localization of microplastic deformations of the sample surface, a speclogram of the beam reflected from the surface the number of pixels of the spectral structure image.

The investigated area of the sample surface was irradiated with a light coherent beam with a wavelength corresponding to the scale of localization of microplastic deformations of the sample surface and a speclogram of the beam reflected from the surface relief was obtained. As a measure of the intensity of the change in deformation relief, a parameter was used in the form of the ratio of the number of certain types of binary pixels to the total number of pixels of the image of the speckle structure.

The discrete relief structure contains information about the density of deformation defects of the accumulated scattered damage. The sample size of the data in each analysis area with an area of  $200 \times 200 \mu\text{m}$  is  $4 \cdot 10^6$  pixels (px). In the case of photodiode array size  $1920 \times 1080$  px. for the wavelength of coherent radiation  $\lambda = 0.450 \mu\text{m}$ , the resolution of the method is  $0.2 \mu\text{m}/\text{px}$ .

In this paper, the correlations of discrete distributions of speckles on the degree of surface damage for two types of deformation of metal structures are obtained – monotonic tensile and cyclic tensile-compression. A developed computer program for digital image processing was used to analyze the statistical parameters of the distribution of discrete surface deformations.

The obtained results of researches of change of statistical characteristics of a microplastic deformation of a surface of samples of a

metalwork allow to recommend the developed method for definition of damage of details and structural elements of agricultural machinery on criterion of inhomogeneity of microplastic deformations of a surface layer of metal.

УДК 631.3:620.191

## **НОРМАТИВНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПІД ЧАС РОБІТ З ПЕСТИЦИДАМИ**

*Войналович О. В.<sup>1</sup>, Тімочко В. О.<sup>2</sup>, Вісин О. О.<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*<sup>2</sup>Львівський національний аграрний університет*

*<sup>3</sup>Луцький національний технічний університет*

В Україні ухвалено низку законодавчих і нормативно-правових документів, які регламентують правові відносини, пов'язані із застосуванням пестицидів у сільськогосподарському виробництві. Державні санітарні правила ДСП 8.8.1.2.001-98 є основним нормативним документом, який регламентує вимоги до транспортування, зберігання та застосування пестицидів на виробництві.

Нормативи, розроблені та затверджені більше, ніж чверть століття тому, є застарілими і не враховують особливостей нових технологій. Тому, зважаючи на сучасні вимоги до гігієнічного нормування та отримання нових даних щодо токсикологічних властивостей пестицидів, зростає необхідність гармонізації вітчизняної нормативної бази з вимогами Європейського співтовариства. Частина чинних нормативів потребує перегляду і осучаснення.

Міжнародні стандарти відображають кращий досвід промисловості, дослідників, споживачів та аудиторів у всьому світі і відповідають загальним потребам у багатьох країнах, вони є одним із дієвих засобів усунення технічних бар'єрів у Світовій організації торгівлі (WTO/ТВТ). В Європейському співтоваристві зростають вимоги щодо гігієнічного нормування використання пестицидів. Так у 2015 році ухвалено новий Регламент Комісії (ЄС) 2015/830 від 28 травня 2015 року про внесення змін до Регламенту (ЄС) № 1907/2006 Європейського Парламенту та Ради щодо реєстрації, оцінення, авторизації та обмеження хімічних речовин (REACH).

У даній роботі рекомендації щодо використання засобів індивідуального захисту працівників для проведення обприскування було проаналізовано згідно з ДСП 8.8.1.2.001-98 та паспортом безпеки фунгіциду Аканто® Плюс виробництва Дюпон Інтернешнл Оперейшнз СН-1218 Le Grand-Saconnex/GE Швейцарія, розробленого згідно з Регламентом (ЄС) № 1907/2006 зі змінами.

Аналіз засобів безпеки показав, що використання рекомендацій ДСП 8.8.1.2.001-98 для забезпечення працівників однотипними видами захисту для різних операцій є неконкретним і спричиняють похибки під час вибирання засобів індивідуального захисту, що може негативно вплинути на безпечність умов роботи. Для деяких видів робіт це зависокі вимоги, яких важко дотримати за реальних умов виконання польових робіт. Тому в Україні назріла потреба перегляду чинних нормативних документів щодо вимог безпеки транспортування, зберігання та застосування пестицидів та узгодження їх із Європейськими стандартами.

УДК 351.78

## **ELEMENTS OF THE OCCUPATIONAL RISK MANAGEMENT SYSTEM IN MECHANIZED AGRICULTURAL PROCESSES**

*Voinalovych O. V.<sup>1</sup>, Zorya M. V.<sup>2</sup>, Petrov V. V.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

*<sup>2</sup>Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University*

At present, Ukrainian agricultural holdings and other large exporters of agricultural products are trying to adhere to the strategy of "zero injury", according to which they declare the possibility of productive activity without injuring workers. The principles of such a policy are not an unsubstantiated proclamation of "absolute safety", but a balanced work of the company's management to assess and manage production risks, consistently reducing the levels of tolerable risk.

The state of occupational health at most agricultural enterprises in Ukraine does not yet allow the introduction of the concept of "zero injury" in the workplace. High levels of production risks in agriculture are manifested in a large number of injuries of varying severity, which occur annually in agricultural production.

The main sources of fatal injuries in crop production are mobile vehicles (about 70%), in particular, the danger is wheeled tractors, combine harvesters and trucks and trucks. About a third of all accidents



occur due to erroneous actions of employees during mechanized processes, due to low professional suitability of employees and their insufficient qualifications.

The peculiarity of mechanized processes in agriculture is the instability of the parameters of the production environment, which is a consequence of both natural processes and, in particular, the production activities of the machine operator. The possibilities of adaptation of workers and machines to changes in the production environment are quite limited. The resulting inconsistencies between the elements of the technological system "man-machine-environment" lead to a sudden increase in the number of failures in the components of machines, which reduces the safety of technological processes and as a consequence – the safety of the mobile agricultural machine operator. The safety of the technological system "man-machine-environment" depends on the hazards inherent in each of its subsystems – machine operator, machine and production environment. Each of the subsystems covers a large number of dangerous and harmful factors.

Therefore, today it is important for the agriculture of Ukraine to implement a system of production risk management, which requires the implementation of the principles of prevention, acceptability and risk minimization, taking into account all potential threats in the workplace. This should guarantee a certain level of safety for employees by the head of the enterprise (employer). Declaring the concept of "zero injury" in agriculture without the introduction of an effective system of reducing existing occupational risks will not lead in the near future to reduce the levels of occupational injuries. It is necessary, first of all, to scientifically substantiate the methodology for assessing production risks in agricultural workplaces and to specify it for individual technological processes, primarily mechanized.

УДК 351.78

## **ПІДХОДИ ЩОДО РЕФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ УКРАЇНИ**

*Войналович О. В., Середюк В. Ю., Шатківська Ю. В.  
Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

Наприкінці 2018 року Кабінет Міністрів України схвалив Концепцію реформування системи управління охороною праці

(СУОП), що передбачає план заходів для її реалізації. У цьому документі визначено засади, основні напрями та завдання побудови системи організації безпеки та гігієни праці в Україні на основі ризик-орієнтованого підходу для забезпечення впровадження стандартів Європейського Союзу. Разом з тим, важливим є наскільки ця Концепція є змістовною та конкретною, чи зможе вона дійсно посприяти впровадженню системи оцінення професійних ризиків на виробництві.

Адже нині запропоновано документи, які пропонують визначати ризики за певними методиками, але вичерпних підходів для реалізації ризик-орієнтованого підходу для зниження травматизму на виробництві, зокрема й у сільському господарстві, не розроблено.

Вкажемо основні проблеми, що заважають впровадженню системи організації безпеки та гігієни праці в Україні на основі ризик-орієнтованого підходу. Насамперед, чинну систему управління охороною праці сформовано за принципом “коригувальних дій”, тобто відбувається реагування на небезпечні випадки та ситуації, а не за принципом “запобіжних дій”. Тобто відсутня профілактика небезпечних випадків та ситуацій, що не дозволяє встановити пріоритетність профілактичних заходів з безпеки та гігієни праці на робочих місцях.

СУОП нині базується на застарілих нормативно-правових актах з охорони праці, які не встигають реагувати на швидкий розвиток технологій. Так, чинні Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві (2018 р.), які є результатом неодноразового перегляду і перезатвердження, неоднозначно оцінені спеціалістами з охорони праці та посадовими особами сільськогосподарського виробництва. Щоб скористатися Правилами, на підприємстві потрібно мати чималеньку бібліотеку нормативно-правових актів з охорони праці (НПАОП), на які у документі безліч посилань – на мікро- і малих підприємствах цим ніхто займатися не буде. А про деякі технологічні процеси сільськогосподарського виробництва навіть відсутня згадка, що робить Правила у багатьох випадках чисто декларативними. Розділ, що стосується рослинницької галузі, не виправдано короткий, у ньому не відображено вимог безпеки під час експлуатації та обслуговування сучасної мобільної сільськогосподарської техніки.

Серед основних нерозв'язаних проблем СУОП залишаються недостатнє фінансування заходів з безпеки та гігієни праці, низька якість експертизи з безпеки та гігієни праці. Нині в Україні відсутній механізм економічної мотивації роботодавців та працівників до створення більш безпечних і здорових умов праці, а отже, до

запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням та аваріям.

Головні пріоритети системи організації безпеки та гігієни праці в Україні на основі ризик-орієнтованого підходу мають бути такими:

1. Запобігання ризикам.
2. Оцінювання ризиків, яких не можна уникнути.
3. Усунення джерел ризиків.

4. Адаптація умов праці до працівника, особливо під час облаштування робочих місць, вибирання виробничого обладнання, методів роботи, зокрема, для полегшення монотонної роботи та роботи в ритмі, заданому машиною, а також послаблення шкідливого впливу роботи на здоров'я з урахуванням гендерних особливостей.

5. Адаптація до технічного прогресу.

6. Замінення устаткування підвищеної небезпеки на безпечне або менш небезпечне.

7. Розроблення узгодженої загальної політики запобігання виробничим ризикам, що охоплює техніку, організацію праці, умови праці, соціальні відносини та вплив чинників, пов'язаних з виробничим довкіллям.

8. Надання заходам колективного захисту пріоритету перед заходами індивідуального захисту, які використовує працівник.

9. Належне інструктування з питань охорони праці працівників.

Реформована СУОП має ґрунтуватися: 1. На відповідальності роботодавців за забезпечення безпеки і здоров'я працівників в усіх аспектах, пов'язаних з роботою. 2. На зобов'язанні роботодавців: а) постійно пристосовуватися до мінливих обставин; б) вживати необхідних заходів для створення умов, безпечних для життя і здоров'я працівників, з урахуванням особливостей потреб чоловіків і жінок; в) забезпечувати запобігання виробничим ризикам та їх оцінювання; г) проводити консультації з працівниками (надавати інформацію з ОП), медичні огляди, навчання з питань охорони праці із неухильним дотриманням загальних принципів запобігання.

Очікувані результати від впровадження реформованої СУОП наступні: підвищення рівня захисту життя та здоров'я працівників; зниження рівня та зменшення частоти виробничого травматизму, аварій та професійних захворювань; формування культури безпеки та гігієни праці; підвищення ефективності діяльності інспекції праці; запровадження ефективної системи реєстрації нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, повідомленню про такі факти та проведенню відповідних розслідувань; підвищення відповідальності роботодавців за створення належних умов праці та безпечного виробничого середовища; спрощення законодавства

щодо безпеки та гігієни праці та зменшення адміністративного і регуляторного навантаження на роботодавця; запровадження механізму покращення умов безпеки та гігієни праці для працівників і відповідних економічних стимулів; посилення чесної конкуренції, розширенню доступу українських підприємств до міжнародного ринку та підвищення їх конкурентоспроможності на такому ринку; покращення інвестиційного клімату в Україні; поступова імплементація норм Європейського Союзу в національне законодавство.

УДК 351.78

### **МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНЕННЯ ДОПУСТИМОГО РИЗИКУ ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ ПІСЛЯ ТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

*Войналович О. В.<sup>1</sup>, Полянський О. С.<sup>2</sup>, Кирієнко М. М.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

*<sup>2</sup>Харківський національний технічний університет сільського  
господарства імені Петра Василенка*

На основі проведених досліджень зроблено висновок, що для прогнозування залишкового ресурсу роботи машини з практично вичерпаним терміном служби необхідно вирішити два завдання:

- оцінити поточний технічний стан на підставі даних, зібраних під час обстеження (діагностування, дефектування) деталей та елементів конструкцій;

- визначити залишковий ресурс на підставі прогнозування розвитку цього стану до граничного.

Запропоновану в даній роботі методологію прогнозування залишкового ресурсу металоконструкції побудовано на засадах, реалізованих у розробленому в даній роботі методі аналізу кінетики пошкодженості металевих матеріалів, які зазнавали механічного навантажування, згідно зі змінами параметра Херста  $H$ . Діаграми накопичення експлуатаційних дефектів у масивів деталей окремих систем (вузлів) тракторів аналізували аналогічно графікам кінетики статистичних параметрів Херста  $H$  деформаційного гістерезису поверхневого шару металоконструкції. Як критерій ступеню накопичення експлуатаційних дефектів, що може спричинити аварійні ситуації на механізованих і транспортних роботах за участі

тракторів, у даній роботі було взято ймовірність накопичення у масиві деталей критичної (граничної) кількості дефектів.

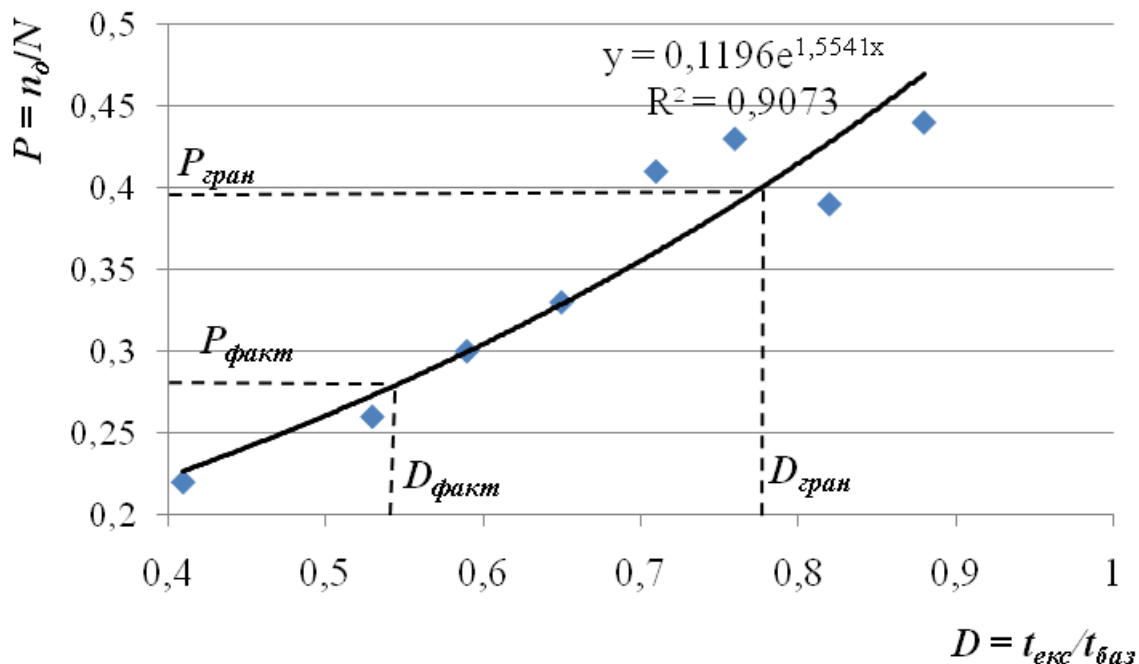


Рис. 1. Схема методу оцінення залишкового ресурсу тракторів після їх тривалої експлуатації

Розроблена методологія прогнозування залишкового ресурсу тракторів чи їх окремих вузлів (систем) після тривалої експлуатації полягає у наступному.

1. За допомогою портативного дефектоскопа провести дефектоскопічний контроль масиву відповідальних деталей трактора та встановити кількість деталей з дефектами  $n_d$ .

2. Визначити, яка частина ( $P_{факт} = n_d/N$ ) масиву деталей має експлуатаційні дефекти щодо загальної кількості деталей  $N$ , які підлягали дефектоскопічному контролю.

3. Згідно з роком випуску трактора, що корелює з тривалістю експлуатації  $t_{екс}$ , встановити відносну його тривалість експлуатації ( $D_{факт} = t_{екс}/t_{баз}$ ) щодо базового терміну (наприклад,  $t_{баз} = 17$  років).

4. Через точку з координатами ( $P_{факт}$ ,  $D_{факт}$ ) на рис. 1 провести експоненціальну криву з параметрами, що відповідають параметрам лінії тренда експоненційної кривої накопичення експлуатаційних дефектів, отриманої усередненням даних, отриманих із застосуванням дефектоскопічних пристроїв. З певним наближенням можна взяти параметри експоненти  $a = 0,12$ ;  $b = 1,5$ .

5. Для граничного накопичення експлуатаційних дефектів  $P_{гран} = 0,4$  провести горизонтальну лінію до пересікання з експоненційною кривою. Абсциса точки пересікання буде відповідати граничній

тривалості експлуатації трактора  $D_{\text{еран}}$ , а різниця ( $D_{\text{еран}} - D_{\text{факт}}$ ) – залишковому його ресурсу. Отримана оцінка залишкового ресурсу корелює з допустимим ризиком експлуатації трактора.

УДК 631.1.004.18:636.22/28

## **SAFETY MEASURES DURING OPERATION OF BIOGAS PLANT**

*Skliar O.<sup>1</sup>, Boltianska N.<sup>1</sup>, Serebryakova N.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Dmytro Motorny Tavria State Agrotechnological University*

*<sup>2</sup>Belarusian State Agrarian Technical University*

The rules are designed for workers who perform production tasks for the maintenance of biogas plants (BGP) during operation, as well as establish the basic requirements for maintenance of BGP [1]. General safety requirements.

1. Persons not younger than 18 years of age are allowed to serve at BGP, only after undergoing training on labor protection at workplaces. The record of the briefing shall be kept in a logbook with the obligatory signature of the instructed workers and the person who conducted the briefing.

2. Occupational safety training with service personnel should be conducted daily before changing jobs. Persons performing maintenance work at BGP undergo a medical examination at least once every 6 months. Pregnant and lactating women are not allowed to work at BGP.

3. When working with BGP it is necessary to remember about the explosion hazard of Methane and strictly monitor the tightness of the gasholder and its communication. If a gas leak is detected, the work must be stopped, the defect must be eliminated only by specialists who are well acquainted with the rules of handling explosive substances.

4. Empty tanks and tanks of BGP are inspected by at least two specialists who know safety measures and are provided with hose gas masks, rubber gloves and safety ropes. After work, it is necessary to ventilate overalls in a specially designated room.

5. The following dangerous and harmful production factors may occur during BGP maintenance work: high supply voltage of electrical installations, emission of toxic gases, increased noise level, vibrations, increased gas pressure, open flame [2,3].

Biogas contains hydrogen sulfide ( $\text{H}_2\text{S}$ ), carbon dioxide ( $\text{CO}_2$ ) and methane. Methane, which is part of biogas, is virtually non-toxic. It is lighter than air, easily ignited and forms an explosive mixture with air (5-

15% methane) or oxygen. In case of leakage, in the presence of ventilation, the gas evaporates without any consequences [4]. Hydrogen sulfide, if it poses a danger to human health, it occurs in small quantities and is easily detected by an unpleasant odor. Since hydrogen sulfide is heavier than air, care must be taken to ensure that this gas cannot accumulate in the recesses during leaks. At high concentrations, it dulls the perception of odor, which makes it difficult to detect and can lead to fatal poisoning, but once again it can be noted that the proportion of hydrogen sulfide in biogas is very small and is not more than 1%. When operating a biogas plant, it is necessary to pay attention to the following [5]:

- inhalation of biogas in large quantities for a long time can cause poisoning, as the hydrogen sulfide contained in biogas is very toxic. Therefore, all rooms where there are appliances that use biogas should be regularly ventilated. Gas pipes must be regularly checked for leaks and protected from damage. Gas leaks must be detected with a soap emulsion or special devices. The use of open flames to detect gas leaks is prohibited. Biogas mixed with air in a ratio of 5% to 15% in the presence of a flash source with a temperature of 600°C or higher can cause an explosion. Open fire is dangerous at concentrations of biogas in the air over 12%. Thus, smoking and lighting a fire near the installation is prohibited. During welding, the distance to the gas equipment must be at least 10 meters. After draining the raw materials from the biogas plants for repair, the reactor must be ventilated, as there is a risk of explosion of a mixture of biogas and air.

- the pressure of gas supplied through the gas pipeline to the place of consumption should not exceed 0,15 MPa (1,5 kg/ cm<sup>2</sup>), and in front of gas appliances should not exceed 0,13 kg/ cm<sup>2</sup>. The reactor must be equipped with valves, hydraulic valves, which, if necessary, could disconnect it from the main discharge of excess pressure into the gas system in case it exceeds the norm.

- electrical equipment used must be grounded. The resistance of the ground wire should be no more than 4.0 Ohm.

- the main sources of sanitary danger are the presence in liquid manure and purulent effluents of helminth eggs, bacteria of Escherichia coli groups and other pathogenic microflora. Therefore, precautions must be taken to prevent infection. Yes, it is not recommended to consume food in the farm premises and near the biogas plant.

### References

1. Skliar O.G., Skliar R.V Substrate management in biogas plants. *Молодь і технічний прогрес в АПК: Мат. Міжнародної науково-практичної конференції*. Том 2. Інноваційні розробки в аграрній сфері. Харків: ХНТУСГ. 2021. С. 260-262.

2. Boltianskyi B., Boltianska L., Dereza S., Grigorenko S., Syrotyuk S., Jakubowski T. The Process of Operation of a Mobile Straw Spreading Unit with a Rotating Finger Body-Experimental Research. *Processes*, 2021, 9 (7), 1144

3. Skliar O. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. *Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. «Social function of science, teaching and learning»*. Bordeaux, France. 2020. Pp. 478-480.

4. Podashevskaya H. Directions of increasing the efficiency of energy use in livestock. *Current issues of science and education. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference*. Rome, Italy 2021. Pp. 171-176.

5. Skliar R. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plant. *Motrol: Motoryzacja I Energetyka Rolnictwa*. Vol. 16, No 2. P. 183-188.

УДК 631.1.004.18:636.22/28

## **MEASURES TO ENSURE SAFETY WHEN USING BIOGAS AND INSTALLATION OF BIOGAS PLANT**

*Skliar R.<sup>1</sup>, Boltianska N.<sup>1</sup>, Podashevskaya E.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Dmytro Motorny Tavria State Agrotechnological University*

*<sup>2</sup>Belarusian State Agrarian Technical University*

Unfortunately, serious accidents also occur in the biogas industry. The biogas plant has become very popular today. But with the increase in demand for biogas plants, the number of accidents, respectively, also increased. The reason for this, most likely, lies not only in the neglect of safety precautions, but also in the lack of understanding that work is carried out with a combustible gas that is highly flammable. Proceeding from this, the main requirements for safety engineering today in biogas production have been somewhat constrained [1, 2].

When operating equipment for biogas production and its use, it is necessary to take into account the explosiveness of methane. The danger of explosion occurs when mixing methane with air in a ratio of 5 to 15% by volume. Therefore, the safety measures necessary to prevent fire and explosion must be strictly observed at the methane production plant and in the surrounding area [1, 2].

Gas tanks must be placed in sufficient capacity. distances from residential buildings, warehouses and public roads. The minimum



allowable distances are: from houses with soft roofs – 10 m; from houses with a hard roof – 5 m.

It is forbidden to smoke and light a fire near gas tanks (within a radius of 10 m). Special plates with the appropriate inscriptions are installed. Regularly check the water level in the tank of the cylindrical gas holder. In winter, it is necessary to prevent the formation of ice crust. Repairs to tanks and pipelines should only be carried out by specialists (equipment manufacturer's organization), which is especially important for all work performed with open flames and welding on gasholders and pipelines. space includes tightness of gas pipelines and ventilation of pressure reducing valves with air outlet, removal of air from gas pipelines by passing gas through them before its use [3]. Installation of fire extinguishers on gas pipelines passing nearby gas combustion plants. Provision of adequate ventilation in the area of gas pipelines Equipment of a ventilation opening under the ceiling of the room for gas outlet, the density of which is less than the air density. equipment at the lower end of the water separator line (biogas contains water vapor). Removal of all potential sources of sparking from the BSU zone and gas pipelines. Installation of a fire extinguisher in the place of gas storage. Gas storage tanks intended for charging cylinders, pressure of 170 kg/ cm<sup>2</sup> must be calculated.

Safety measures in the manufacture and installation of a methane tank of a biogas plant [4, 5].

a) During machining by cutting and grinding power tools. Type of danger: danger of electric shock; trauma with cutting metal (shavings); high content of abrasive dust in the air (when grinding); possibility of electric shock, burns. Safety measures: the metal case of the electric tool needs to be grounded; work with power tools in dielectric galoshes and gloves; work with the use of personal protective equipment (goggles, hat, respirator); do not check the roughness of the workpiece to the touch; sweep shavings and abrasive dust with a brush.

b) Welding. Type of danger: air pollution of the working area by welding aerosol; possibility of electric shock, burns, cuts. Safety measures: all connections of acetylene generators, pipelines, hoses, etc. must be sealed; the welder and improvised must be provided with individual means of protection: a mask with a light filter, tarpaulin protective clothing and footwear; the workplace must be equipped with regular dielectric boots, mat, gloves.

c) Painting.

Type of danger: severe air pollution by toxic fumes and gases (aerosol and solvent vapors). Safety measures: work in overalls (gloves, respirator and goggles); Participants in the production of painting works must be provided with fire extinguishing equipment.

d) Installing using lifting and transport equipment. Safety measures: work with the use of personal protective equipment (helmet, safety rope); to appoint a person responsible for the production of works; crane operators and slingers must have an appropriate permit for the production of works, hoisting and transport machines must be inspected.

#### References

1. Skliar O.G., Skliar R.V Substrate management in biogas plants. *Молодь і технічний прогрес в АПК: Мат. Міжнародної науково-практичної конференції*. Том 2. Інноваційні розробки в аграрній сфері. Харків: ХНТУСГ. 2021. С. 260-262.

2. Boltianskyi B., Boltianska L., Dereza S., Grigorenko S., Syrotyuk S., Jakubowski T. The Process of Operation of a Mobile Straw Spreading Unit with a Rotating Finger Body-Experimental Research. *Processes*, 2021, 9 (7), 1144.

3. Skliar O. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. *Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. «Social function of science, teaching and learning»*. Bordeaux, France. 2020. P. 478-480.

4. Podashevskaya H. Directions of increasing the efficiency of energy use in livestock. // *Current issues of science and education. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference*. Rome, Italy 2021. P. 171-176.

5. Skliar R. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plan. *Motrol: Motoryzacja I Energetyka Rolnictwa*. Vol. 16, No 2. P. 183-188.

УДК 331:502.45

### **АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕК ВТОРИННОГО ВИКОРИСТАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ЛІ-ІОН АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ**

*Скібчик В.І., Іванов Б. О.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

Літій-іонні акумулятори завдяки своїм унікальним характеристикам знайшли широке застосування як у електронних пристроях, так і в потужних енергетичних тягових й накопичувальних системах. Про це свідчить зростання рівня використання літій-іонних акумуляторних батарей, що збільшився у вісім разів за період з 2010

по 2018 рік (до 160 ГВт·год) [1] та тенденція зростання щорічних продажів батарей, які, за прогнозами експертів, складуть більше 4 ТВт год до 2040 року [2]. Зі зростанням використання Li-Ion акумуляторних батарей назріває проблема, пов'язана з закінченням терміну служби великого обсягу Li-Ion елементів, їх переробкою та нового застосування.

Одним із способів «другого життя» Li-Ion акумуляторних батарей електромобілів є використання їх, як накопичувачів енергії в інтелектуальних гнучких енергетичних системах. Термін служби типових акумуляторів електромобілів є еквівалентним 200–250 тис. км [3], однак швидка зарядка (наприклад, при  $> 50$  кВт) може призвести до його зменшення [4]. Згідно технічних вимог, за досягнення Li-Ion акумуляторної батареї електромобіля 75-80%-го рівня «здоров'я», не рекомендується їх подальша експлуатація. Відпрацьовані на електромобілях батареї мають цінний потенціал для накопичення, зберігання електроенергії. Стаціонарні системи для стабілізації роботи електромереж, забезпечення додаткової потужності споживачеві, виробництва електроенергії з відновлюваних джерел вимагають меншої потужності та густини енергії в акумуляторах, ніж електромобілі. Тому повторне використання таких батарей є економічно та екологічно доцільним [5]. Слід зазначити, що вимоги до безпеки різних видів систем накопичення енергії на базі Li-Ion акумуляторних батарей, що відпрацьовували свій ресурс на електромобілях, будуть не однаковими. Зокрема рівень небезпеки та ризиків, пов'язаних з використанням Li-Ion акумуляторних батарей, розташованих в ізольованому промисловому боксі, віддаленому від людей, які обслуговуються кваліфікованими працівниками, являє собою інший рівень ризику, ніж батарея, розташована в житловому будинку, яка обслуговується некваліфікованими користувачами – мешканцями-споживачами.

Чинники небезпек, пов'язаних з «другим життям» Li-Ion акумуляторних батарей електромобілів, можна класифікувати за наступними групами: електричні, хімічні, екзотермічні, екологічні, економічні.

Найпоширенішими електричними чинниками небезпек є ураження електричним струмом. Найменшою основною складовою акумуляторних батарей електромобілів є гальванічний елемент – кілька елементів живлення, з'єднаних у модуль. З модулів, з'єднаних шиною, комплектуються пакети акумуляторних батарей. У процесі знімання або пошкодження захисних оболонок пакетів небезпеку для життя становить висока напруга. Тому, перед будь якими втручаннями у конструкцію Li-Ion акумуляторних батарей електромобілів необхідно від'єднати (відпаяти) пакети від шини.

Окрім електричних чинників повторного використання Li-Ion акумуляторних батарей електромобілів мають місце хімічні. Хімічний склад батарей включає солі, летючі органічні електроліти та інші добавки, у процесі розкладання яких утворюються небезпечні й корозійні сполуки. Випадкове пошкодження батарей може призвести до витoku токсичних і легкозаймистих газів. Газоутворення у батареях відбувається у штатному режимі роботи, у режимі граничного навантаження, а також у процесі їх зарядки.

Додатковим хімічним чинником є утворення небезпечних та агресивних речовин під час роботи батарей – алкилфторфосфатів [6, 7], небезпечних для людини і навколишнього середовища.

У процесі порушення правил експлуатації батарей (нагрівання, механічне пошкодження, перезаряд), сепаратори батарейних елементів виходять з ладу, що призводить до активізації негативних хімічних процесів і внутрішнього короткого замикання. В результаті виділяється тепло, водень і широкий спектр інших газів. Якщо тепло виділяється швидше, ніж розсіюється, може статися розрив захисник оболонок елементів батарей, а також самої батареї та витік пару, що містить розчинник з електроліту. За наявності джерела загоряння (високої температури, дуги короткого замикання) може відбутися загорання газу та вибух акумуляторної батареї, що створює ризики для життя і здоров'я людини.

Екологічні ризики існують впродовж всього життєвого циклу Li-Ion акумуляторних батарей, починаючи зі стадії добування копалин для їх виготовлення, до утилізації батарей. Розглянемо більш детально ризики, пов'язані з вторинним використанням Li-Ion акумуляторних батарей електромобілів, а саме їх утилізації. На сьогодні галузь утилізації батарей електромобілів все ще знаходиться у стадії розвитку, на даний час діє лише кілька повномасштабних підприємств з переробки батарей. Решта батарей незаконно утилізуються на звалищах, де кустарними методами з них вилучають цінні матеріали (мідь, алюміній та ін.). Відпрацьовані відходи – токсичні метали (літій, кобальт, нікель, хром), легкозаймисті електроліти, органічні добавки, пластмаси, полімери, фосфоровмісні добавки, потрапляючи у навколишнє середовище, забруднюють ґрунт, воду і повітря, та чинять шкідливий вплив на здоров'я людини. Також існує висока ймовірність виникнення пожеж на звалищах Li-Ion акумуляторних батарей. Такі пожежі можуть горіти протягом значних періодів часу, утворюючи токсичні пари, забруднюючи ґрунт, підземні і поверхневі води, а їх наслідки можуть посилюватися присутністю інших легкозаймистих матеріалів і метану, що утворюються на звалищах у результаті біологічних процесів.

Не менш високими екологічними ризиками характеризуються процеси відновлення Li-Ion батарей – гідрометалургія, пірометалургія. Затрачена енергія на відновлення або переробку Li-Ion акумуляторних батарей не покриває економічних та екологічних складових економії коштів їх використання в сучасних електромобілях [3, 8].

Економічні небезпеки вторинного використання відпрацьованих Li-Ion акумуляторних батарей електромобілів у системи накопичення енергії пов'язані з руйнуванням промислових або індивідуальних об'єктів господарювання внаслідок вибухів, пожеж, аварій, що спричинені відсутністю інтелектуальних автоматизованих систем контролю стану батарей у системах, передчасного виявлення та сповіщення про передаварійні ситуації, порушенням правил безпечної експлуатації батарей, відсутністю високваліфікованого персоналу з діагностування та технічного обслуговування енергетичних систем і батарей. Щорічно означені чинники завдають значних економічних збитків державам.

**Висновки.** Li-Ion акумулятори є важливою складовою, що сприяє декарбонізації транспортної та енергетичної систем, проте їх первинне та вторинне використання й утилізація характеризуються високим рівнем ризиків для людей та навколишнього середовища. Чинні стандарти автомобільної промисловості гарантують високий рівень безпеки, проте розвиток електромобілі та Li-Ion акумуляторних батарей знаходяться на початковій стадії розвитку, що потребує розроблення та впровадження дієвих невідкладних заходів. Означені небезпеки та ризики вторинного використання відпрацьованих Li-Ion акумуляторних батарей електромобілів, як складових енергетичних систем, є підґрунтям для розроблення й використання актуальної системи управління ризиками.

#### **Список літератури**

1. Pillot C. The rechargeable battery market and main trends 2018-2030. In: Proceedings of the advanced automotive battery conference. San diego, USA; 2019.

2. Tsiropoulos I., Tarvydas D., Lebedeva N. Li-ion batteries for mobility and stationary storage applications – Scenarios for costs and market growth. 2018. 72 p.

3. Gao Y., Jiang J., Zhang C., Zhang W., Ma Z., Jiang Y. Lithium-ion battery aging mechanisms and life model under different charging stresses. J Power Sources 2017; 356: 103-14.

4. Hawkins T., Singh B., Majeau-Bettez G., Strømman A. Comparative environmental life cycle assessment of conventional and electric vehicles. J Ind Ecol 2013; 17: 53-64.

5. Pagliaro M, Meneguzzo F. Lithium battery reusing and recycling: a circular economy insight. *Heliyon* 2019;5:e01866.

6. Grützke M., Krüger S., Kraft V., Vortmann B., Rothermel S., Winter M., et al. Investigation of the storage behavior of shredded lithium-ion batteries from electric vehicles for recycling purposes. *ChemSusChem* 2015;8:3433-8.

7. Delfino R., Ribeiro T., Figueroa-Villar J. Organophosphorus compounds as chemical warfare agents: a review. *J Braz Chem Soc* 2009;20:407-28.

8. Quan S., Yan B., Yang F., Li N., Xiao X., Fu J.. Spatial distribution of heavy metal contamination in soils near a primitive e-waste recycling site. *Environ Sci Pollut Control Ser* 2015;22:1290-8.

УДК 33.2964.

УДК 651.4

## **ОХОРОНА ПРАЦІ В ШВЕЙЦАРІЇ**

*Седельнікова Ю. К., Троян В. С., Білько Т. О.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

Правову основу охорони праці працюючих у Швейцарії складають Закон «Про страхування від нещасних випадків», Закон «Про працю», а також Закон «Про безпеку технічного устаткування й апаратури». Закон «Про страхування від нещасних випадків» містить у собі заходи профілактики від нещасних випадків і професійних захворювань. Інноваціями законодавчого характеру останніх років у Законі «Про страхування від нещасних випадків» і в Законі «Про працю» можна назвати набуття чинності постанов, які стосуються фабрично-заводських лікарів та інших фахівців з охорони праці.

Ухвалення цих постанов переслідувало такі цілі:

1. Надати допомогу підприємствам у забезпеченні залучення фахівців з охорони праці (інженерів з техніки безпеки, фахівців з охорони праці, фабрично-заводських лікарів, лікарів-гігієністів тощо) у разі, коли на місцях немає необхідного персоналу, а також за необхідності підвищення рівня охорони й гігієни праці на підприємствах.

2. Створення на підприємствах системи охорони праці з завданням проведення систематичної її інтеграції в процеси управління й виробництва на підприємствах.

У Законі «Про працю» викладено правові вимоги про працю, спеціально зорієнтовані на завдання охорони здоров'я зайнятих на виробництві працівників. Інноваціями законодавчого характеру останніх років у Законі «Про страхування від нещасних випадків» і в Законі «Про працю» можна назвати набуття чинності постанов, які стосуються фабрично-заводських лікарів та інших фахівців з охорони праці.

За Швейцарським інститутом страхування від нещасних випадків закріплено питання, що стосуються перевірки відповідності устаткування і його функціонувань до декларованих стандартів, а також уживання необхідних заходів або проходження технічного тестування. Устаткуванням непромислового призначення займається Консультаційний орган з питань запобігання нещасних випадків, а також різного роду спеціалізовані організації. У Швейцарії поки ще малопомітним залишається вплив соціальних партнерів. У той же час розроблювані в комісіях ЄС норми та стандарти з охорони праці, безпеки технічного устаткування впроваджуються в національні нормативи й публікуються у відповідних виданнях.

Як відомо, охорона праці спрямована на запобігання травматизму й забезпечення сприятливих виробничих умов. Принцип, що розділяється всіма країнами, які входять в ЄС – відповідність національних систем охорони праці до нових технологій та систем організації праці, що означає визнання зростаючої ролі охорони праці. Керівні органи ЄС прагнуть до об'єднання зусиль держав-членів Євросоюзу в цій області: видаються нормативні документи з охорони праці, що охоплюють різні аспекти виробничої діяльності, зокрема, вони включаються в національні закони з охорони праці, постійно підвищуючи планку вимог щодо її умов.

Для практичного втілення в життя положень стратегії Єврокомісія використовує всі наявні інструменти (законодавче регулювання, соціальний діалог, практику корпоративної соціальної відповідальності, економічні стимули); пропонується розробити директиву для відвернення хуліганства і насильства на робочих місцях, здійснювати консультування соціальних партнерів з питань умов праці.

На сьогодні країни ЄС приділяють зростаючу увагу пошукам шляхів, що ведуть до поліпшення виробничого середовища, посилення охорони праці. Створено Європейський фонд поліпшення умов життя і праці, який є однією з організацій ЄС. Неабияке значення доля охорони праці має і питання підготовки фахівці з охорони праці, тобто, інженерів охорони праці. Наприклад, в

Німеччині останніми роками формується новий вигляд охорони праці, який відрізняється від традиційного.

Тому у багатьох фірмах охорона праці розглядається не як вимога суспільства про збереження здоров'я громадянина, а як основна мета підприємства на рівні з комерційним успіхом. Підготовка фахівця з безпеки на виробництві поставлена у ФРН таким чином, що диплом з охорони праці людина отримує майже в 30 років, тобто вже в зрілому віці. Що ж до України, то на сьогоднішній день діє Типове положення про громадського інспектора з охорони праці. Громадський інспектор здійснює громадський контроль за дотриманням законів, інших нормативно-правових актів з охорони праці, виконанням роботодавцем і уповноваженими ними посадовими особами заходів щодо запобігання нещасним випадкам на виробництвах та професійних захворювань. Вікових обмежень немає.

**Висновки.** Важливою є не лише робота в напрямку охорони праці, а й комплексний розвиток держави – знищення такого явища, як корупція, укріплення слобкої правової та законодавчої системи, реформування виконавчої влади. Як можемо бачити, є чому вчитися Україні в Швейцарії, а Швейцарії у нас. Саме головне, що люди в цій країні є захищеними та у разі отримання професійних захворювань чи при настанні інших нещасних випадків буду прийняті відповідні заходи.

#### **Список літератури**

1. file:///C:/Users/User/Desktop/%D0%A3%D0%9D%D0%98%D0%92%D0%95%D0%A0/3%20%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81/%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96/5429-19338-1-PB.pdf.
2. Офіційна веб-сторінка Держпраці.

УДК 338.5

### **АНАЛІЗ УПРАВЛІННЯ ПСИХОСОЦІАЛЬНИМИ РИЗИКАМИ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ**

*Пищикова О. В., Янова Л. О., Сахно С. І.  
Криворізький національний університет*

Аналіз управління психосоціальним ризиком на промислових підприємствах заснований на принципах запобігання та дотриманні



НПАОП (нормативно-правових актів з охорони праці) та призначений для усунення або зниження ризиків.

На рис. 1 представлені основні кроки в процесі менеджменту психологічних ризиків [1, 2].

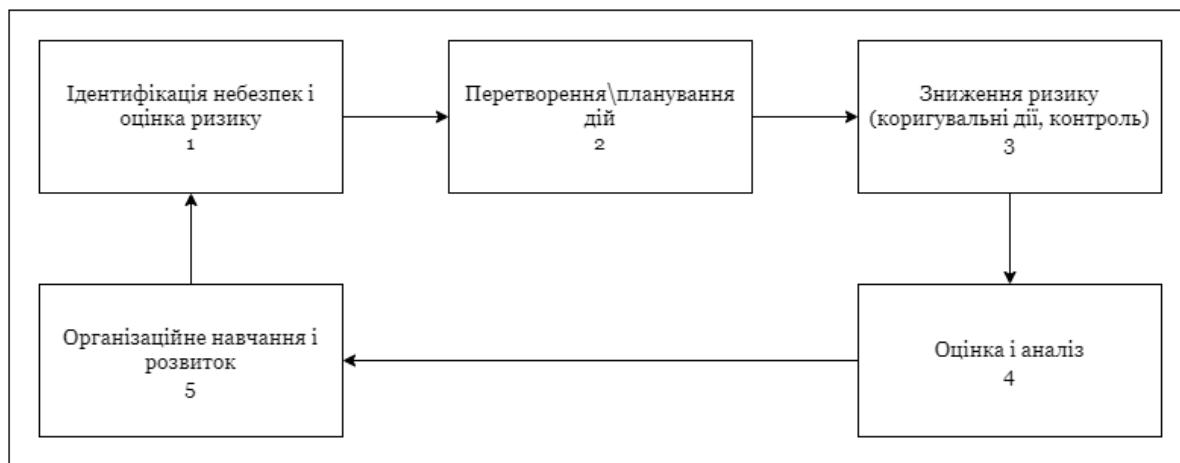


Рис. 1. Основні кроки в процесі менеджменту психосоціальних ризиків

Менеджмент психосоціальних ризиків складається з п'яти основних стадій, представлених на рис. 1.

Отже, згідно рис. 1 менеджмент психосоціальних ризиків є систематичним процесом, завдяки якому проводиться ідентифікація небезпеки, виконується аналіз і керування ризиками та здійснюється захист персоналу.

Відповідно до Європейської рамкової директиви про введення заходів зі стимулювання поліпшень у сфері безпеки та гігієни праці працівників на місці роботи (89/391/ЕЕС), яка ратифікована в Україні, юридична відповідальність за усунення або зниження будь-якого типу ризиків здоров'ю працівників лежить на роботодавці.

Таким чином, менеджмент психосоціальних ризиків повинен являти собою систематичний безперервний процес в рамках контексту організації, що дозволяє здійснювати ефективний моніторинг ризиків здоров'ю працівників і управління ними.

Це особливо важливо стосовно психосоціальних ризиків, оскільки їх значимість для динамічного характеру робочого середовища і суб'єктивного сприйняття робить їх постійну оцінку надзвичайно необхідною.

Дуже важливо враховувати оцінку і менеджмент соціальних ризиків при впровадженні в організації нових процесів або функцій.

В управлінні психосоціальними ризиками і запобігання стресу на роботі підприємства повинні прийняти всебічну довгострокову

стратегію. Ця стратегія повинна враховувати політики, структуру, ресурси, існуючі системи і операції і практики організації.

При розробці відповідної політики управління психосоціальними ризиками підприємства повинні враховувати, чи існує синергетична відповідність між різними політиками організації і чи дотримуються вони існуючі закони і стандарти. Наприклад, підприємства повинні враховувати те, як поєднуються один з одним їх політики в галузі: безпеки і гігієни праці, кадрів і корпоративної соціальної відповідальності в досягненні загальних цілей і стимулюванні організаційного навчання і розвитку.

Менеджмент психосоціальних ризиків важливий для ключових цінностей, що підтримують практичну діяльність організації, а також є етичною відповідальністю роботодавця. Після розробки політики менеджменту психосоціальних ризиків підприємства повинні здійснити розробку і моніторинг практичної діяльності поряд з її принципами для досягнення успіху.

Відповідальність за управління психосоціальними ризиками лежить на роботодавці. У зв'язку з цим вище керівництво зобов'язане демонструвати лідерство і прихильність політиці, необхідні для успіху менеджменту психосоціальних ризиків.

Однак застосування менеджменту ризиків в профілактиці психосоціальних ризиків і стресів, пов'язаних з роботою, вимагає спільних зусиль ряду основних зацікавлених осіб і самі працівники є завжди центральним елементом. Тому завжди необхідно консультиватися з ними і/або їх представниками та залучати їх до участі у всіх обговореннях, що стосуються менеджменту психосоціальних ризиків, включаючи розробку політики і їх активна участь має відповідним чином підтримуватися і контролюватися.

### **Список літератури**

1. Міжнародний стандарт PAS 1010:2011 «Guidance on the management of Psychosocial risks in the workplace (IDT) (Руководство по менеджменту психосоціального ризику на робочому місці).

2. Орієнтири щодо попередження виробничого стресу. Практичні заходи щодо удосконалення роботи з попередження стресу на робочому місці / Практичні заходи щодо удосконалення роботи з попередження стресу на робочому місці / Міжнародна організація праці. Група технічної підтримки з питань гідної праці Бюро МОП для країн Центральної та Східної Європи – Будапешт, МОП, 2016.

УДК 614.8

## **ОСНОВНІ ПРИЧИНИ СТРЕСУ, ПОВ'ЯЗАНОГО З ПРОФЕСІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НАПРУЖЕНОСТІ ПРАЦІ НА ВИНИКНЕННЯ СТРЕСІВ НА РОБОЧОМУ МІСЦІ**

*Пищикова О. В., Янова Л. О., Лапшин О. Є.  
Криворізький національний університет*

Стрес на робочому місці може мати різні походження або може бути викликаний однією єдиною подією. Він може впливати і на персонал, і на роботодавців. Страх скорочення, звільнення через невизначену економічну ситуацію, збільшені вимоги з боку роботодавця про понад нормовану роботу в результаті скорочення персоналу діють як негативні стрес-фактори.

Неправильна організація роботи може також викликати стрес, пов'язаний з роботою.

Стрес не є захворюванням, проте, тривалий його вплив знижує ефективність роботи і призводить до погіршення стану здоров'я. Стрес, що виникає поза робочого середовища, може також привести до змін в поведінці і знизити ефективність в роботі.

Результати досліджень показують, що найбільш стресовий вид роботи той, який висуває надмірні вимоги і чинить надмірний тиск, що не відповідають знанням і здібностям працівників, який має мало можливостей для здійснення вибору або підстроювання, а також де мало надається підтримка від інших.

Більшість причин стресу, пов'язаного з роботою, стосуються того, як спланована робота і як здійснюється управління організацією. Ці типи проблем називаються психосоціальними небезпеками.

Стрес, пов'язаний з роботою, також надає фізіологічну і емоційну дію. Було встановлено, що він також пов'язаний з депресією, тривогою, серцево-судинними захворюваннями, опорно-руховими симптомами, діабетом і ін.

Ознаки стресу можуть бути помітними для колег і керівництва. Вони включають погіршення відносин з колегами по службі, дратівливість, нерішучість і знижена продуктивність. Співробітники в стані стресу можуть займатися діями, шкідливими для здоров'я, такими як часте куріння або вживання алкоголю, застосування або зловживання наркотиками.

Стрес впливає не тільки на здоров'я співробітників, але і здоров'я організації. Ознаки нездорової організації включають

збільшену плінність персоналу та невиходів на роботу, знижену продуктивність праці, погане дотримання графіка і скарги клієнтів.

На рівні організації стрес, пов'язаний з роботою, часто спостерігається в погіршеному робочому кліматі. Погіршення мікроклімату, як правило, тісно пов'язане зі службовими відносинами і безпосередньо впливає на задоволеність і благополуччя співробітників.

Стрес, пов'язаний з роботою, впливає на якість продукту і обслуговування, а також на імідж компаній. Набір нових і здібних працівників може також бути порушений, якщо організація розглядається як поганий роботодавець.

Таким чином, стрес на роботі є комбінацією емоційних, когнітивних, поведінкових і психологічних реакцій на несприятливі і шкідливі аспекти посадових обов'язків, організації та умов роботи.

В системах управління охороною праці ключовими поняттями при оцінці умов праці працівників є тяжкість та напруженість трудового процесу, при чому як було сказано вище, останній напряму корелює зі стресами на робочих місцях.

Нормативний документ, який регулює питання напруженості трудового процесу є «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» [1].

Тому, наприклад, для таких професій гірничої галузі, як підрильник, прохідник, гірник очисного забою, машиніст сучасних машин з видобутку корисних копалин та ін. професій не можна виконати адекватну оцінку напруженості праці, згідно Гігієнічної класифікації [1].

Це пов'язано з тим, що при виконанні робіт по професіям з підвищеною небезпекою, наведеним вище, напруженість праці, що є причиною формування стресу на робочому місці, може досягати згідно Гігієнічної класифікації, екстремальних умов праці (пункт 4), але згідно діючої Гігієнічної класифікації максимальне значення напруженості праці становить значення – 3,3.

Отже така ситуація характеризується по факту наявністю «екстремальних шкідливих факторів» на робочих місцях при виконанні робіт по професіям з підвищеною небезпекою, і неможливістю адекватної оцінки впливу ризиків стресів. Таким чином безліч факторів виробничого середовища не враховуються при оцінці умов праці працівників, які працюють на роботах підвищеної небезпеки.

На даний момент часу напруженість праці згідно [1] під час проведення атестації робочих місць оцінюється за 3-ма показниками:

1. Тривалість зосередження уваги або щільність сигналів, що переробляються;

2. ступінь ризику для власного життя та життя інших осіб або ступінь відповідальності за життя інших осіб;

3. робота в нічний час.

Як ми бачимо з вище наведених факторів, що визначають напруженість праці, вони ніяким разом не характеризують вплив стрес-факторів на працівників під час роботи, що обумовлюють стресові реакції.

Якщо проаналізувати «тривалість зосередження уваги або щільність сигналів, що переробляються», то для робіт підвищеної небезпеки важко кількісно оцінити такі критерії.

«Ступінь ризику для власного життя та життя інших осіб» є також досить складно та не зрозуміло як об'єктивно оцінити, особливо на підприємствах, де не впроваджено оцінки ризиків в системах охорони праці.

«Робота в нічний час» безумовно важлива при оцінці напруженості праці, але така робота може мати різні варіації (наприклад, монотонна або з активними діями, такими як проходка виробок). При цьому напруженість праці необхідно оцінювати по різному, а не шаблоном.

Отже підводячи підсумки, слід зазначити, що на даний момент часу існують недоліки в «Гігієнічній класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», яка не враховує впливу стрес-факторів, які впливають на розвиток стресів на робочому місці.

Проведені дослідження впливу стрес-факторів на працівників показали, що, управління стресом має бути першим пріоритетом для роботодавців і працівників. Стресом на робочому місці не можна управляти без адекватної оцінки впливу стрес-факторів на працівників та аналізу причин його виникнення.

### **Список літератури**

1. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, 2014 (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14#Text>).

УДК 351.861

## АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ У ТВАРИННИЦЬКІЙ ГАЛУЗІ

*Цимбал Б. М., Перегуда О. В.*

*Національний університет цивільного захисту України*

Діяльність тваринництва стосується широкого спектру галузі залежно від типу використання тварин (м'ясо, товариство, спорт, дослідження тощо) та залежно від виду тварин (ссавці чи птиця, домашні тварини чи дикі). Незважаючи на таку різноманітність, професійні ризики у тваринництві мають схожість. Крім того, певна кількість професійних тварин потребує роботи на свіжому повітрі (пасовище), що підпорядковує їх несприятливим подіям та умовам роботи окремого працівника, що збільшує серйозність небезпеки. У результаті працівники тваринництва схильні до ризиків вищих за середні, які викликають численні небезпечні випадки на виробництві, які іноді закінчуються летальним результатом або інвалідністю.

Фермери часто піддаються ризикам, викликаними об'єктами: ріжучими кромками та верстатами: захоплення усіма рухомими частинами під час заклинювання, дроблення під час перекидання, при падінні тюка соломи або руйнуванні акумулятора, фізичне навантаження та важкість очищення під високим тиском.

Хімічні ризики виникають при використанні дезінфікуючих та миючих засобів у тваринницьких будівлях, фітосанітарна продукція та викиди газу ( $H_2S$ , аміак) особливо в будівлях для свинарників (решітчаста підлога або над ямами для навозу) і птиці. Інтенсивне розведення призводить до створення обмеженого середовища, де концентрація шкідливих речовин (леткі органічні сполуки та аерозолі) є значними і створюють неінфекційні патології органів дихання. Миючі та дезінфікуючі засоби часто використовують дуже агресивні хімікати кислотні або лужні, які можуть спричинити отруєння при вдиханні або всмоктуванні та опіки шкіри або очей або алергічна сенсibiliзація (екзема, астма тощо). Поверхнево-активні речовини у миючих засобах руйнують захисну ліпідну плівку шкіри. Альдегіди (формальдегід, глутаральдегід), що використовуються для їх антимікробної активності, подразнюючі та сенсibiliзуючі молекули, що викликають гострі та хронічні захворювання шкіри. Гази від бродіння сміття, аміак (особливо на фермах цесарок), дуже дратують слизові оболонки очей та дихання. Високий вміст окису вуглецю ( $CO$ ) через неправильне опалення та недостатню вентиляцію може бути дуже небезпечним.

Тваринницькі приміщення чутливі до ризику пожеж або вибухів через наявність легкозаймистих (солома тощо) або вибухонебезпечних (кормовий пил) продуктів, електричних несправностей викликаних несправними або використаними машинами або електричними або електромеханічними інструментами. Суглобові, навколосуглобові, опорно-рухові та сухожилльні розлади, викликані незручними жестами та позами займають перше місце у списку професійних захворювань. Повторювані дії роботи з тваринами, зокрема доїння, вакцинація та збирання птиці, спричиняють біль, спричинений гіперстресом, особливо на верхні кінцівки (зап'ястя, плече, лікоть), що викликає ураження сухожилля (тендинопатія плеча з ротаторною манжетною, епикондиліт) або синдром зап'ястного каналу (здавлення серединного променевого нерва в зап'ясті). Порушення опорно-рухового апарату (зокрема спини та колін) у персоналу.

Усі ці небезпеки, з якими стикаються фермери, становлять реальні проблеми зі здоров'ям на роботі, і їх часто недооцінюють. Первинні та колективні заходи запобігання, які запобігають аварій і які стосуються всього персоналу, мають бути реалізовані як пріоритетні, але, якщо вони зменшують частоту аварій, їх недостатньо для усунення всіх, також слід застосовувати індивідуальні профілактичні заходи для зменшення тяжкості захворювання наслідки нещасного випадку, який все ж стався, із захисними засобами.

Планування робочих будівель, профілактика падінь, захворювання дихальних шляхів, яке зазвичай зустрічається у працівників тваринництва за рахунок оптимізованого дизайну будівлі з точки зору безпеки. Відповідна вентиляція, вентиляція та всмоктування у тваринницьких приміщеннях.

Це передбачає зменшення концентрації пилу та газів, відповідальних за багатолегеневі захворювання. Особливу увагу слід приділити сходам, які повинні бути добре освітлені, обладнані пандусом та бути не слизькими. Залежно від роботи, особливо в доїльних залах, потрібне достатнє освітлення, оскільки зорова втома через погане освітлення може призвести до нещасних випадків.

Наявність відповідних і позначених вогнегасників, аварійного освітлення, електричних установок, що відповідає стандартам, є важливою. Контроль інфекційного ризику вимагає суворого застосування принципів гігієни розведення: точний протокол очищення, для будівель та обладнання: дезінфекція, дезінсекція та повзучий простір будівлі між кожною партією свиней, птиці тощо.

Адаптація норм роботи, чергування фізичних завдань дозволяють уникнути надмірних незручних поз та обмеження

повторюваних рухів та тривалого впливу вібрації. Універсальність на роботі також сприяє розвитку колективної роботи та автономії працівників та розподілу найскладніших завдань між усіма працівниками (прибирання, трансфер тварин). Вакцинація допомагає боротися з туберкульозом (регулярна БЦЖ та шкірна реакція) та правця (DT поліомієліт: дифтерійний правцевий поліомієліт) з посиленням кожні 10 років.

#### **Список літератури**

1. Цимбал Б. М., Товолжанська Є. С. Підвищення рівня охорони праці в ветеринарній медицині Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції курсантів та студентів «Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту»: Харків: НУЦЗУ, 2019. С. 410.

2. Цимбал Б. М., Шаповалов Д. О. Попередження професійних ризиків в молокопереробній галузі Матеріали ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів, студентів, аспірантів та ад'юнктів. Л.: ЛДУ БЖД, 2019. С. 71-72.

УДК 614.8.01

### **ІДЕНТИФІКАЦІЯ НЕБЕЗПЕК ТА ОЦІНКА РИЗИКІВ ПІДРЯДНИКІВ В ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ**

*Гільперт В. В.*

*Український центр підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів лісового господарства*

З метою покращення загального стану безпеки праці на лісогосподарських підприємствах у кінці 2015 року була впроваджена нова СУОПР, яка відрізається від чинної (визначеної у Рекомендаціях щодо побудови, впровадження та вдосконалення системи управління охороною праці, затверджених Державною службою гірничого нагляду та промислової безпеки України 07 лютого 2008 р.) необхідністю ідентифікувати небезпеки, оцінювати ризики, пов'язані з цими небезпеками та визначати потреби у заходах щодо підвищення безпеки [1].

Реформування системи управління охорони праці в лісовому господарстві, як і в цілому в Україні, відбувається відповідно до «Концепції реформування системи управління охороною праці» (далі - Концепція реформування СУОП), яка затверджена Кабінетом Міністрів України від 12 грудня 2018 р. № 989-р. Дане питання



особливо стає актуальним з появою міжнародного стандарту ISO 45001:2018 «Системи управління охорони здоров'я безпекою праці. Вимоги та керівництво по їх застосуванню» (далі - Стандарт ISO 45001:2018), на основі якого вже вийшов ДСТУ ISO 45001:2019 «Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування».

Концепція реформування СУОП потребує додаткових сучасних маркерів реагування на нещасні випадки – мотивованих на виявлення та усунення виробничих ризиків під час виробничої діяльності [2].

Відповідно до Концепції реформування СУОП та Стандарту ISO 45001:2018 проаналізовано існуючий стан системи управління охороною праці та ризиками, яка була запроваджена на підприємствах лісового господарства з 2016 року. Даний аналіз підтвердив бачення того, що ідентифікацію небезпек та оцінку ризиків необхідно проводити не лише в межах компетенції свого підприємства, а і того підприємства, яке буде надавати послуги за договорами підряду. Будь-яка людська діяльність завжди становить собою певні ризики. Не є виключенням і діяльність, пов'язана з веденням лісового господарства [3].

Безпека та гігієна праці – пріоритетні питання для керівництва підприємств будь-якої форми власності. Оскільки лише за високого рівня охорони праці можна забезпечити ефективне виконання завдань, що постають перед підприємством, і досягти найкращих економічних результатів.

Зменшення втрат здоров'я і життя працівників на підприємствах в Україні має відбуватися за рахунок створення механізму формування та функціонування національної системи запобігання виробничим травмам на основі системи управління ОЗіБП, яка побудована на ідентифікації небезпек, оцінці, контролі та опрацюванні ризиків [4].

Вже не один рік статистичні дані визначають, що в 2/3 випадків з смертельним наслідком, які стаються в галузі лісового господарства, це сфера приватного суб'єкта господарювання (табл. 1).

Таблиця 1. Смертельний травматизм в лісовому господарстві в розрізі 2019-2020 рр.

Сфера господарювання	2019 рік	2020 рік
Державні підприємства лісового господарства	5	9
Приватні підприємства, які надають послуги	9	13



Рис. 1. Модель лісової галузевої Політики безпеки праці та здоров'я працівників

Якщо брати до уваги підприємства, які належать до сфери контролю Держлісагентства, ситуація зрозуміла і менш-більш контрольована, то цього нажалі не можна сказати про підприємства-підрядники, які надають послуги в лісовому господарстві. Під час перевірок Держпраці визначає чимало недоліків в підрядних організаціях:

- не в повному обсязі забезпечуються працівники спецодягом та ЗІЗ відповідно до галузевих норм;
- недостатність фінансування заходів на виконання планів технічного переоснащення, модернізації виробництва та заходів, направлених на збереження здоров'я і життя працюючих;
- виконання лісосічних робіт без відповідних дозвільних документів та належного професійного навчання (по договорах підряду);
- відсутність дієвого контролю за створенням на робочих місцях безпечних та здорових умов праці, мінімізації ризиків виникнення нещасних випадків.

Одночасно з реформуванням системи управління охороною праці в Україні і вдосконаленням її в лісовому господарстві автоматично вибудовується нова модель галузевої Політики безпеки праці та здоров'я працівників (далі - Політика БПЗП) (рис. 1).

На етапі 1, ще перед початком підписання договорів, підприємство-Замовник передбачає та проводить оцінку ризиків щодо наступних можливих небезпек:

- чи достатня (підтверджене документально) для якісного виконання у встановлені терміни робіт кількість кваліфікованих працівників, атестованих за відповідними правилами охорони праці, промислової та пожежної безпеки (допуски по охороні праці);

- наявність фахівця (відповідального) з охорони праці або наявність договору на надання послуг в сфері охорони праці;

- наявність відповідного спецодягу, засобів індивідуального та колективного захисту;

- наявність справного обладнання, інструменту та пристосувань, що відповідають вимогам безпеки (документальне підтвердження);

- мінімальна кількість нещасних випадків в організації за останні три роки.

Етап 2 охоплює ідентифікацію наступних питань:

- керівник підрозділу (при потребі можуть залучатись інші спеціалісти) Замовника спільно з представником Підрядника, спеціаліста відповідального за безпечне виконанням робіт, ще до початку виконання робіт Підрядником відповідно до процедури з Управління ризиками, проводить оцінку ризиків, які можуть виникнути від діяльності Підрядника для працівників підприємства Замовника;

- копії протоколів оцінки ризиків і розробки заходів з управління ризиками до початку робіт передаються Підряднику, оригінали зберігаються 1 рік після закінчення робіт в Служби з охорони праці підприємства-Замовника послуг;

- заходи з управління ризиками вносяться керівником робіт підрядної організації в акт-допуск.

Етап 3 передбачає ідентифікацію небезпек при проведенні аудитів. Під час виконання робіт на об'єктах Замовника організовуються та проводяться періодичні перевірки відповідності діяльності Підрядника вимогам законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці та пожежної безпеки (далі – ОП та ПБ), а також вимогам з ОП та ПБ зазначеним у Положенні, Договорі, Плані заходів з ОП та ПБ, внутрішніх нормативних документах Замовника.

Необхідно проводити два види перевірок – внутрішні та зовнішні.

Внутрішні перевірки організуються і проводяться за участю фахівців з ОП та ПБ Підрядної організації. Періодичність проведення перевірок Підрядник має право визначити самостійно, за результатами яких повинен складатися акт.

Зовнішні перевірки організуються і проводяться представниками Замовника. Періодичність проведення перевірок визначає Замовник, який має право проводити перевірку у будь-який час. При проведенні перевірок рекомендується застосовувати чек-лист, як Додаток до Процедури. Зовнішні перевірки визначають стан реалізації вимог Договору, дотримання вимог законодавства з ОП та ПБ, Положення та усунення зауважень попередньої перевірки. За результатами перевірки складається акт у двох примірниках: один передається представнику Підрядника, для усунення виявлених зауважень, другий – залишається у Замовника. У разі відмови Підрядника від підписання Акту, Акт складається Замовником в односторонньому порядку.

**Висновки.** Для запобігання нещасних випадків серед своїх працівників і працівників підприємств, які надають послуги в лісовому господарстві, підприємство Замовник повинно докладати в цьому максимум зусиль в межах законодавчого поля. Важливо на підприємствах лісового господарства розробити та запровадити Процедуру по роботі з підрядними організаціями, яка б враховувала всі наведені етапи ідентифікації небезпек та оцінку ризиків, що дозволить виявляти потенційні небезпеки та знайти і об ґрунти подальші дії при оцінці ризиків для їх зниження в роботі з підприємствами, які надають послуги.

#### **Список літератури**

1. Чеберячко С. І., Дерюгін О. В., Гільперт В. В. Удосконалення системи управління охороною праці на підприємствах лісового господарства. Збірник наукових праць НГУ. Дніпро: Національний ТУ «Дніпровська політехніка». В. 59. Дніпро, 2019. С. 144-155.

2. Чеберячко С. І., Гільперт В. В., Чеберячко Ю. І., Шайхлісламова І. А., Боровицький О. М. Формування у працівників підприємств ризик-орієнтованого мислення безпечної праці. Збірник наукових праць «Проблеми охорони праці в Україні» Випуск 37(1) Київ, 2021. С. 9-15.

3. Гільперт В. В. Досвід впровадження управління ризиками в сфері безпеки та гігієни праці та можливість його імплементації на підприємствах лісового господарства України. Лісове господарство, паперова і деревообробна промисловість. міжвідомчий науково-технічний збірник. Вип. 44. Львів, 2018. С. 24.

4. Цопа В. А. ISO 45001:2018 в Україні. Охорона праці. 2018. № 8. С. 4-7.

УДК 614.8

## БЕЗПЕКА ПРАЦІ У ПОЛЬЩІ

*Вовк М. М., Марусетченко А. А., Білько Т. О.  
Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

Початкове навчання з охорони праці полягає у проведенні загальних інструктажів, під час яких працівник ознайомлюється з загальними принципами охорони праці та техніки безпеки, питаннями трудового законодавства та небезпеками на робочому місці. Початкове навчання з охорони праці відбувається до його працевлаштування або в перший робочий день перед початком виконання своїх обов'язків. Окремо проводиться навчання компанією, де буде працювати особа, вже після отримання сертифікату ВНР.

Роботодавець зобов'язаний провести перше навчання, перш ніж дозволити працівникові працювати. Положення кодексу про працю передбачають два види навчання з питань охорони праці: початкове та періодичне.

Відповідно до Кодексу законів про працю, працівника не можна допускати до роботи, для якої він не має необхідної кваліфікації чи навичок, а також достатнього рівня знань положень та принципів охорони праці та техніки безпеки. Роботодавець зобов'язаний забезпечити навчання працівників з питань охорони праці та безпеки праці перед тим, як бути допущеним до роботи.

Тривалість дії сертифікату ВНР:

- Початкове навчання з охорони праці діє не більше 12 місяців (менеджери – 6 місяців).
- Періодичне навчання з охорони праці для працівників, зайнятих на робочих посадах, діє не більше 3 років.
- Періодичне навчання з охорони праці для працівників адміністративних та офісних служб діє протягом максимум 5 років.
- Періодичне навчання з охорони праці для інженерно-технічних працівників діє не більше 5 років.

Скільки коштує онлайн навчання з охорони здоров'я та техніки безпеки (ВНР)? Навчання з питань охорони праці поділяється на початкове навчання та періодичне навчання. Початкове навчання проходить лише один раз, перш ніж дозволити працівникові працювати, тому це одноразова оплата. У нашій компанії таке навчання коштує від 150 до 200 злотих. Пізніше, протягом 6 або 12 місяців (залежно від посади), працівник повинен проходити

періодичні тренінги з охорони праці та безпеки, які регулярно оновлюються. Робочі посади – вартість навчання становить 200 злотих раз на 3 роки. Адміністративні та офісні посади – вартість навчання 150 злотих один раз на 6 років. Інженерно-технічні посади – вартість навчання становить 200 злотих раз на 5 років. Роботодавці та керівники - вартість навчання становить 150 злотих один раз на 5 років.

Хто здійснює контроль безпека праці в Польщі? Інспекція Праці в Польщі (Panstwowa Inspekcja Pracy) – польський орган нагляду і контролю над дотриманням трудового законодавства, зокрема, положень і принципів безпеки і гігієни праці. Державною Інспекцією Праці в Польщі керує Головний Інспектор Праці за допомогою своїх заступників. Головний Інспектор призначається Маршалом Сейму і здійснює загальний нагляд над дотриманням трудового законодавства в країні. Виконання завдань і функцій Інспекції Праці в Польщі контролює польський Сейм. Інспекція Праці в Польщі має свій власний навчальний центр – Навчальний центр ІП ім. професора Яна Роснера у Вроцлаві.

Як у підсумок можна сказати, що світовий досвід показує, що умови праці європейських працівників є значно кращими з точки зору охорони праці, рівень травматизму на порядок нижчий, тому Україні необхідно враховувати помилки та позитивні аспекти врегулювання трудових відносин у світі. На думку світових експертів кількість українських підприємств, які прагнуть покращити умови праці, зростає. Все це свідчить, що на українському ринку є підприємства, які прагнуть забезпечити своїм працівникам безпечне виробниче середовище, адже право на безпечні та здорові умови праці має бути визнано як основне право людини.

УДК 631.3

## **УМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ**

*Бондарчук В. І., Тітова Л. Л.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

Автомобільна техніка, невід’ємний компонент агропромислового комплексу України, використовується у всіх його

структурах і призначена для перевезення вантажів, людей та виконання різних видів транспортних завдань.

Від технічного рівня автомобільної техніки великою мірою залежить успіх вирішення сільськогосподарських завдань, здатність повною мірою реалізувати економічні плани.

Агропромислового комплексу України необхідна автомобільна техніка всіх існуючих типорозмірів та класів вантажопідйомності.

При проектуванні нових зразків автомобільної техніки необхідно враховувати важливість проблеми забезпечення таких експлуатаційних властивостей автомобіля, як керованість, стійкість, маневреність та безпека.

Одним з напрямків підвищення активної безпеки є встановлення підсилювача в кермовому управлінні, що дозволило зменшити фізичне навантаження на водія при поворотах кермового колеса і знизити удари та поштовхи, що передаються від керованих коліс.

Також необхідно враховувати, що пересування автомобільної техніки може проводитися в різноманітних дорожніх умовах: по шосейних та ґрунтових дорогах різного типу та класу, а в ряді випадків і бездоріжжям.

При русі автомобілів в поганих дорожніх умовах і поза дорогами, всі вузли та агрегати схильні до високих навантажень, а при частому маневруванні – особливо вузли кермового управління. Експлуатація автомобільної техніки в таких важких умовах (коли діють великі сили, що перешкоджають повороту коліс або водій змушений тривалий час утримувати рульове колесо в крайньому положенні) призводить до перегріву робочої рідини та елементів гідравлічного рульового підсилювача і як наслідок порушення роботи гідравлічного рульового підсилювача.

Таким чином, можна зробити висновки:

- автомобільна техніка широко використовується в агропромисловому комплексі України та призначена для перевезення вантажів, людей та виконання різних видів технологічних та транспортних завдань;

- при експлуатації автомобільної техніки підвищується значимість проблеми забезпечення таких експлуатаційних властивостей автомобіля, як керованість, стійкість, маневреність та безпека;

- аналіз складу та структури парку вантажних автомобілів дозволяє зробити висновок, що понад 90% автомобільної техніки оснащено гідравлічним кермовим підсилювачем;

- експлуатація автомобільної техніки у важких дорожніх умовах призводить до перегріву робочої рідини гідравлічного

кермового підсилювача та порушення роботи кермового управління, що є неприпустимим для безпеки дорожнього руху та веде до порушення агротехнічних термінів у сільському господарстві, що, безперечно, знижує його ефективність.

Включення підсилювача рульового управління відбувається внаслідок зворотного зв'язку від керованих коліс, що здійснюється за допомогою рульового приводу.

Силовий вплив забезпечує пропорційність між силою, прикладеною до кермового колеса та силою опору повороту керованих коліс. Силова стежка створює водію «почуття дороги».

В даний час кермові підсилювачі є обов'язковими агрегатами всіх вантажних автомобілів великої та середньої вантажопідйомності, автобусів великої місткості, автомобілів високої прохідності та всіх легкових автомобілів високого класу.

УДК 631.3

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ ВІДРЕМОНТОВАНИХ АВТОМОБІЛІВ АПК**

*Вержанський К. В., Тітова Л. Л.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

У процесі експлуатації автомобілів у АПК відбувається зміна параметрів технологічного стану машин. Ці зміни неминуче спрямовані у бік погіршення. При інтенсивній роботі автомобілів, з часом, знижується потужність, а, отже, і продуктивність і змінюються показники паливної витрати та економічності палива. Під час проведення ремонту технічних засобів відновлюються функціональні показники якості роботи техніки. Здійснюється регулювання параметрів технічної безпеки автомобілів, наприклад надійність та ефективність рульового управління, налагодження гальмівної системи, справність систем подачі палива, налагодження роботи двигуна, ходової частини, зовнішніх світлових приладів. У процесі ремонту техніки відновлення технічних параметрів безпосередньо з зміною показників екологічної безпеки дизеля. Ремонтні роботи знижують токсичні викиди у відпрацьованих газах, рівень шуму та вібрації в процесі роботи машини, вміст чадного газу в зоні роботи, витоку паливно-мастильних матеріалів та інші параметри. Необхідно відзначити, що екологічні та технічні показники відремонтованих



двигунів відрізняються від цих показників нових двигунів. Автомобілі в процесі експлуатації та далі після ремонту мають знижені технічні та екологічні параметри, які екологічні та технічні показники відремонтованих двигунів відрізняються від цих показників нових двигунів.

До відремонтованих машин пред'являються такі екологічні вимоги: не допускається витік рідин (палива, трансмісійної та моторної оливи, електроліту, мастила, охолоджуючої рідини та інших технічних рідин) через шланги, з'єднувальні трубопроводи, прокладки сальники та інші елементи; для досягнення нормативного питомого тиску на ґрунтовий покрив повинен бути відрегульований тиск повітря в шинах коліс та натяг гусениць машин. Показник димності дизельного двигуна необхідно привести у відповідність до нормативних значень. Димність двигуна є критерієм оцінки якості проведеного ремонту та технічного обслуговування, цей показник необхідно контролювати під час підготовки машини до сезонних робіт та до щорічного державного технічного огляду.

Показники викидів шкідливих речовин у відпрацьованих газах тракторів та сільськогосподарських машин, що перебувають в експлуатації, не повинні бути більшими за норми зазначені в ДСТУ, які представлені в таблиці 1.

Таблиця 1. Показники викидів забруднювачів у відпрацьованих газах експлуатованих дизельних двигунів

Найменування шкідливих речовин	Питомі викиди, г/(кВт-год), при повітрообміні	
	Необмеженому	Обмеженому
Оксиди азоту	18,0	9,0
Оксид вуглецю (II)	14,0	5,6
Вуглеводні	4,5	2,2

Капітальний ремонт дизельних автомобілів потрібно проводити на ремонтних заводах. Контроль димності проводиться на етапі приймально-здавальних випробувань. Для відремонтованих машин, що працюють в умовах обмеженого повітрообміну, контролю підлягають показники викидів чадного газу (CO), вуглеводневих сполук (CH), оксидів азоту (NOx).

При проведенні випробувань допускається застосування пристроїв нейтралізації, допалювання або очищення газів, що відпрацьовали, з пристроями рециркуляції газового потоку, або впливають на технічні процеси в двигуні, допускається застосування

присадок і добавок до палива. Питомі викиди відремонтованих автомобілів контролюються нормативними документами.

УДК 631.3

## УНІВЕРСАЛЬНИЙ СТЕНД ДЛЯ РЕМОНТУ Й ОБКАТКИ ДВИГУНІВ

Паніна В. В.

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

За останні роки сільське господарство розвинених країн (з ринковою економікою) стало галуззю індустріального товарного виробництва, в якому приймають участь як великі, потужні сільськогосподарські підприємства так і середні та малі фермерські господарства. Сільське господарство таких країн характеризується формуванням міжнародної системи агробізнесу. Ця система об'єднує сільське господарство, галузі промисловості і відповідні сфери торгівлі.

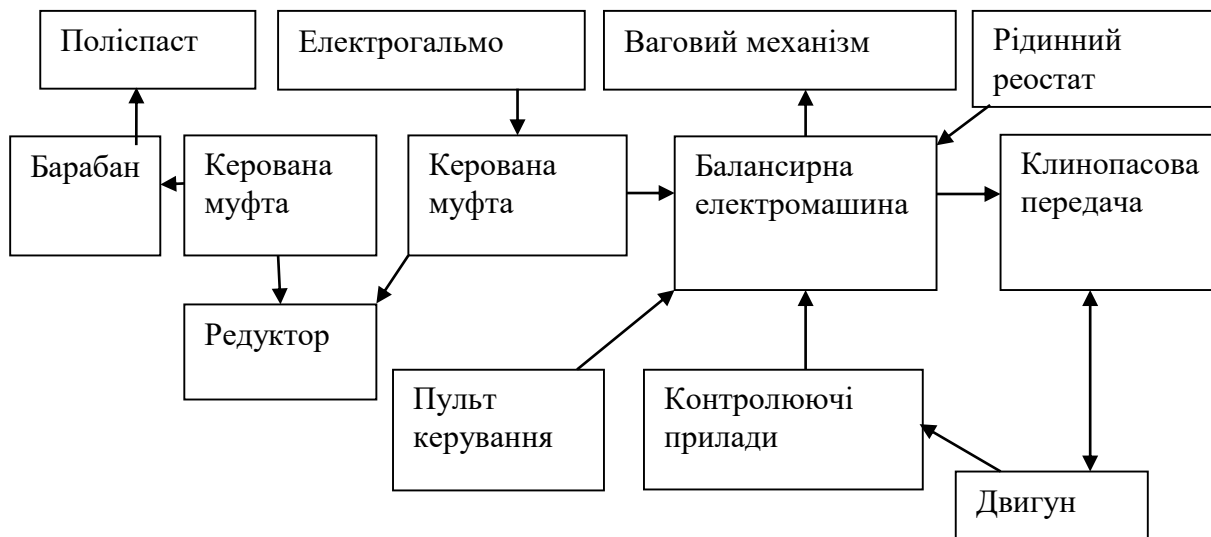


Рис. 1. Схема універсального багатofункціонального стенду

Аналіз стендів для розбирання-складання двигунів, їх випробування і обкатки, вантажопідйомних механізмів [1-3] дозволяє розробити загальну схему універсального багатofункціонального стенду для ремонту засобів механізації (рис.1), який буде складатися з двох основних частин: вантажопідйомного механізму і стенду для розбирання, складання, обкатки і випробування двигунів, редукторів, коробок переміни передач та інших вузлів і агрегатів.

Аналіз засобів механізації, що використовуються в сільськогосподарському виробництві, необхідність їх якісного технічного обслуговування і ремонту, перелік технологічних операцій, які при цьому використовуються, аналіз конструкцій стендів при їх виконанні дозволяють сформулювати основні вимоги до універсального багатофункціонального стенду [4, 5].

1. Універсальність: можливість проводити ремонт різних засобів механізації (тракторів, автомобілів, дробарок, редукторів різного призначення та інш.) потужністю до 30 кВт і частотою обертання двигуна до 3000 хв.<sup>-1</sup>.

2. Багатофункціональність: стенд повинен дозволяти проводити вантажно-розвантажувальні роботи, транспортування вантажу до майстерні і в її межах, механізувати процеси складання і розбирання вузлів, обкатку і випробування їх.

3. Висока продуктивність і повна механізація.

4. Простота конструкції, з можливістю виготовлення силами власної майстерні.

5. Простота в експлуатації.

6. Відповідність вимогам ергономіки.

7. Максимальне використання серійних вузлів і стандартних деталей.

8. Відповідність вимогам екології.

9. Відповідність правилам техніки безпеки.

Стенд повинен складатись з двох основних частин: вантажопідйомного механізму і пристосування для розбирання, складання, обкатки і випробування двигунів і вузлів сільськогосподарської техніки, тому правила безпеки при роботі на ньому повинні все це враховувати. Стенд повинен бути надійно заземлений, забороняється використання кріпильних виробів, як елементів заземлення.

### Список літератури

1. Пат. 54744 Україна МКИ<sup>7</sup> A01D41/81 Багатофункціональний агрегат для фермерських господарств. В. В. Паніна. ТДАТУ. *Промислова власність*. u201012506; заявл. 22.03.2010; опубл. 25.11.2010. Бюл. №22.

2. Oleksii Novyk, Valeriia Panina, Halyna Dashyvets and Andriy Bondar. Increase in Durability of Motor Crankshaft Pin Surface by Vibrorolling. *Modern Development Paths of Agricultural Production*. Springer Nature Switzerland AG. 2019. P. 177-182.

3. Дашивець Г. І., Паніна В. В., Бондарь А. М. Вплив рівня виробничих ресурсів на якість ремонту машин. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. Вип.11. Т.1. URL:

<http://www.tsatu.edu.ua/tsstt/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2021-vypusk-11-tom-1.pdf>.

4. Паніна В. В. Агрегат для ремонту двигунів/ *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь: ТДАТУ, 2012. Вип. 3, Т. 2.

5. Паніна В. В., В'юник О. В. Розрахунок і обґрунтування параметрів стенду для ремонту і обкатки двигунів в фермерських господарствах. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь: ТДАТУ, 2018. Вип. 8, Т. 2. С.199-209.

УДК 631.3

## **РЕТРОСПЕКТИВА ВІДНОВЛЮЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕНЕРГІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ АВТОМОБІЛІВ АПК**

*Гальчинський Б. О., Тітова Л. Л.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

Як показує практика, більше 50% пошкоджень є вм'ятини в зонах з утрудненим або повністю закритим зворотним доступом. Це різні корпусні елементи, крила, фюзеляжі літаків, двері, капоти, дахи, пороги, автомобілів і т.д.

В зв'язку з цим особливий інтерес представляють системи, принцип дії яких заснований на використанні енергії імпульсних електромагнітних полів і дозволяють виробляти реставрацію ушкоджень (вм'ятин) на поверхні з зовнішньої сторони без розбирання корпусу або кузова і, по можливості, без порушення існуючого захисного покриття.

Достовірність вищесказаного не вимагає підтвердження спеціальними посиланнями на першоджерела. Доказом тому є добре відомі не тільки фахівцям розробки концерну «Boeing Company», що впроваджуються в авіапромисловість США протягом уже понад 40-ти років, а також і європейських фірм (з численними філіями по всьому світу), що спеціалізуються на ефективному обладнанні для ремонту сучасних автомобілів .

В першу чергу, до найпростіших систем такого типу можна віднести, наприклад, розробки з «прямим пропусканням» струму через оброблюваний метал. Так, науковці описують спосіб, принцип

дії якого заснований на взаємодії паралельних струмів (закон Ампера), відповідно до якого провідники з однаково спрямованими струмами притягуються один до одного, що і лежить в основі усунення деформацій. Якщо говорити про механічні аналоги даного пристрою, то найбільш близьким до нього за результативністю, в сенсі виробленого дії, є рихтування за допомогою споттерів.



а)



б)

а - джерело потужності з інструментом, б - пристосування в дії  
Рис. 1. Магнітне пристосування для видалення вм'ятин концерну «Betag Innovation»

Значно цікавішими для практики зовнішнього усунення вм'ятин в автомобільних кузовах з феромагнітних сплавів представляються пропозиції концерну «Betag Innovation», названі як «Магнітне пристосування для видалення вм'ятин» рис. 1 (в оригіналі – «Magnetic Dent Remover»).

Головним фактором, що забезпечує трансформацію відомого відштовхування оброблюваного об'єкта тяжіння, тобто, що забезпечує працездатність систем, названих в цитованих патентах як «Магнітне пристосування для видалення вм'ятин», є вибір робочих частот чинного поля. Проблема тяжіння заданих ділянок листових металів за допомогою силового впливу з боку електромагнітних полів може бути вирішена із використанням інших технічних пропозицій. Слід зазначити, що фізична сутність повільного наростання з подальшим перериванням діючого магнітного поля зводиться до принципу дії двочастотних магнітно-

імпульсних систем, запропонованих і створюваних до теперішнього часу американськими виробниками відповідної апаратури.

УДК 631.3

## **FAULTS AND FAILURES OF ELECTROMAGNETIC INJECTORS**

*Kuzmin A., Titova L.*

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

Fault is a condition of a technical device in which at least one of its main or additional parameters does not meet the requirements specified in the technical documentation.

For stable operation of the engine, the electromagnetic injectors require that they work smoothly, accurately dosing the amount of fuel required by the power unit. The connection of the injector to the fuel tank, as well as the injection device itself, must be tight. The standard operating pressure of the injectors and the levels of injection volume when supplying fuel to the inlet pipe are 250-300 kPa and 132-503 cm<sup>3</sup>/min, respectively.

The shape, direction of the fuel torch and the quality of its sawing are very important for achieving the normative energy and ecological indicators of the engine. It should be noted that the description of the decay of the jets formed by the injectors in the system of direct injection, as well as the calculation of the droplet size in the fuel stream is associated with the complexity of the injection of a combustible mixture of processes.

Malfunctions and disturbances of a serviceable condition of electromagnetic nozzles are connected not only with natural wear of elements of the injection device, but also with their pollution. Faults caused by pollution include changes in fuel supply to the engine cylinders, change in the shape and direction of the fuel spray torch, deterioration of the uniformity of fuel spraying.

Fuels and lubricants, interacting with metals, form surface contaminants in the form of scale, varnishes and precipitation. The mechanism of formation of the latter depends on the temperature of the parts of the spray, on the group hydrocarbon composition of gasoline, the presence of resinous substances in the fuel. The occurrence of deposits is also affected by the time of contact of fuel and oil with the surface of the flow elements of the electromagnetic injectors. Feature of pollution of details of engines is their high adhesion and ability to keep on

surfaces of details and knots. Conventionally, pollution can be divided into precipitation, varnishes and soot, which include resins, asphaltenes, carbs and carboids. Resins - substances of complex chemical composition, which under the influence of temperature and other factors are compacted and turn into asphaltenes. In the future, this type of pollution also undergoes changes, turning into high-carbon compounds - carbs and carboids. In addition, the composition of operational pollution includes the products of combustion and thermal decomposition of fuel - soot particles and coke-like substances.

All of the above contaminants are deposited on the spray nozzles in the form of sticky macromolecular compounds (films). The film, in turn, retains on its surface microparticles of oil and fuel. All this mass sinters over time, the thickness of the layer increases. This process occurs cyclically, under conditions of changing parameters of the engine as a whole. This process is especially evident after stopping the engine, when the temperature of the injector body increases due to heating from the hot engine, and the cooling effect of the flow of gasoline and air is absent. Light fractions of gasoline in the working area of the injector evaporate, and heavy accumulate in the form of resinous deposits, reducing the cross section of the calibrated channel.

УДК 631.3

## **ВПЛИВ РОБОТИ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА АВТОМОБІЛІВ АПК НА ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

*Марченко Б. О., Тімова Л. Л.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

Природа - цілісна система з безліччю збалансованих зв'язків.

Порушення цих зв'язків призводить до зміни встановлених у природі кругообігу речовин і енергії.

Сучасним суспільством у виробництво та споживання залучається така кількість речовини та енергії, яка у сотні разів перевищує біологічні потреби людини, що і є основною причиною сучасної екологічної кризи.

Сьогодні виробнича діяльність людства пов'язана із використанням різноманітних природних ресурсів, що охоплюють більшість хімічних елементів.

Посилення техногенного на природне середовище породило ряд екологічних проблем. Найгостріші пов'язані зі станом атмосфери, гідросфери та літосфери.

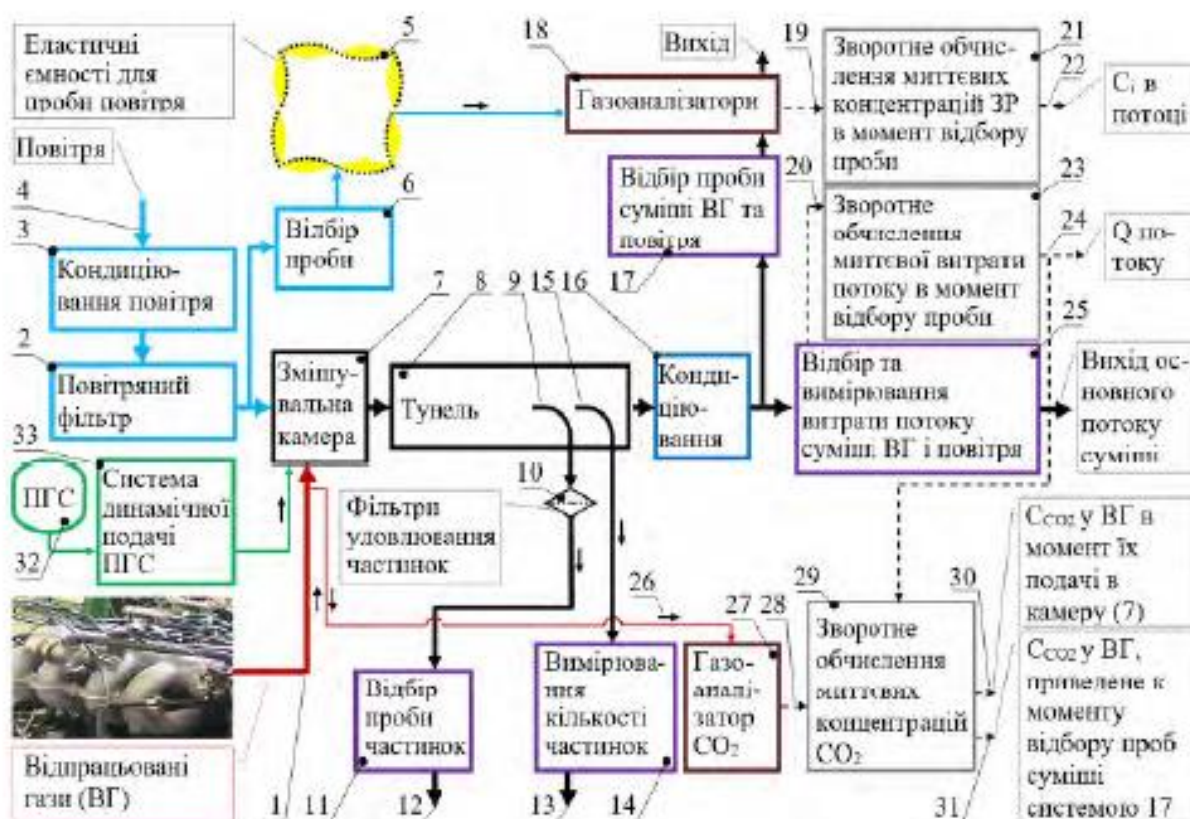


Рис. 1. Функціональна схема основних елементів системи

Деякі зміни, такі як забруднення повітря або води, можуть безпосередньо впливати на здоров'я і життєдіяльність організму.

Інші загрожують непрямими ефектами, наприклад, викиди вуглекислого газу позначаються на кліматі, що у свою чергу відбивається на виробництві продуктів харчування; зрушення в концентрації біогенів призводять до загибелі одних популяцій та бурхливого розмноження інших.

Внаслідок накопичення різних забруднень в атмосфері, насамперед фреонів, відбувається руйнування озонного шару, що оберігає земну поверхню від сонячної радіації.

Забруднення, що надходять в атмосферу, з опадами повертаються на Землю та потрапляють у водойми та ґрунт.

Стічними водами підприємств промисловості та агропромислового комплексу забруднюються річки, озера та моря.

Вважається, що до водойм потрапляє понад 500 тис. різних речовин. Тяжкі метали – свинець, ртуть, цинк, мідь, кадмій, що



потрапили у водойму, активно поглинаються тваринами та рибами, які або самі гинуть, або отруюють людей, які використовують їх у їжу.

В даний час зменшення забруднення атмосферного повітря токсичними речовинами, що виділяються промисловими підприємствами та автомобільним транспортом, є однією з найважливіших проблем, що стоять перед людством. Забруднення повітря надає шкідливий вплив на людину та довкілля.

УДК 631.3

## **ВПЛИВ КУТІВ УСТАНОВКИ КОЛІС НА ЗНОШУВАННЯ ШИН АВТОМОБІЛІВ АПК**

*Смиковський М. С., Тітова Л. Л.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

Достатня кількість робіт відомих вчених присвячена дослідженню впливу кутів розвалу та сходження коліс на зношування шин. Ці дослідження показують, що між інтенсивністю зношування та кутом сходження існує ступенева залежність із показником ступеня від двох до трьох.

Деякі дослідники пропонують емпіричні та напівемпіричні залежності кутів сходження від інших параметрів установки керованих коліс. Так, наприклад, повідомляється про експериментальне дослідження впливу кутів установки керованих коліс автомобіля IVECO на зношування шин. Підбираючи кути розвалу та сходження за умовою рівності нулю в контактній сумі елементарних бокових реакцій або їх моменту, що вирішальний вплив на зношування шин виявляє бокова сила, а вплив моменту незначний. У ході своїх досліджень автор доходить висновку, що одночасне виконання умов відсутності бокової сили і моменту можливе тільки при нульовому куті розвалу. При неможливості в умовах експлуатації підтримувати визначені ним оптимальні кути розвалу та сходження, він пропонує встановлювати сходження по наступному співвідношенню:

$$\varepsilon = 3,3\alpha + 1,5 \text{ мм}$$

Особливість даної формули полягає в тому, що сама величина сходження розбивається на дві частини, одна з яких компенсує бокову силу в плямі контакту, яка виникає внаслідок кута розвалу, а друга компенсує зазори в з'єднаннях рульової трапеції.

Крім того, він виходить із того, що витрати потужності на кочення нахиленого колеса витрачаються як на деформацію шини та гістерезисні втрати, так і на поворот площини контакту колеса з дорогою та його відведення (сходження), величина якого є основним чинником, який визначає інтенсивність зношування шин. Завдання по визначенню кута сходження в цьому випадку може бути вирішене тільки за допомогою використання аналітичних залежностей для визначення втрат енергії при коченні нахиленого колеса. Одержано наступні рівняння зв'язку відносних втрат енергії еластичного колеса із кутом нахилу, які можуть бути вирішені як відносно сили тяги, яка відводиться, так і відносно підведеного до колеса крутного моменту. Отже, при роботі підвіски кожному миттєвому значенню кута розвалу повинно вибиратися відповідне миттєве значення кута сходження коліс. А це можливо тільки шляхом сполучення функції  $\varepsilon = f(\alpha)$ , отриманої за результатами розрахунку з використанням загальновідомих рівнянь і обумовленої правильним вибором довжин важелів підвіски та рульового привода.

Вплив кутів розвалу та сходження коліс він оцінював як по силовим, так і по кінематичним факторам. Аналізуючи результати своїх експериментальних досліджень, автор приходить висновку, що мінімальне проковзування та зношування шин мають місце при нульових значеннях кутів установки керованих коліс. Проковзування викликане кутом розвалу можна частково компенсувати відповідним сходженням коліс. Цей кут сходження відповідає значенням, при яких момент сил в контактї колеса з дорогою та сила опору коченню мінімальні.

На підставі обробки результатів випробувань 52 автомобілів при їх пробігу від 140 до 260 тис. км наводять графік залежності зношування шин від сходження коліс. Науковці роблять висновок, що для кожного автомобіля існує діапазон значень сходження коліс, у якому втрати енергії на кочення коліс, а отже на зношування шин та витрата палива мінімальні. Відхилення значень установочних кутів в ту або іншу сторону викликає різке збільшення витрат палива. Вони відзначають, що зміна початкової установки кута сходження керованих коліс приводить до зміни величини зношування не тільки передніх керованих коліс, але і задніх ведучих коліс.

УДК 631.3

## ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ І ЗАСТОСУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНОГО БІОПАЛИВА НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ

*Біла Я. Ю., Тітова Л. Л.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Динамічний розвиток цивілізації вимагає як збільшення енергопостачання, так і розвитку широко зрозумілої транспортної інфраструктури. Транспортний сектор є одним із ключових елементів, що визначає конкурентоспроможність країни на міжнародному ринку як в економічному, так і в соціальному плані. Транспорт є невід'ємною частиною кожного суспільства і визначається обсягом та місцем діяльності, товарів та послуг, які доступні

Зростаючий транспортний сектор дав можливість реорганізувати життя суспільств і, таким чином, зробив величезний вплив на їх сучасний характер. У високорозвинених країнах значна частина людей добирається на роботу чи відпочинок. Однак слід пам'ятати, що транспорт споживає багато природних ресурсів, таких як матеріали, сировина, мінерали, метали та паливо. Крім того, звичайні палива на основі вуглеводнів швидко вичерпуються. Еволюція транспортної інфраструктури сприяє деградації природного середовища. Негативне середовище ефекти використання нафти та нафтових похідних в основному пов'язані з викидами парникових газів (ПГ). ЄС вимагає від своїх держав-членів зменшити викиди парникових газів у транспортному секторі, зокрема шляхом мінімізації імпорту нафти. У 2017 році загальний імпорт нафти до ЄС склав 565,7 млн. тон. Найбільший внесок отримали Росія (163,1 млн. тон), Норвегія (61,4 млн. тон), Ірак (44,0 млн. тон), Казахстан (39,7 млн. тон) та Саудівська Аравія (35,6 млн. тон). У 2017 році транспортний сектор був основним споживачем нафтопродуктів – особливо автомобільним транспортом, який споживав 48,0%.

Нинішня залежність європейської економіки від імпортової нафти є обтяжливою як в економічному, так і в екологічному плані. Це вимагає розробки та впровадження нових технологічних рішень у транспортному секторі, спрямованих на поступову заміну нафти альтернативними видами палива та розвиток необхідної для цього інфраструктури. У 2013 році Європейська Комісія опублікувала повідомлення Комісії до Європейського Парламенту, Ради,

Європейського економічного та соціального комітету та Комітету регіонів під назвою «Чиста енергетика для транспорту: Європейська стратегія альтернативних видів палива». Документ викладає комплексну стратегію щодо альтернативних видів палива та способи їх застосування, що охоплює всі види транспорту. Метою стратегії було створити довгострокову політичну базу для керівництва технологічним та інвестиційним розвитком альтернативних видів палива.

Біопаливо як альтернативне джерело енергії. Під біопаливом розуміють будь-який вид палива, що отримується з рослинної сировини, відходів тваринництва, органічних відходів промисловості та життєдіяльності людини. Звичайні дрова теж є біопаливом, відновлюваним джерелом теплової енергії. Щоправда, на відновлення його запасів буде потрібно кілька десятків років. До числа відомих на сьогодні видів біопалива відносять: паливні пелети і брикети; біоетанол біобензин і біодизель; біогаз.

Альтернативна енергія біогазу. Біогаз – один з найперспективніших видів альтернативного палива. Його виробництво не тільки не вимагає вирощування чи іншої підготовки вихідного матеріалу, а й дозволяє позбавлятися від відходів, тим самим знижуючи екологічне навантаження на навколишнє середовище.

В Україні отримання палива в біогазових установках стає трендом. За обсягами ринку цей напрям займає третє місце після сонячної і вітрової енергетики.

Переваги біопалива.

➤ Відновлюваність і циклічність ресурсів. Діяльність людини завжди матиме продукти відходу, тож таким чином створюється відмінна основа для виробництва. Особливо «багатим» на сировину являється сільське господарство, адже гній, рештки рослин та продукти життєдіяльності тварин постійно утворюються під час робочого процесу

➤ Скорочення викидів парникових газів, вплив на атмосферу. Як зазначають дослідники, на відміну від викопного палива, біологічне здатне зменшити кількість викидів парникових газів до показника 65%. Також варто зазначити, що під час вирощування культур для біологічного палива відбувається поглинання оксид вуглецю, що задовільно впливає на стан атмосфери і повітря в цілому.

➤ Економічна безпека та стабільність. Біологічне паливо надає можливість отримати економічну незалежність та екологічну безпеку, так як продукти розпаду менше шкодять довкіллю або взагалі не впливають на нього. Таким чином також забезпечується

населення стабільними й прибутковими робочими місцями, адже постійне відновлення ресурсів вимагає оброблення.

➤ Транспорт і біологічне паливо. Яскравим прикладом позитивного впливу біопалива на навколишнє середовище являється його взаємодія з транспортом. Наразі такий вид палива не надто популярний в Україні, хоча і набирає поступових обертів. Фахівці й власники автовок зазначають, що біопаливо прекрасно адаптується до автомобілів старих та нових зразків, при цьому відбувається менший викид шкідливих речовин в атмосферу, адже даний ресурс є екологічно чистим. Завдяки спеціальному складу, біопаливо дозволяє заощаджувати на технічному обслуговуванні транспорту.

Недоліки біопалива.

- Продовольча криза. Для вирощування сировини потрібно займати чисельні площі земель, які могли б використовуватися під засадженнями сільськогосподарськими культурами для реалізації в продуктивній галузі. Враховуючи тенденцію збільшення населення планети, дана проблема з часом може стати катастрофічною.

- Проблема монокультурності. Економічно вигідним є рішення вирощувати один вид культури, однак це сприяє виникненню низки проблем. Шкідники адаптуються до новостворених умов і можуть винищити весь урожай культури.

- Зміни в мікросередовищі ґрунту, вплив на довкілля. Під час підготовки землі до вирощування культур знищується середовище проживання тварин, що може вплинути на розвиток цілих популяцій. Значний негативний вплив на екологію довкілля надає застосування пестицидів, що порушують мікрофлору ґрунтів і внутрішніх вод.

- Природні фактори. Не кожна місцевість придатна для вирощування сільськогосподарських культур. Наприклад, місця з посушливим і холодним кліматом не підходять для такої діяльності, а певні види культур здатні винищити місцеву флору, тим самим порушуючи баланс і загрожуючи життєдіяльності певних видів тварин.

- Винищення лісів. Дорого вартісне «традиційне» паливо змушує населення різних країн використовувати деревину як джерело енергії. Таким чином існує загроза винищення цілих лісів, адже лісогосподарства не здатні швидко відновлювати втрачені ресурси.

**Висновки.** Біопаливо – нова віха в історії розвитку цивілізації. Але даний ресурс не є панацеєю від усіх людських проблем. Однак, розумний підхід до виробництва біологічного палива здатен вирішити економічні та екологічні катастрофи людства.

УДК 631.3

## **ЗАГАЛЬНА БЕЗПЕКА ДОРОЖНЬОГО РУХУ В УКРАЇНІ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ АВТОТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ**

*Коваль Є. О., Тітова Л. Л.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Загальний рівень смертності в ДТП за населенням України трохи вище, ніж у трьох сусідніх країнах. Збої при перекиданні важких вантажівок у наборі даних з усіма аваріями вантажівок 16,3% були ідентифіковані як аварії при перекиданні вантажів.

Коли ці аварії при перекиданні були проаналізовані з точки зору ризику аварії, було виявлено, що коефіцієнт аварійності при перекиданні для вантажних автомобілів при перевезенні сільськогосподарської продукції та вантажних автомобілів був значно вищим, ніж для решти великого парку важких транспортних засобів.

Двома іншими категоріями вантажів, у яких зафіксовано значну кількість аварій, були контейнери та молоко.

Однак ці категорії вантажів не мали більшої, ніж очіувалося, кількості перекидань. Фактори конфігурації транспортного засобу, що впливають на різні конфігурації транспортних засобів і мають різну частоту аварій та чи можуть імовірні характеристики автомобіля бути сприяючим фактором.

З великого парку важких транспортних засобів, що перевозять сільськогосподарську продукцію, найпоширенішим транспортним засобом є комбінація 6-вісних первинних двигунів та напівпричепів. Було виявлено, що вони найчастіше попадають до рейтингу у статистиці аварій.

Через їх кількість як у парку, так і в статистиці аварій, будь-яка ініціатива щодо покращення безпеки важких транспортних засобів повинна включати ці транспортні засоби, щоб бути ефективними.

Розглядаючи звіти про аварії в наборі даних Транспортного інспектора (ТІ), ми можемо подивитися на частку аварій, де сталося перекидання вантажівок із сільськогосподарською продукцією (на прикладі зернового збіжжя рис. 1).

Лише для навантажених великогабаритних транспортних засобів 45% аварій перших транспортних засобів та напівпричепів зазнали перекидання, тоді як 25% аварій B-double-перекиданнями.

Це свідчить про те, що причепа вантажних автомобілів мають більшу швидкість перекидання, ніж напівпричепа, тоді як парні причепа В-double мають меншу швидкість перекидання. Коли ми дивимось на різні вантажні автотранспортні засоби, ми бачимо, що деревні колоди є найбільшим сектором автомобільних перевезень, після сипучих матеріалів.



Рис. 1. Зерно висипалось на узбіччя дороги: перекинулася вантажівка, яка перевозила пшеницю (Internet-джерело).

Однак, коли ми розглядаємо аварії при перекиданні в наборі даних ТІ, ми виявляємо, що коефіцієнт перекидання для вантажних автомобілів з деревними колодами, сільськогосподарською продукцією та вантажних автомобілів значно вищий, ніж у решті парків великих важких транспортних засобів.

На нашу думку, на основі розрахунків з використанням обох наборів даних про аварії, найкраща оцінка полягає в тому, що коефіцієнт аварійності при перекиданні вантажівок, які перевозять сільськогосподарську продукцію, щонайменше в 2,5 рази перевищує показники інших великих важких транспортних засобів.

УДК 631.3

## **ВИДИ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ПАЛИВ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ**

*Кочелаба В. О., Тітова Л. Л.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

Альтернативне автомобільне паливо – вид моторного палива, який забезпечує потужність автомобільного двигуна і виключає

використання палива на основі нафти або повністю, або частково, - коли технологія живлення двигуна не пов'язана виключно з нафтопродуктами.

Природний газ – викопне пальне, проте через те, що молекули метану містять лише один атом вуглецю, об'єми CO<sub>2</sub> у викидах від згоряння менші, аніж при використанні звичайних дизельних двигунів.

Природний газ і біогаз можна використовувати одночасно.

Біопаливо з'являється в результаті переробки сільськогосподарських культур.

На відміну від бензину, газу та дизпалива, біопаливо при згорянні виділяє не діоксин вуглецю, який раніше знаходився в надрах землі, а вуглець, який ввібрали в себе рослини.

Один із істотних мінусів біопалива – щоб виготовити необхідну кількість пального, необхідні великі плантації, на яких можна вирощувати спеціальні культури, що, в свою чергу, дуже сильно виснажують ґрунт.

Етанол можна отримати з таких культур, як: цукрова тростина, пшениця, кукурудза, картопля.

Плюсом етанолу є те, що його можна отримати, при цьому не виснажуючи ґрунт.

Мінусом етанолу є те, що при згорянні ефіри виділяють менше теплової енергії, що значно знижує потужність двигуна, в порівнянні з бензиновим двигуном.

Біодизель являється одним із найперспективніших видів альтернативного палива.

Біодизель виготовляється з сої, соняшнику, пальми.

Істотним недоліком біодизеля є те, що заради економічної вигоди багато фермерів можуть перекваліфікувати свої угіддя під вирощування виключно тих культур, з яких виготовляється біопаливо, що також може призвести до подорожчання харових продуктів.

Розробки водня в якості використання як альтернативного палива є занадто дорогими для звичайного користувача, але в майбутньому в подібній розробки є право на життя.

Інтерес водень викликає тим, що це найдоступніший елемент на планеті.

Незважаючи на те, що цього газу в природі багато, але в більшості своїй він знаходиться в будь-якому поєднанні.

У процесі видобутку водню в атмосферу викидається досить велика кількість вуглекислого газу (при з'єднанні води і метану – найпростіший спосіб отримати водень).

Найбільшою популярністю користуються електромобілі.



Електромобілі не забруднюють навколишнє середовище, так як у електромотора взагалі немає вихлопу.

Один із істотних недоліків електромобілів – мала ємність батареї.

Одного заряду батареї в самому якісному виконанні вистачає максимум на 300 км.

Єдиний варіант, який дозволяє підзарядити акумулятор під час руху – встановити генератор, що працює від того ж бензинового мотора.

Гібридні автомобілі – як компроміс, який дозволяє мінімізувати витрату класичного палива, де виробники оснащують силовий агрегат гібридними установками.

До недоліків гібридів відносяться неможливість рекуперації енергії, поки авто стоїть у пробці.

Щоб заощадити електрику, можна вимкнути систему, однак це негативно позначається на компенсатори мотора.

Істотним недоліком даного виду автомобіля є дорога ціна, взамін на економічність витрати палива.

Незважаючи на недоліки, гібридні версії відомих автомобілів набирають велику популярність.

**Висновки.** Як видно, пошуки альтернативного виду палива дають свої результати. Однак, через дорожнечу розробок або видобутку ресурсів такі види енергоносіїв поки залишаються на кілька позицій нижче звичайного палива.

УДК 631.158:658.382.3

## **WAYS TO REDUCE INFLUENCE OF AIR COMPONENTS ON HEALTH OF AIC WORKERS**

*Komar A.*

*Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University*

Production and processing of agricultural products, repair of machinery in the agro-industrial complex associated with the use of various machinery and equipment. Sometimes in production conditions are created when the worker is affected by the nature and degree of influence of harmful production factors [1, 2].

The ecological situation in the world and the current rapid development of agricultural production leaves open the question of how to effectively improve the state of the workers' air environment, due to

the presence of harmful components in it. Improving the air condition in the worker's working area is possible due to bringing various harmful components to standard values. For the successful implementation of this idea, it is necessary to consider in more detail the problems of dust and gas pollution in the working area of the agro-industrial complex workers and find an effective way to solve it.

Many scientists and occupational safety organizations have dealt with issues of the chemical composition and constituents of the air environment [2, 3]. Most of the approaches considered by them were relevant at different times for specific types of work.

To carry out significant volumes of work in the agro-industrial complex, conditions are created under which various harmful factors can act on workers. For example, dust, at certain levels, values and concentrations, entering the air of the working area during the production process, can adversely affect human health. In the process of work, the psychophysiological state of workers is particularly adversely affected by dust and gas pollution, which often go beyond the optimal values.

Hygienic standards have been developed to prevent the adverse effects of harmful production factors in the air environment on the human body. They define the range of optimal and permissible parameters, safe from the point of view of maintaining normal life and human health.

Air is the main factor that ensures human life in all spheres of stay [1]. Depending on the chemical composition of the air, its physical and other properties (temperature, humidity, the presence of other contaminants in the form of dust of various origins), the air environment can be favorable, unfavorable or even dangerous.

Adult for 1 hour. emits about 22-23 liters of carbon dioxide. An increase in its concentration of 0.07-0.1% is harmful, but if these values are exceeded, a violation of the functional state of the body may occur, with a content of 0.5% carbon dioxide, the physiological reaction intensifies, the depth of breathing increases, but physical and mental performance does not decrease. With a content of 1-2% carbon dioxide, performance decreases, in a certain part of people signs of toxic effects appear. At a concentration of more than 2-3%, intoxication increases, at 10-12%, loss of consciousness and death occurs.

The air environment becomes favorable when the corresponding air purity and normal meteorological parameters are reached in the working area [4]. Clean and fresh air [0] is a mixture of gases with a standardized chemical composition (Table 1).

This information is taken into account when designing ventilation and air conditioning systems in agricultural premises and when improving working conditions in the workplace. Harmful constituents of the air in the working area can cause deviations in the state of health,

occupational diseases and even work-related injuries.

Table 1. Chemical composition of clean air

Components	Content by volume, %
Nitrogen	77.0
Oxygen	21.0
Carbon dioxide and others active gases	1.0
Inert gases (argon, neon, etc.)	1.0

Among the most common occupational diseases from exposure to dust are pneumoconiosis, which can also develop when the dust of certain metals (aluminum, iron and others) enters the human body during work [5].

The most effective measures to reduce the influence of harmful components of the air in the working area of an agro-industrial complex worker are mechanization and automation of production processes: improvement of technological processes (automation, closed loop, remote control, automated control, etc.); selection of technological equipment, does not emit harmful substances; rational planning of buildings and premises; the use of special systems for capturing and utilizing harmful air components; the use of degassing means; periodic monitoring of the presence of harmful substances in the air of the working area; the use of personal protective equipment for workers.

### References

1. Рогач Ю. П. Дослідження параметрів мікроклімату в кабінах тракторів та самохідної сільськогосподарської техніки. Строительство, материаловедение, машиностроение: Сб. науч. трудов. Вып. 62. Днепропетровск: ПГАСА, 2011. С. 310-314.
2. Комар А. С. Розробка засобів технічної безпеки по зниженню потенційних небезпек операторів мобільної сільськогосподарської техніки. Строительство. материаловедение. Машиностроение. Сб. науч. трудов. Вып. 71, Т. 2. Днепропетровск: ПГАСА, 2013. С. 83-87.
3. Комар А. С. Аналіз стану охорони праці в агропромисловому комплексі України. Наук. вісник ТДАТУ. Вип. 2, Т. 3. Мелітополь: ТДАТУ, 2012. С. 75-82.
4. Рогач Ю. П. Шляхи нормалізації впливу відносної вологості на операторів мобільної сільськогосподарської техніки. Строительство, материаловедение, машиностроение: Сб. науч. трудов. Вып. 62. Днепропетровск: ПГАСА, 2011.-С.319-323.
5. Рогач Ю. П. Особливості професійної захворюваності в АПК України в сучасних умовах. Наук. вісник ТДАТУ. Вип. 13, Т. 6. Мелітополь: ТДАТУ, 2013. С. 286-294.

УДК 614.4:578.834

## **УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ТА ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19**

*Федорчук-Мороз В. І.*

*Луцький національний технічний університет*

Вже минуло майже два роки, як людство зіштовхнулося з колосальним викликом, ім'я якому – пандемія, спричинена COVID-19. Пов'язана з нею масова самоізоляція й обмеження спричинили кардинальне переосмислення відношення до безпеки праці й здоров'я працівників. Якщо керівник не керує небезпечними ризиками на робочих місцях, то небезпечні ризики керують ним і призводять до втрат найціннішого – здоров'я й життя співробітників [1].

Значний інтерес проявляють науковці до питань організації та особливостей безпеки праці та здоров'я працівників в умовах пандемії. Зокрема, особлива увага акцентується на умовах роботи медичних працівників, адже саме вони опинилися в авангарді боротьби з коронавірусною інфекцією [2, 3]. Зокрема, в роботі [3] наголошується, що «Ризик інфікуватись SARS CoV 2 у галузі охорони здоров'я був вищий у 3,8 рази, ніж серед загального населення. Ризик померти від COVID-19 у працівників галузі охорони здоров'я вищий в 1,5 рази, ніж серед загального населення». Психологічні аспекти здоров'я персоналу в умовах карантину, особливості психологічної допомоги, а також результати психологічних досліджень під час пандемії розглядалися на Міжнародній науково-практичній конференції [4]. Як стверджують автори [4], «Саме наукова психологія має бути використана в перспективі для подолання тих чи інших реальних загроз людині та групі, особистості та суспільству». Але, незважаючи на значний інтерес дослідників до цієї проблеми, вона ще залишається малодослідженою, особливо у питаннях, що стосуються питань управління процесами безпеки праці та здоров'я працівників в умовах пандемії, спричиненої COVID-19.

З метою надання якісних рекомендацій роботодавцям, які могли б захистити своїх працівників та продовжувати ефективно керувати підприємствами та організаціями, фахівці з охорони праці ISO розробили новий міжнародний стандарт ISO/PAS 45005:2020 «Керівництво безпекою та гігієною праці – загальне керівництво з безпечної роботи під час пандемії COVID-19». Цей документ узагальнив передовий міжнародний досвід з питань безпеки та

здоров'я працівників на робочому місці під час пандемії COVID-19 і призначений для доповнення будь-яких відповідних національних керівництв та правил. Новий міжнародний стандарт ISO/PAS 45005:2020 є відповіддю на пандемію COVID-19 і підвищений ризик, який ця хвороба представляє для здоров'я, безпеки та благополуччя людей у всіх умовах, включаючи тих, хто працює вдома чи в мобільних умовах, а також працівників та інших зацікавлених сторін у фізичні робочі місця.

Згідно з [5], «Уряди, регуляторні органи та інші професійні організації по всьому світу опублікували вказівки щодо безпечної роботи під час пандемії COVID-19. Цей документ містить єдиний загальний набір керівних принципів, який доповнює цю інформацію та підтримує принципи, а саме: розумні заходи щодо управління ризиками, що виникають від COVID-19, застосовуються або будуть вживатися для захисту здоров'я та безпеки працівників та інших відповідних зацікавлених сторін; від робітників не слід вимагати роботи, якщо ці заходи не були впроваджені».

Очевидним є те, що пандемія значно прискорила впровадження автоматизації та цифровізації виробництва. Для продовження стійкого ведення бізнесу у нових умовах, керівникам підприємств слід продумати, хто з працівників змушений перебувати на робочому місці, а хто може працювати в дистанційному режимі та яким чином контролювати стан здоров'я працівників.

**Висновки.** В разі, якщо працівники змушені повернутися на робочі місця, роботодавець має гарантувати їм повну безпеку. Тобто робочі столи мають бути переміщені на безпечну дистанцію, встановлені перегородки, знаки безпеки та інформаційні плакати. Ймовірно, з часом з'являться мобільні додатки для самотестування на COVID-19, автоматичне оповіщення при порушенні соціальної дистанції, робочі меблі з антимікробною поверхнею й повністю запаковані ланч-бокси [1]. Для зменшення скупчення працівників на підприємстві варто розділяти їх на потоки, можливо, вводити нові посади, такі як оператор ліфта, контролер температури та ін. На законодавчому рівні слід вирішити питання конфіденційності відстеження контактів хворих працівників.

#### **Список літератури**

1. Суханенко В. Вірусна трансформація: як змінилося ставлення роботодавців до охорони праці? URL: <https://www.bdo.ua/uk-ua/blog-2/consulting/june-2021/viral-transformation>

2. Федорчук-Мороз В. І. Стан безпеки та гігієни праці медичних працівників у сучасних умовах. Вісник Львівського державного

університету безпеки життєдіяльності. 2020. Т. 22. С. 59-65. URL: <https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/Visnuk/article/view/2011>.

3. Гігієна та охорона праці медичного персоналу в умовах подолання пандемії COVID-19 (перше повідомлення). О. П. Яворовський та ін. Довкілля та здоров'я. 2020. Т. 96, № 3. С. 10-18. URL: <http://ir.library.nmu.com/handle/123456789/2117>.

4. The impact of COVID-19 pandemic on staff mental health: problems and support technologies: abstracts of the XIV International scientific-practical online conference on organizational and economic psychologies (May 21, 2020). Editors: S. D. Maksymenko, L. M. Karamushka, N. M. Benderets, A. M. Shevchenko, O.V. Kredentser. Kyiv. Bila Tserkva, 2020. 135 p.

5. ISO/PAS 45005:2020. Керівництво безпекою та гігієною праці – загальне керівництво з безпечної роботи під час пандемії COVID-19. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:pas:45005:ed-1:v1:en>.

УДК 351.074:614.02

## **АНАЛІЗ ВПЛИВУ КОРОНАВІРУСУ НА РІВЕНЬ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ В КОМПАНІЯХ**

*Чеберячко С. І., Яворська О. О.*

*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"*

Світ змінюється і нам потрібно вміти передбачити нові тенденції, щоб залишитись. Потрібні всебічні дослідження, щоб визначити тренди. Згідно аналізу [1, 2] викликом номер один для більшості (40 % опитаних) є забезпечення дотримання працівниками правил та положень з охорони праці. Також фахівців хвилювали питання забезпечення відповідного рівня фінансування для оновлення і підтримки систем безпеки, рівень навчання працівників, рівень оплати праці, брак часу на профілактику нещасних випадків, небажання працівників долучатись до ініціатив, відсутність підтримки керівництва. Наявність таких відповідей свідчить про слабкі позиції системи управління охороною праці, що при додаткових викликах звісно призведе до погіршення ситуації. Звідси виникає задача у визначені кращих практик з безпеки праці, які допоможуть забезпечити стійкість системи.

Пандемія COVID-19 поширилася по всьому світу більш ніж у 200 країнах світу [3], що має значні наслідки для здоров'я населення та соціально-економічного розвитку країни. У зв'язку Всесвітня

організація охорони здоров'я рекомендувала запровадити для стримування пандемії, соціальне дистанціювання, носіння масок, вакцинацію. Також як один із заходів захисту від поширення інфекційних хвороб застосовувалось призупинення різноманітних неважливих видів виробничої діяльності та робота невеликими групами [4]. В той же час існують дослідження, які говорять про збільшення травматизму під час пандемії через збільшення фізичного навантаження на працівників, до яких збільшились вимоги через скорочення груп [6]. З іншого боку існує безліч публікацій [7 - 9], які говорять, що кількість травм зменшилась, але нажаль причин такого явища не пояснюють.

Мета дослідження. Виявити основні причини зменшення травматизму у компаніях під час поширення пандемії.

Результати дослідження. В результаті проведеного аналізу різних публікацій стосовно захисту компаній під час розвитку пандемії можна виділити два сценарії розвитку подій.

Перший – відбувається зростання травматизму через зміну умов звичного способу життя і роботи; розрив комунікацій з керівництвом; відсутність постійного контролю; часові вимушені простої; економії на безпеці через кризу; збільшенню уваги на захист від COVID-19; збільшення стресового навантаження.

Можна сказати, що коронавірус не приніс кардинально чогось нового в охорону праці, але загострив існуючі проблеми. Так, люди і раніше відволікались під час виконання роботи, робили помилки, були і простої, і економія фінансів і послаблення контролю. Однак пандемія звела все перераховане одночасно в одну точку і звісно досвід підказує, що це значно збільшить травматизм.

З іншого боку існує другий сценарій, який характеризується посиленням безпекових позицій в компанії за рахунок: всебічного моніторингу за рівнем здоров'я і контролю за власною безпекою; формуванням не великих груп здатних вирішувати поставлені завдання; розвиток і швидке запровадження нових цифрових технологій у всіх сферах діяльності компанії; оперативність прийняття рішень; запровадження дистанційного навчання; використання часових простоїв – як час, для переведення подиху, та усвідомлення нових можливостей.

Головною рисою, яка об'єднує більшість успішних компаній у всьому світі і дозволила пережити кризу – є побудова чесних відношень з працівниками на основі відкритості та довіри.

Для цього на одних підприємствах запроваджувались постійні зустрічі з працівниками, де обговорюють проблеми і ризики.

На інших керівництво намагалось почути співробітників, вести з ними діалог. Дехто мінімізував дистанцію для налагодження комунікацій. Загалом характерно піклування про добробут робітника.

Так Національний інститут безпеки та гігієни праці (NIOSH, USA) в цьому році опублікував рекомендації для підвищення стійкості компанії на основі аналізу добробуту працівників.

Зокрема звертає увагу компаній на оцінку роботи та досвіду, політику та культури на робочому місці, фізичне середовище на робочому місці та клімату безпеки, стан здоров'я та побут в домі, рівень фінансового забезпечення сім'ї.

Рахується, що вивчення цих питань допоможе роботодавцям моніторити зміни у добробуті працівників у зв'язку з економічними умовами, суспільними тенденціями або зміною державної чи організаційної політики для прийняття відповідних рішень.

**Висновок.** У результаті опрацювання різноманітних джерел, наукових статей, звітів, повідомлень, політичних заяв, аналізу тенденцій в безпеці було встановлено, що до зменшення травматизму призвело швидке переорієнтування компаній на роботу в невеликих робочих груп, соціального дистанціювання, розширення ІТ-технологій для забезпечення стійкості компаній, підтримка добробуту працівників, відвертий діалог на всіх щаблях управління компанією.

### Список літератури

1. Giudici, R., Lancioni, A., Gay, H. *et al.* Impact of the COVID-19 outbreak on severe trauma trends and healthcare system reassessment in Lombardia, Italy: an analysis from the regional trauma registry. *World J Emerg Surg* **16**, 39 (2021). <https://doi.org/10.1186/s13017-021-00383-9>.

2. Chiba H, Lewis M, Benjamin ER, Jakob DA, Liasidis P, Wong MD, et al. "Safer at Home": the effect of the Covid-19 lockdown on epidemiology, resource utilization and outcomes at a large Urban Trauma Center. *J Trauma Acute Care Surg.* (2021) 90:708–13. doi: 10.1097/TA.0000000000003061.

3. Waseem S, Nayar S, Hull P, Carrothers A, Rawal J, Chou D, et al. The global burden of trauma during the COVID-19 pandemic: a scoping review. *J Clin Orthop Trauma.* (2021) 12:200–7. doi: 10.1016/j.jcot.2020.11.005.

4. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* (2020) 395:497–506. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5.

5. WHO. World Health Organization. *WHO Director-General's Opening Remarks at the Media Briefing on COVID-19-11 March 2020.*



(2020). Available online at: [www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19—11-march-2020](http://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19—11-march-2020).

6. Gielen, A.C., Bachman, G., Badaki-Makun, O. *et al.* National survey of home injuries during the time of COVID-19: who is at risk?. *Inj. Epidemiol.* **7**, 63 (2020). <https://doi.org/10.1186/s40621-020-00291-w>.

7. Hakeem FF, Alshahrani SM, Ghobain MA, Albabtain I, Aldibasi O and Alghnam S (2021) The Impact of COVID-19 Lockdown on Injuries in Saudi Arabia: Results From a Level-I Trauma Center. *Front. Public Health* **9**:704294. doi: 10.3389/fpubh.2021.704294.

8. McGuinness MJ, Harmston C, Network NRT. Association between COVID-19 public health interventions and major trauma presentation in the northern region of New Zealand. *ANZ J Surg.* (2021) **91**:633–8. doi: 10.1111/ans.16711.

9. Poggetti A, Del Chiaro A, Nucci AM, Suardi C, Pfanner S. How hand and wrist trauma has changed during covid-19 emergency in Italy: incidence and distribution of acute injuries. What to learn? *J Clin Orthop Trauma.* (2021) **12**:22–6. doi: 10.1016/j.jcot.2020.08.008.

УДК 693.546

## **ANALYSIS OF THE TECHNOLOGY OF DISPOSAL OF CHICKEN LITTER**

*Grigorenko S.*

*Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University*

Drying of chicken manure in the BPS system (pictured) occurs simultaneously with the process of its grinding due to the work of the following physical processes:

1. The wet material is loaded into the rotor chamber, where it is exposed to the kinetic energy of the rotor, which rotates at an angular speed of up to 640 km per hour. Huge centrifugal forces peel the water away from the outer surface of the chunks of material. In the process of grinding, new and new surfaces of the material constantly appear, and new layers of water that have been opened are peeled from the material and removed. This drying mechanism is based on the mechanical forces to remove water from the material.

2. Another drying mechanism is semi-thermal in nature. The kinetic energy from multiple impacts heats the particles for a short period of time above 100 degrees Celsius, so the water in the particles turns into

steam. Steam is released from the particles and instantly turns into very small water droplets, since the temperature inside the chamber is never higher than 90 degrees Celsius. Water is also released from the material as the impact force squeezes the water out of the material particles. Therefore, the particles of the material lose the water contained in them without the use of any external heating, but due to the action of mechanical forces.

3. The temperature of the air inside the chamber is between 70 and 90 degrees Celsius, since the rotor heats up from friction during the grinding process, as well as from the process of aerodynamic heating of the air. The very high heat and mass transfer coefficient, due to the extremely high particle accelerations, ensures an almost instantaneous transfer of moisture from the particles to the ambient air. The large total surface area of the particles also contributes to a high rate of mass transfer of moisture. This process is purely thermal [4].

4. The destruction of bacteria occurs mainly due to the effect of kinetic energy and kinetic heating of particles during their impact on the baffle plates, rotor and chamber walls. These multiple shocks raise the temperature of the particles to a level higher than that required to pasteurize the bacteria. In addition, the tremendous accelerations that the particles undergo break down the bacterial cell walls, killing them. The odor level of dried chicken manure after BPS is many times lower than before treatment, indicating that most of the bacteria have been killed. During the processing of chicken (broiler) manure, raw chicken manure with a moisture content of ~ 30% is fed through a conveyor to the BPS system. At the outlet of the system, chicken manure contained 10-12% moisture and turned into a dry powder. After the BPS system, we get a dry powdery material with minimal odor that can be used for energy, as well as for the production of fertilizers. How to burn manure with maximum efficiency? For this, high intensity dust furnaces are used. High intensity dust furnaces have been specially designed for efficient and complete combustion of hard-to-burn fuels in accordance with the most stringent requirements of the petrochemical industry.

The main characteristics of dust furnaces: Meet the most stringent environmental standards; combustion with zero CO and extremely low NO<sub>x</sub>; Complete combustion of biomass (100% biological composition); Efficiency, stability and controllability are the same as those of a natural gas furnace. Able to operate simultaneously on a mixture of fuels: powder, liquid, gaseous. Noise level less than 85 dBa (decibels); Compact design, which makes the furnaces much smaller and cheaper than with other technologies; These dust stoves have been used in industry for over 35 years and have proven to be highly efficient and reliable.

Dust furnaces are used as a heat source in various industrial heaters and power systems. The extremely short and well-defined flame allows the use of small combustion chambers. Powdered fuel is supplied to the firebox through an injector (gun) installed in the central part of the firebox. The vortex rotation of the air supplied to the firebox is created by special blades installed at the base of the firebox. The swirling air creates a circulating vortex inside the furnace, which leads to intensive mixing of pulverized fuel and air.

#### References

1. Boltianskyi B., Sklyar R., Boltyanska N., Boltianska L., Dereza S., Grigorenko S., Syrotyuk S., Jakubowski T. The Process of Operation of a Mobile Straw Spreading Unit with a Rotating Finger Body- Experimental Research. Processes 2021, 9 (7), 1144.

2. Григоренко С.М. Адаптивні методи утилізації відходів птахівництва. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. Вип. 11, том 1. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2021-vypusk-11-tom-1.pdf>.

3. Скляр О.Г., Скляр Р.В., Григоренко С.М. Технічні рішення щодо сушіння пташиного посліду. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyktdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>.

4. Григоренко С.М., Скляр Р.В. Конверсії вторинної сировини в повноцінну продукцію сільського господарства. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі*: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 284-290. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/hryhorenko-s.m.-konversiyi-vtorynnoyi-syrovyny-v-povnocinnu-produkciju-silskoho-hospodarstva.pdf>.

УДК 693.546

### ЕКОЛОГІЧНЕ ЗБІЛЬШЕННЯ РЕСУРСУ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ

*Болтянський О. В., Болтянська Н. І.*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені  
Дмитра Моторного*

На сьогодні забруднення довкілля шкідливими речовинами з відпрацьованих газів (ВГ) двигунів внутрішнього згорання, є найбільшою екологічною проблемою для людей та навколишнього середовища. У ВГ виявлено близько 280 різних шкідливих речовин,

серед яких особливу небезпеку становлять канцерогенні бензопірени, оксиди азоту, свинець, ртуть, альдегіди, оксиди вуглецю і сірки, сажа, вуглеводні [1,2]. Одними із найважливіших показників двигунів внутрішнього згорання є показники шкідливості ВГ. Сучасні європейські екологічні нормативи висувають високі вимоги до гранично допустимої концентрації небезпечних для людини і навколишнього середовища речовин. В Європі, Японії та США на викиди забруднюючих речовин дизельними двигунами встановлені стандарти Stage IV. Стандарти EURO 6 є одними з найсуворіших у світі і вимагають, щоб кількість твердих частинок (PM) і оксидів азоту (NO<sub>x</sub>) було знижено практично до нульового рівня.

Зниження концентрації цих компонентів на даний час не є проблемою завдяки новітнім системам та технологіям, але разом з тим досить важко позбутися оксидів азоту, свинцю, ртуті та сірки, це є досить нагальним та актуальним питанням для екологів та виробників [3].

Технологія селективної каталітичної нейтралізації – Selective Catalytic Reduction (SCR), запатентована Асоціацією автомобільної промисловості Німеччини (VDA). SCR – одна з найбільш економічно ефективних і паливозберігаючих технологій, спрямованих на досягнення цієї мети. Її використання дозволяє зменшити кількість небезпечних викидів автотранспортних засобів. Одним з обов'язкових компонентів даної технології є рідина, що випускається під торговою маркою AdBlue. Розчин готується на спеціалізованому обладнанні з демінералізованої води і сечовини. При цьому на воду припадає 67,5% розчину, а на сечовину – 32,5%. Реагент AdBlue дозволяє знизити вміст оксидів азоту (NO<sub>x</sub>) у ВГ дизельних двигунів на 90%. AdBlue випускається тільки за ліцензією VDA кількома відомими європейськими компаніями: SKWP, Ab Achema, BASF, Yara [4, 5].

Технологія SCR заснована на впорскуванні водного розчину сечовини AdBlue, взятому у визначеній кількості, у потік відпрацьованої суміші газів. При цьому елементи вступають у хімічну реакцію, в результаті якої на виході замість небезпечних оксидів азоту утворюються водяні пари і газоподібний азот. Прискорити перебіг хімічної реакції допомагає каталізатор, в якості якого в системі SCR використовується пентаоксид ванадію.

Рідина AdBlue заливається в окрему ємність, розташовану поруч з паливним баком. Ефективність процесу нейтралізації розчином сечовини AdBlue оксидів азоту, що містяться у вихлопних газах дизельного двигуна, була підтверджена в ході експериментальних досліджень. Дизелі з низьким рівнем наявності

твердих частинок у ВГ вдається довести до вимог екологічних стандартів, введених в Європі, з допомогою установки системи SCR. Розчин сечовини AdBlue взаємодіє з ВГ дизельного двигуна, що забезпечує їх безпеку на виході для навколишнього середовища. На першому етапі відбувається процес гідролізу, який запускається завдяки високій температурі вихлопних газів. Процес гідролізу завершується утворенням аміаку. На другому етапі аміак у присутності каталізатора розпадається на воду і газоподібний азот. Ефективність технології SCR знаходиться в прямо пропорційній залежності від чистоти і якості реагенту AdBlue. Не допускається наявність у розчині сечовини будь-яких сторонніх речовин і частинок. Варто зазначити, що крім системи каталітичної нейтралізації SCR є ще система рециркуляції вихлопних газів. Тобто вихлопні гази не викидаються відразу в атмосферу, а проходять повторно коло спалювання. Спершу вони охолоджуються, потім потрапляють до камери згорання, де невикористані рештки пального спалюються. Для діяльності цієї системи треба більше пального, адже на охолодження потрібна додаткова енергія.

#### Список літератури

1. Boltianska N. Environmental benefits of organic agricultural production. Молодь і технічний прогрес в АПК: Мат. Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: ХНТУСГ. 2021. С. 206-209.
2. Болтянський О. В., Болтянська Н. І. Сфери інноваційного розвитку та агроекономічного зростання сільськогосподарських підприємств. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 75-78. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/boltjanska3.pdf>
3. Болтянська Н. І. Визначення переваг та недоліків основних альтернативних біопалив. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 265-269. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/boltjanska5.pdf>
4. Болтянський О. В., Болтянська Н. І. Напрями енергоефективного розвитку агропромислового комплексу України. *Біоенергетичні системи*: Мат. IV Міжн. наук.-практ. конф. Житомир: ЖНАУ, 2020. С. 15-19
5. Болтянський О. В. Дослідження техніко-економічних показників дизельного двигуна при роботі на суміші ріпаково-етиллових ефірів та газового конденсату. *WayScience*. Дніпро, 2020. Т. 1. С. 116-118.

УДК 631.362

## **ENVIRONMENTAL SAFETY IN THE PRODUCTION OF RENEWABLE ENERGY SOURCES**

*Zhuravel D., Bondar A.*

*Dmytro Motorny Tavria State Agrotechnological University*

The priority of material values of modern civilization, the focus on expanding needs means that until recently the development of the economy was determined by positive feedback. This led to the excessively rapid development of energy at all costs, which led to the global civilization crisis. Only in the second half of XX century. In developed countries, negative feedback loops between energy and the economy began to manifest themselves, and the energy intensity of the national income began to decrease. This leads to a relative reduction in the increase in energy required to achieve the same socio-economic results.

Theoretical bases of greening of social production indicate the directions in which it should be implemented. These areas, in turn, require specific ways of practical activities of society to green social production. Greening of production has a number of aspects, which are listed below and contribute to this process. Thus, any level of production is determined by the level of development of technology, and its improvement - new technology that is developed and used in production [1]. Technical aspects of greening of social production include: reduction of material consumption of machines and equipment; reducing the energy consumption of machines, this is achieved by improving the design of equipment; increasing the productivity of machines and mechanisms; technological aspects are also important for the greening of production.

The level and state of technology determines the possibilities of greening of technological processes, and the level of technology, in turn, is determined by the level of technology and research in the field of this technology. It is the technology and its hardware design that determine where and how much waste is generated, what their properties are. Therefore, when considering the issue of greening production, first of all it is necessary to pay attention to the technological aspects of production. These aspects include:

- the level of technology by industries that extract natural resources;
- level of technology of preliminary processing of raw natural resources and fuel;

- the level of technology of the main processing industries, which determines the production of products;
- the level of technology of processed industries, which determines the environmental friendliness of production of machines, mechanisms, equipment and other goods from materials of processing industries;
- the level of use of natural energy resources, which is an indicator of the energy culture of social production.

The first step to ensure the efficiency of greening will be the creation of fundamentally new technological processes. They must be resource-saving and energy-saving [2-4].

Therefore, based on the above, bioenergy plants are the most environmentally friendly compared to traditional power plants. They help to protect the environment from pollution. For example, anaerobic fermentation is an effective means of disposing of livestock waste. In addition, additional livestock feed (protein) and fertilizers are formed.

Compared to wood, biogas is a cleaner fuel, it does not produce harmful gases and particles. However, precautions must be taken in the production and consumption of biogas, as methane is explosive. Therefore at its storage, transportation and use it is necessary to carry out regular control for detection and liquidation of leaks.

Adverse effects of bioenergy on the environment:

- emissions of solid particles, carcinogenic and toxic substances, biogas, bioalcohol;
- heat release, change in heat balance;
- depletion of soil organic matter, soil depletion and erosion;
- explosiveness;
- large amount of waste in the form of by-products (wash water, distillation residues) [5].

### References

1. Korobka S., Syrotyuk S., Zhuravel D., Boltianskyi B., Boltianska L. Solar dryer with integrated energy Unit. *Problemele energeticii regionale*, 2 (50) 2021. P. 60-75.

2. Верещага О. Л. Аналіз способів отримання олійних матеріалів із насіння рицини. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 77-81. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsstt/wp-content/uploads/sites/6/chebanov-1-2020.pdf>.

3. Верещага О. Л. Вимоги до підготовчих операцій при пресуванні мезги насіння рицини. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С.673-678. URL:

<http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/chebanov-2020.pdf>.

4. Zhuravel D. Integrated approach to ensuring the reliability of complex systems. *Current issues, achievements and prospects of Science and education: Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference*. Athens, Greece 2021. P. 231-233.

5 Журавель Д. П. Методологія підвищення надійності сільськогосподарської техніки при використанні біопально-мастильних матеріалів: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.05.11. ТДАТУ. Мелітополь, 2018. 44 с.

УДК 331.45

## **ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ ІЗ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ В СВІТЛІ КОНЦЕПЦІЇ РЕФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ В УКРАЇНІ**

*Стасюк В. М.*

*Луцький національний технічний університет*

У «Концепції реформування системи управління охороною праці в Україні» відзначається погіршення стану вищезазначеної системи та необхідність її термінового реформування. Однією з причин відзначено дефіцит «... кваліфікованих кадрів, які повинні забезпечувати організацію запобіжних заходів для створення належних, безпечних і здорових умов праці». Станом на сьогоднішній день фахівців із цивільної безпеки готують лише окремі заклади вищої освіти України. Кількість випускників зовсім незначна. Здійснювати «... точне і постійне оцінювання виробничих ризиків, їх запобігання ...» (за Концепцією) незабаром взагалі буде нікому. Державної підтримки ці заклади вищої освіти не відчують. За таких умов надіятись на успіх задекларованого реформування системи управління охороною праці не приходиться.

Публікацій, присвячених аналізу «Концепції реформування системи управління охороною праці в Україні» в світлі підготовки необхідної кількості фахівців із цивільної безпеки у закладах вищої освіти України, не виявлено.

Методика проведених досліджень полягає в детальному аналізі всіх позицій «Концепції реформування системи управління охороною праці в Україні» під кутом забезпечення всіх галузей економіки необхідною кількістю фахівців із цивільної безпеки.



У «Концепції реформування системи управління охороною праці в Україні» зазначається, що «Розвиток ринкових відносин, впровадження в різні галузі економіки нових технологій одночасно з використанням фізично і морально застарілих технологічних процесів та виробничого обладнання, що є джерелом підвищеної небезпеки, зумовлює необхідність реформування системи управління охороною праці» [1]. Одним із основних напрямів цього реформування задекларовано підготовку «... фахівців для підприємств, органів влади, а також викладачів та експертів з питань безпеки та гігієни праці» [1]. Притому визнається, що з підготовкою фахівців з безпеки праці у державі далеко не все гаразд – «Існуючі проблеми з підготовкою фахівців з питань безпеки та гігієни праці призводять до дефіциту кваліфікованих кадрів, які повинні забезпечувати організацію запобіжних заходів для створення належних, безпечних і здорових умов праці» [1].

Тобто визнання існування зазначеної проблеми – є, благородні наміри її усунення – є, що далі? Судячи з того, що спостерігається сьогодні у вищій освіті з підготовкою фахівців спеціальності «Цивільна безпека» – нічого. Задекларували на найвищому рівні хвилювання та турботу за здоров'я працівників – і досить, за фактом державі такі фахівці не потрібні. Пройде якийсь десяток років, закінчатся «старі кадри» – і тоді систему управління охороною праці прийдеться не реформувати, а відновлювати, піднімати з руїн. Тією ж вищезазначеною Концепцією визнається, що «... спостерігається низька якість розслідувань нещасних випадків, професійних захворювань та аварій, а тому існує висока ймовірність помилок у визначенні причин нещасних випадків і, як наслідок, хибних висновків щодо способів запобігання таким випадкам у майбутньому. Через відсутність ефективного аналізу причин заходи реагування на нещасні випадки спрямовуються переважно на регулювання та посилення обов'язкових загальних вимог без урахування факторів ризику на виробництві» [1]. А хто спроможний оцінювати ці ризики? «Фахівці» з двохнедільною підготовкою?

За Концепцією, серед основних напрямів реформи системи управління охороною праці зазначається «перехід від заходів реагування на нещасні випадки та системи безпеки та гігієни праці, що базуються на усуненні наслідків, до заходів, які передбачають точне і постійне оцінювання виробничих ризиків, їх запобігання, а також заохочення до створення безпечних і здорових умов праці» [1]. «Точне і постійне оцінювання виробничих ризиків, їх запобігання» – ким? Судячи з кількості студентів-першокурсників зі спеціальності «Цивільна безпека» у закладах вищої освіти України у недалекому майбутньому – ніким.

Проблема надзвичайно актуальна, проблема болюча (особливо для виробництва). Її вирішення повинне базуватися не на деклараціях, а на реальних діях і рішеннях на найвищому рівні. Щоб не відзначалося у концепціях та подібних їм документах питання «... дефіциту кваліфікованих кадрів, які повинні забезпечувати організацію запобіжних заходів для створення належних, безпечних і здорових умов праці» [1]. Це при тому, що у закладах вищої освіти є всі можливості для здійснення якісної підготовки таких фахівців.

**Висновки.** Одним із ефективних шляхів успішного реформування системи управління охороною праці в Україні є підготовка фахівців із цивільної безпеки (охорони праці) у достатній кількості та належна підтримка держави закладів вищої освіти, які здійснюють цю підготовку.

#### Список літератури

1. Концепція реформування системи управління охороною праці в Україні, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 12 грудня 2018 р. №989-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/989-2018-%D1%80#Text> (дата звернення: 29.09. 2021).

УДК 693.546

### ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ В ЗОНІ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ

*Болтянський О. В., Болтянська Н. І.*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені  
Дмитра Моторного*

Дедалі більше значення матимуть проблеми захисту навколишнього середовища від шкідливих викидів. Найбільш актуальна проблема в зв'язку з цим моніторинг стану забруднення повітряного басейну в зоні тваринницьких ферм та стоків, що скидаються. Інноваційні технології по системах збирання і підготовки гною до використання повинні базуватися на наступних принципах.

Мінімізація обсягу виконуваних робіт в процесі збирання гною з приміщень, мінімум застосування при цьому ручної праці, скорочення викидів шкідливих газів з гною в процесі його накопичення і зберігання за рахунок застосування спеціальних підстилкових і газопоглинаючих матеріалів, високонадійних стаціонарних технічних засобів, що працюють в автоматичному

режимі за заданими програмами, а також автоматизованих роботів, подальше вдосконалення будівництва навозозбірних каналів і систем гідравлічного прибирання гною з метою мінімізації розбавлення гною технічною та ґрунтовою водою [1,2]. Основою для реалізації вищевикладених положень можуть бути шнекові транспортери, автоматизовані скреперні установки з гідравлічним приводом, автоматизовані установки для порціонного прибирання гною, гідравлічні системи прибирання гною з донним скиданням. У плані мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище дуже перспективні технології утримання тварин на глибокій підстилці, особливо в тих зонах, де є ресурси соломи [3]. Для реалізації подібних технологій необхідно вдосконалити машини для внесення підстилки в стійла, створити верстатне обладнання, що легко трансформується, машини для розпушування підстилкового гною і вивантаження його з приміщень в міру необхідності.

Основним напрямком підготовки гною до використання залишається виробництво на його основі органічних добрив з заданими фізико-хімічними властивостями під різні культури сівозміни. У регіонах з достатніми ресурсами вологопоглинаючих матеріалів доцільно застосовувати різні технології виробництва компостів з дозованим введенням в їх склад всіх необхідних мінеральних і бактеріальних компонентів.

Найбільш доцільно застосовувати технології виробництва компостних сумішей в процесі збирання гною з приміщень, які дозволяють значно скоротити кількість виконуваних операцій, питомі енергоємність і трудомісткість процесу, втрати гною, негативний вплив на навколишнє середовище і підвищити якість виробленого в кінцевому підсумку органо-мінерального добрива [4, 5]. Для реалізації подібних технологій необхідно створити подрібнювач-живильник-дозатор вологопоглинаючих матеріалів, живильники-дозатори мінеральних компонентів і бактеріальних культур; змішувач органо-мінеральних добрив. На основі названого комплексу обладнання можуть бути створені цехи цілорічного або періодичного виробництва високоякісних добрив. Надалі доцільно удосконалити лінію інтенсивної ферментації компостних сумішей і завантажування готових добрив. У регіонах, які не мають ресурсів вологопоглинаючих матеріалів, підготовку безпідстилкового гною до використання рекомендується вести за двома напрямками: шляхом механічного поділу на фракції або гомогенізації.

Досвід передових вітчизняних і зарубіжних підприємств, теоретичні розрахунки свідчать про те, що на основі названих технологічних і технічних рішень можуть бути створені високоефективні системи утилізації гною, що максимально

відповідають вимогам щодо захисту навколишнього середовища від забруднення, що забезпечують підвищення родючості ґрунтів і екологічно безпечне виробництво продукції тваринництва.

Необхідно відзначити, що без державної підтримки вирішити проблему створення екологічно безпечних виробництв по виробництву продукції тваринництва не представляється можливим. У сформованих економічних умовах витрати на виробництво і використання органічних добрив не окупаються можливою надбавкою урожаю сільськогосподарських культур.

### Список літератури

1. Zhuravel D. Integrated approach to ensuring the reliability of complex systems. *Current issues, achievements and prospects of Science and education: Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference*. Athens, Greece 2021. P. 231-233.

2. Skliar O. Directions of increasing the efficiency of energy use in livestock. *Current issues of science and education. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference*. Rome, Italy. 2021. Pp. 171-176.

3. Podashevskaya H. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. *Інженерія природокористування*. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33–37.

4. Болтянська Н. І., Маніта І. Ю. Інноваційний розвиток техніки для молочного скотарства. *Науковий вісник ТДАТУ*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyktdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>.

5. Boltianska N. Environmental benefits of organic agricultural production. Молодь і технічний прогрес в АПК: Мат. Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: ХНТУСГ. 2021. С. 206-209.

УДК 631. 171

## REDUCING THE ENERGY INTENSITY OF THE PROCESS OF CREATING A MICROCLIMATE IN PIG FARMING

*Boltianska N., Manita I.*

*Dmytro Motorny Tavria State Agrotechnological University*

The main reason for the high energy intensity of domestic national income is the low technological and technical level of the economy, the use of inefficient energy-consuming technologies, both in the production and consumption of energy in industrial and agricultural enterprises. At

the same time, the scale of using the achievements of scientific and technological progress in Ukraine lags far behind the use of similar technologies in developed countries. In animal husbandry, energy consumption accounts for about 35% of electricity and about 30% of the total fuel used in rural areas. Therefore, the task is to find new technological approaches that reduce the cost of electricity, fuel and other material resources for the production of livestock products [1,2].

The creation of an optimal microclimate in livestock buildings and the automation of technological processes are again beginning to play a noticeable role at the present time as the productivity of livestock raising due to their influence on production costs, the realization of the genetic potential of animals, and the degree of environmental pollution. With the existing livestock of animals, it is required to annually remove from the premises about 43,5 billion m<sup>3</sup> of water vapor, 17,4 billion m<sup>3</sup> of carbon dioxide, 6,2 billion m<sup>3</sup> of ammonia, 0.3 million m<sup>3</sup> of hydrogen sulfide, 19,1 thousand tons dust. Together with the exhaust air from livestock buildings during the year, low-potential thermal energy is emitted into the atmosphere in an amount of about 3,7 million tons of fuel equivalent, microorganisms, incl. pathogenic [3-5]. Providing a microclimate is an energy-intensive process, the implementation of which requires about 1.6 million tons of standard fuel annually. up to 25% of all energy resources consumed in animal husbandry at present. In the structure of the cost of the final product of the industry, this is today 4-7% and tends to increase due to the rise in prices for all types of purchased energy resources at a rate of 30-33% per year. at present, it is the reduction of the energy intensity of the process, the protection of the environment from harmful emissions, the creation of favorable conditions for the stay of animals and people in the premises, as well as ensuring the reliable operation of technological equipment [1, 4].

Reducing the energy intensity of the process can be achieved by using new automated microclimate technologies: using the utilization of the removed heat (perforated ceilings, manure baths, etc.); with a smooth change in performance air supply and heat output of ventilation and heating installations; with microclimate control by several parameters (temperature, humidity, gas composition); using non-traditional, renewable, low-potential and other energy sources, etc. It is also necessary to improve the technical parameters of heating and ventilation equipment of livestock farms to the level of the world's best examples in terms of efficiency, reliability, durability, maintainability through the use of innovations, new technologies for air supply and distribution, and corrosion-resistant materials. An effective technical solution to the important problem of air conditioning inside livestock farms is also to be found. premises during the hot season, because an

increase in temperature leads to a loss of productivity, a deterioration in the reproductive function of animals. It is necessary to develop standards for the parameters of microclimate systems when keeping animals on a deep litter, as well as in unheated livestock buildings. Such options for the implementation of microclimate systems effectively function with practically no energy consumption.

In the microclimate systems of the future, decentralized systems will be used, in which there are no extended air ducts that increase metal consumption and energy consumption. The implementation of automated processes in animal husbandry creates the basis for the introduction of the most modern technologies, freeing industry workers from performing heavy, monotonous operations, taking them out of areas with harmful environmental conditions, providing full-fledged leisure, especially important for rural youth.

### References

1. Komar A. S. Justification of the energy saving mechanism in the agricultural sector. *Engineering of nature management*. 2021. №1(19). P. 7-12.

2. Болтянська Н. І., Маніта І. Ю. Зниження витрат енергоресурсів при виробництві свинини. Обуховські читання: Зб. тез доп. XVI Міжн. наук.-техн. конф. Київ. НУБіП, 2021. С. 162-166.

3. Zhuravel D. Integrated approach to ensuring the reliability of complex systems. *Current issues, achievements and prospects of Science and education: Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference*. Athens, Greece 2021. P. 231-233.

4. Komar A. S. The influence of technological characteristics of the udder of cows on suitability for machine milking. 2021. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2021-vypusk-11-tom-1.pdf>.

УДК 338.146

## ЗАХОДИ ЗНИЖЕННЯ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ І ПРОФЕСІЙНОЇ ЗАХВОРЮВАНОСТІ НА ПОЛІГРАФІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Вісун О. О.

Луцький національний технічний університет

Галузь поліграфії є досить шкідливою і відповідно ризик виникнення професійних захворювань досить високий. Ще

донедавна найбільш поширеним професійним захворюванням була свинцева інтоксикація, на яку припадало більш 50% всіх професійних захворювань. Сьогодні застосування свинцю в поліграфічних процесах практично відсутнє, адже свинцеві сплави практично не використовуються. Але є ряд інших захворювань, на які необхідно звертати увагу і вживати заходи та засоби для їх усунення або зменшення: захворювання шкіри, опорно-рухового апарату, короткозорість, ураження слухового апарату (тугоухість), захворювання дихальних шляхів (свинцеві інтоксикації).

- створіння комфортного мікроклімату (температури, відносної вологості, швидкості руху і чистоти повітря) шляхом налаштування відповідних систем опалювання, вентиляції, кондиціонування повітря, теплоізоляції конструкцій будівель і технологічного устаткування, заміни шкідливих речовин і матеріалів нешкідливими, герметизація шкідливих процесів;
- зниження рівня шуму і вібрації, влаштування раціонального освітлення;
- забезпечення належного режиму праці і відпочинку, медико-санітарного і побутового обслуговування й ін.

- розробка і упровадження безпечного устаткування;
- комплексна механізація і автоматизація технологічних процесів;
- використання захисної техніки і запобіжних пристосувань, автоматичних блокувань;
- правильного пристрою органів управління устаткуванням;
- розробка і упровадження систем автоматичного регулювання, контролю і управління технологічними процесами, принципово нових нешкідливих і безпечних технологічних процесів та ін.

- правильну організацію роботи, навчання, інструктажів, контролю і нагляду з охорони праці;
- дотримання норм трудового законодавства;
- упровадження безпечних методів і наукової організації праці, проведення оглядів, нарад, лекційної і наочної пропаганди і агітації з охорони праці;
- організацію планово-запобіжних ремонтів, технічних оглядів технологічного устаткування, пристроїв, що працюють під тиском, транспортних і вантажопідйомних засобів і ін.

Рис. 1. Організаційні та технічні рішення покращення умов паці поліграфічних підприємств

Хоча й сучасне поліграфічне виробництво є більш механізоване, з використання комп'ютерної техніки, а свинець практично не використовують, але не зважаючи на все це

виробництво має ряд шкідливих факторів: забруднене хімічними речовинами повітря, шум, вібрація, підвищена температура повітря робочої зони, статична електрика і т.д.

Шум впливає на працівників на всіх технологічних етапах поліграфічних ділянок: найбільш інтенсивний звуковий тиск створюють рулонні ротаційні і фальцювальні машини, аркушеві ротаційні машини, брошурувально-палітурне обладнання; високий рівень височастотного шуму генерують пневмосистеми, які працюють на стиснутому повітрі.

Необхідно виділити технічні і організаційні основні заходи щодо попередження і усунення причин виробничого травматизму і професійних захворювань поліграфії. Ключове місце повинно приділятися виробничій санітарії (рис. 1).

Постійний контроль та моніторинг виробничого травматизму та професійних захворювань в галузі поліграфії дозволив би виявляти небезпечні і шкідливі чинники на кожному окремому підприємстві і тим самим зосередити на них необхідну увагу роботодавця для застосування відповідних заходів щодо їх усунення. Але сьогоднішня поліграфічна галузь це малі поліграфічні підприємства, на яких роботодавець не проводить ні моніторингу ні аудиту ні розрахунків ризиків.

Отже для успішного функціонування поліграфічної галузі ключовим має бути забезпечення працівників безпечними та нешкідливими умовами праці. Для цього потрібно перш за все організувати правильну організацію роботи з охорони праці. Важливим є чітко визначити відповідальних осіб служби охорони праці із поділом функцій та обов'язків, відповідальність інженерно-технічних працівників та обслуговуючого персоналу щодо експлуатації, ремонту, обслуговування машин, механізмів та устаткування з відображенням в посадових інструкціях, інструкціях з охорони праці. Досить ефективним сьогодні є впровадження ризико-орієнтованого підходу в управлінні системою охорони праці, на жаль малі підприємства практично його не застосовують. Важливу роль відіграє безпечне функціонування усіх видів технологічних процесів і виробничого обладнання.

Постійний контроль щодо забезпечення відповідно до норм видачі спецолягу, ЗІЗ, мийних та знешкоджуючих засобів для працівників поліграфічних підприємств. Всі працівники поліграфічної галузі повинні чітко і беззаперечно дотримуватись правил особистої гігієни та обов'язково володіти навиками з надання першої допомоги потерпілому у разі травми чи настання нещасного випадку.



Досить дієвою є система контролю за станом охорони праці та трудовою дисципліною на підприємстві із застосуванням як штрафних санкцій, так і навпаки преміювання, чи іншого заохочення.

УДК 37.088.2

## **ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

*Білько Т. О., Дзюба Т. І., Солодчук Т. Л.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

Покращення умов праці, зниження виробничого травматизму та професійної захворюваності на конкретному підприємстві може мати не лише соціальний, але й економічний ефект, адже результати охорони праці ведуть до збільшення фонду робочого часу, підвищення ефективності використання обладнання, зменшення плинності кадрів, зменшення витрат на пільги та компенсації за несприятливі умови праці, скорочення видатків, пов'язаних із виробничим травматизмом та захворюваністю працівників тощо. Однак з іншого боку реалізація заходів, спрямованих на покращення умов праці, зниження виробничого травматизму та професійної захворюваності на виробництві вимагає відповідних затрат і часто досить суттєвих, що веде до збільшення собівартості продукції, зменшення доходів, а це негативно сприймається багатьма роботодавцями, а іноді і найманими працівниками, які вважають такі витрати марними.

Таким чином, на будь-якому підприємстві в галузі охорони праці існує три основні проблеми економічного характеру. Перша проблема - це оцінка затрат на охорону праці взагалі та затрат на окремі її складові. Друга проблема стосується визначення ефективності затрат на попередження нещасних випадків та професійних захворювань, оптимізації витрат та інші економічні обґрунтування. Третя проблема - це стимулювання та фінансування охорони праці на підприємстві.

Вирішення першої із зазначених проблем, зокрема, щодо визначення «вартості» нещасних випадків та професійних захворювань, суттєво для усвідомлення серйозності та значущості затрат, породжених травматизмом, як на рівні підприємства, так і на рівні галузі та держави, що є спонукальним мотивом посилення

профілактики у сфері охорони праці. Навіть орієнтовні значення показують, що суто економічні збитки від травматизму і професійної захворюваності настільки масштабні (від 2 до 6 % валового національного продукту країни), що варті постійної уваги і є найдійовішим чинником посилення профілактичної діяльності на всіх рівнях управління охороною праці.

Актуальність вирішення проблеми ефективності затрат попередження нещасних випадків та професійних захворювання, оптимізації витрат та інших економічних обґрунтувань в охороні праці полягає в тому, що цілісне уявлення про користь від охорони праці, є одним із способів мотивації, адже прибуток має вирішальне значення в підприємницькій діяльності. Тому визначення економічної ефективності є одним із способів переконання (мотивації) роботодавця у корисності, вигідності для нього вкладення коштів в охорону праці.

Однозначності відносно економічної ефективності профілактичних заходів з охорони праці у нас і за кордоном не спостерігається. Виділяється щонайменше три підходи стосовно можливості та необхідності оцінок ефективності в охороні праці. Перший із них полягає в тому, що профілактичні заходи мають бути прибутковими (принаймні, не збитковими). Другий підхід, навпаки, заперечує можливість економічної оцінки заходів з охорони праці взагалі. Третій підхід, найбільш реальний, полягає у тому, що лише частина заходів може приносити економічну віддачу, яку можна визначити, а інші частина заходів однозначно не вигідна.

Незважаючи на певний різнобій думок щодо ефективності профілактичної діяльності в охороні праці, важливість визначення економічної ефективності охорони праці, як одного з мотивів поліпшення стану безпеки виробництва, знаходить усе більше прихильників.

Третя економічна проблема охорони праці, на яку останнім часом звертається посилена увага вітчизняних та закордонних фахівців, - це проблема стимулювання та фінансування. На відміну від традиційного вітчизняного уявлення про стимулювання як метод впливу на найманих працівників, за кордоном це поняття трактується ширше і стосується не лише внутрішніх аспектів роботи з охорони праці на підприємстві, а й стимулювання роботодавця (зовнішні щодо підприємства економічні стимули). Одним із основних способів зовнішнього стимулювання охорони праці на підприємстві є застосування диференційованих страхових внесків при страхуванні нещасних випадків і професійних захворювань на виробництві та гнучка система знижок-надбавок до страхових тарифів, що мають реагувати на зміни стану охорони праці на

підприємстві, в галузі та в державі загалом. Інвестиційні та податкові механізми впливу на роботодавця в даний час не так поширені, але є пропонується посилити в майбутньому.

Особливістю внутрішнього стимулювання є те, що це безперечно корисний механізм мотивації до поліпшення безпеки праці та виробничого середовища. Але слід враховувати, що роботодавці можуть застосовувати його як штучну панацею, з метою приховати відсутність на підприємстві повноцінної системи управління охороною праці, тобто не як елемент цієї системи, а як її підміну. Крім того, в разі застосування на підприємстві механізму стимулювання з питань охорони праці, серед працівників та керівників різного рівня під впливом цього механізму може виникати спокуса приховання як нещасних випадків, так і аварій через побоювання втрати премії чи інших матеріальних вигод.

Для вирішення вищезгаданих проблем економічного характеру в галузі охорони праці на практиці застосовуються відповідні механізми, серед яких провідне місце займають економічні методи управління охороною праці на виробництві.

Економічні методи управління охороною праці в широкому розумінні цього поняття - це не лише методи, а система методів, форм, засобів і заходів впливу на стан безпеки, гігієни праці та виробничого середовища з урахуванням економічних законів та економічних інтересів усіх учасників виробничого процесу і суспільства в цілому для досягнення головної мети охорони праці: створення безпечних умов праці й збереження життя та здоров'я людини в процесі трудової діяльності.

Економічні методи спрямовані на створення умов, які мають стимулювати діяльність підприємств і організацій щодо досягнення визначених цілей охорони праці з урахуванням потреб та інтересів окремих працівників, трудових колективів, менеджерів та власників підприємств. На відміну від правових та адміністративних методів управління, які регламентують виконання тих чи інших вимог охорони праці і потребують впровадження жорсткого контролю щодо їх виконання, економічні методи є більш ліберальними, так як базуються не на страху покарання, а на економічних вигодах того, до кого вони застосовуються. Тобто, економічні методи управління охороною праці - це інструмент, за допомогою якого держава, як гарант прав найманих працівників, із використанням НПАОП та спеціально створених інституцій формує такі умови господарювання для роботодавців (власників), що їм стає вигідніше спрямовувати ресурси на попередження травматизму, професійної захворюваності та поліпшення стану умов і безпеки праці, ніж на компенсації

потерпілим та ліквідацію інших наслідків неналежного стану гігієни та безпеки праці і виробничого середовища.

У СУОП можна виділити кілька принципових аспектів застосування економічних методів.

Перший із них полягає у тому, що виділяються економічні методи, які безпосередньо виконують роль економічних стимулів (внутрішні, що запроваджуються на підприємстві або зовнішні, що вводяться централізовано).

До цих методів відносяться різного роду системи стимулювання охорони праці на підприємстві, централізовані системи стимулювання власників підприємств (штрафи, знижки-надбавки до страхових тарифів тощо).

Іншими словами, це методи, які базуються на прямій та очевидній економічній вигоді особи чи групи осіб, до яких застосовуються економічні стимули за виконання вимог охорони праці (робиш так, як вимагає система стимулювання - отримуєш за це одразу якусь вигоду економічного характеру і, навпаки, не дотримуєшся вимог цієї системи - зменшуєш свої вигоди).

Інша група економічних методів управління охороною праці - це методи, які базуються не на прямій та очевидній вигоді, а на глибинних особливостях економічних законів та на непрямих стимулах.

Для цієї групи характерним є те, що сам економічний стимул прихований і проявляється, як правило, через певний ланцюжок причинно-наслідкових зв'язків.

Наприклад, для отримання деяких ліцензій підприємство має пред'явити відповідний дозвіл органів державного нагляду за охороною праці.

На перший погляд це чисто адміністративний захід, але в основі його лежить економічний стимул: не пройдеш процедуру отримання дозволу – не будеш мати ліцензії, не будеш мати ліцензії – не зможеш виконувати ту чи іншу роботу, а, отже, не матимеш бажаного економічного результату (вигоди).

Тому адміністративно-правовий метод управління в кінці ланцюжка причинно-наслідкових зв'язків стає по суті економічним. Іншим прикладом може бути законодавче віднесення витрат на заходи з охорони праці до валових витрат виробництва.

Це також стимул непрямої дії, оскільки певним чином стимулює фінансування потреб охорони праці за рахунок собівартості (зменшує базу оподаткування).

УДК 631.171

## **IMPROVING EFFICIENCY OF PROCESS OF GRINDING GRAIN IN PREPARATION OF FEED**

*Boltianskyi B., Boltianska L.*

*Dmytro Motorny Tavria State Agrotechnological University*

As a result of theoretical and experimental studies, it is recognized that increasing the effectiveness of the preparation of mixed fodder in conditions of salt-corporate enterprises can be achieved on the basis of the use of gravitational, inertial and centrifugal impact on loose feed materials by creating new working bodies of intensifying action, which Perform separation (cleaning), grinding, dosage and mixing of mixed fodder components. Increasing grain grinding efficiency can be due to a multi-penalaneous grinding and removing crushed particles from a crushing chamber when converted from one degree of grinding to another, which means no reincarnation of the material due to a decrease in the mass of the circulating load. And for effective grinding grain, it is directed to its movement towards the working body for direct impact. Moreover, a direct blow must be carried out with thin moaters, for example, in the form of fingers or rods [1].

Based on the above and results in the results of their own research, we are developing a method of grinding grain that is implemented in this way. Pre-purified grain grain grain is fed to a preliminary separation on a fraction on the size of the frame using the surfaces of the brachistechnical properties with slit holes.

Separation of grain with the help of the surfaces of the brachistechnical properties with slit hinges provides a selection of grain fractions of large sizes, then medium and small.

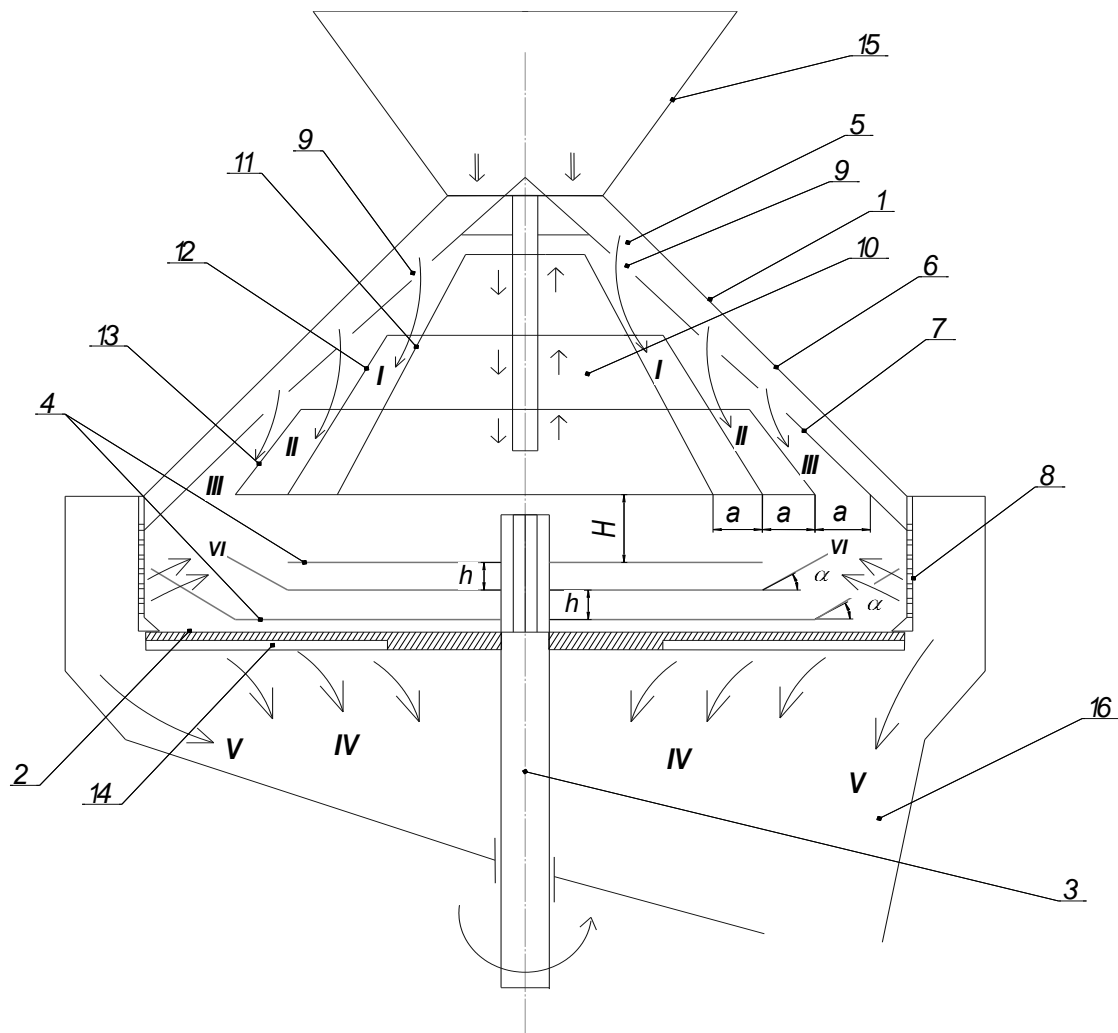
This provides a rational mode of loading the shredding chamber from the center to the periphery, which corresponds to the distribution of impact force for grinding for each fraction (by the proposed method), unlike a hammer crusher [2].

After separation, each fraction of grain with thin layers uniformly and simultaneously with the help of tautochronous guides is fed to a crushing a direct blow (for example, a working body in the form of a rod) from a large to a small one from the center to the first chamber of grinding.

Thus, each grain fraction enters its grinding zone: a fraction with large grains - closer to the center of the shredding chamber, with small - closer to the periphery, which provides a high-quality grinding without the

imposition of large particles of the release of small particles from the grinding zone.

The design of the chamber of crusher grains of direct impact was developed. Crusher works in this way (Fig. 1).



- 1 - body; 2 - disk; 3 - shaft; 4 - working elements in the form of thin rods;  
 5 - nutrient bunker; 6 - the cone external; 7 - cone in the internal; 8 -  
 cylindrical partition; 9 - slit holes; 10 - distributor of fractions; 11, 12, 13 -  
 A set of continuous cones; 14 - wedge-shaped channels; 15 - bunker  
 dispenser; 16 - Outbound pipe.

Fig. 1. Scheme of designed design chamber grinding crusher of direct impact

Pre-purified grain without sorting on the fraction in size enters the bunker dispenser 15 to the nutrient bunker 5, where, passing along the internal cone 7, which is executed in the form of a set of separating cones with a distribution surface of the brachistotechnical property, between which the slamming holes are set. 9 is distributed to fractions, for example, three fractions, as shown in drawing by arrows I, II, III, due

to which the device performance increases. Each grain fraction is evenly distributed to the distributor of fractions 10. The small fraction enters the surface of the distributive cone 11, the average - on the cone 12, large - on the cone 13. The number of slit holes 9 corresponds to the number of continuous cones of the distributor of fractions 10 and the number of series of working elements 4, and In each row, in addition to the first, the limbs of working elements 4 are located at an angle. Consequently, a method for grinding grain, which provides a rational mode of loading the shredding chamber from the center to the periphery, corresponding to the distribution of the shredding force for each fraction (in the proposed method), unlike a hammer crusher and the design of the chamber of grain crushers direct impact.

### References

1. Boltianskyi B. V., Boltianska L. A., Syrotyuk S. V. Analysis of the structure of energy consumption in agricultural production. Materials and International. scientific-practical Internet conference «Technical support of innovative technologies in the agro-industrial complex». Melitopol: TSATU, 2020. P. 436-442. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/boltjanskyj.pdf>

2. Boltianskyi B., Sklyar R., Boltyanska N., Dereza S., Grigorenko S., Syrotyuk S., Jakubowski T. The Process of Operation of a Mobile Straw Spreading Unit with a Rotating Finger Body-Experimental Research. Processes 2021, 9 (7), 1144.

УДК 693.546

## PROSPECTIVE ENERGY-SAVING TECHNOLOGY OF CONCENTRATED FEED PRODUCTION

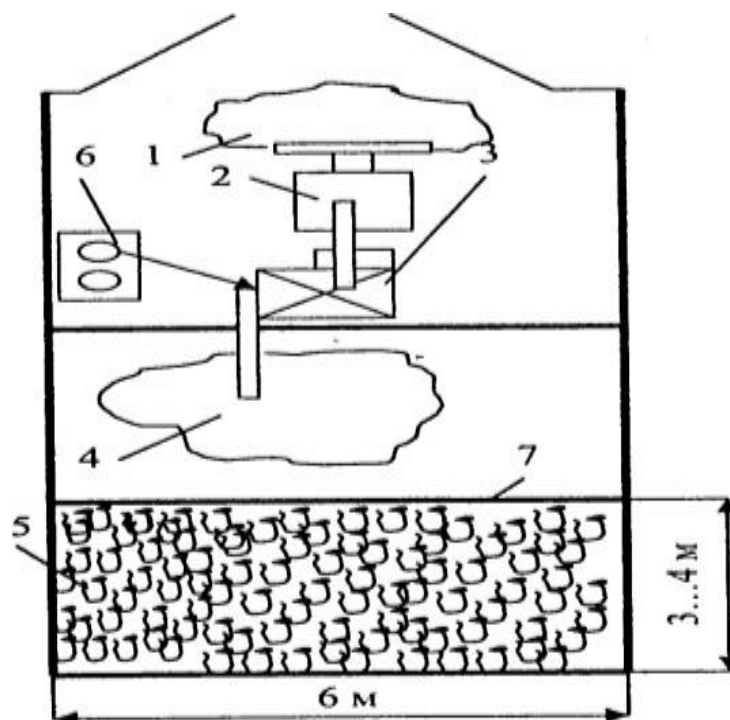
*Podashevskaya E.<sup>1</sup>, Boltianska N.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Belarusian State Agrarian Technical University,*

*<sup>2</sup>Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University*

In the structure of the feed balance of the country feed grain occupies 50-80%, but when fed in its usual form, the digestibility of nutrients by the digestive systems of animals is 40-60%. Depending on the type of crops, the starch content in unprepared grain does not exceed 20-25%. Inactivation of anti-nutrients, dextrinization of starch, destruction of cellulose-lingnin formations, creation of a microporous structure in the finished product can be achieved using chemical and physical methods of grain preparation [1, 2]. In order to reduce the loss

of biological yield of grain crops that go to fodder, and energy consumption for the production of concentrated feed, the most promising use of automated sets of equipment for grain flattening.



- 1 - grain heap at the unloading site; 2 - loading machine; 3 - conditioner;  
4 - compartment filled with grain; 5 - compartment of the finished feed;  
6 - containers with preservative; 7 - temporary partition.

Fig. 1. Technological scheme of the line of preparation of canned flattened grain in storage

It is established that, when the moisture content of barley grain increases from 17 to 35%, the specific energy consumption for flattening by smooth rollers decreases by 2.6-3.0 times. The reduction of specific energy consumption with an increase in humidity by 35% is not significant. Harvesting and use of canned flattened grain in cattle feeding allows: to reduce the cost of concentrated feed by 10-15%, while the productivity of animals increases by 7-12%; increase the gross harvest of feed grain by 8-10%, by reducing losses during harvesting; reduce energy consumption by 23% by eliminating drying, cleaning and grinding of grain; increase the digestibility of feed by 5-8%, the average daily gain of cattle - by 9-11%, milking - by 7-10%. The nutritional value of grain from harvesting-drying to laying on storage as a result of enzymatic processes is reduced by 20%. At chemical preservation of grain in tight conditions losses of dry matter make 57%. The cost of each ton of flattened and canned grain is 25-30% lower compared to the conventional technology of drying and crushing - this is a promising



energy-saving technology. High-moisture fodder grain flattening has been widely used abroad. Thus, in the USA up to 40% of fodder grain is subject to flattening, and in England – 47%, in Finland – 63%. Several technologies are used. Fig. 1 shows one of the options for placing technological equipment for plowing and canning grain in storage.

This scheme allows to obtain high productivity of the technological line in stationary conditions. The gross production of rolled grain under this scheme is 1500 tons. The peculiarity of the technological line of preparation of flattened grain according to this scheme is its high productivity and good organization of the technological process.

Grain moisture and inter-roller clearance have an important effect on the amount of specific energy consumption. With increasing humidity of the material in the range from 24 to 34% energy consumption and rise from the sieve Ø 2.5 mm decrease, and with its further increase from 34 to 40% increase.

### References

1. Zhuravel D. Integrated approach to ensuring the reliability of complex systems. *Current issues, achievements and prospects of Science and education: Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference*. Athens, Greece 2021. P. 231-233.

2. Комар А.С. Сучасні методи і обладнання для гранулювання комбікормів. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 272-275. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/komar-2020.pdf>.

3. Подашевская Е.И., Серебрякова Н.Г. Решение проблемы оптимизации рациона сельскохозяйственных животных при подготовке специалистов АПК. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 740-743. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/podashevskaja-2020.pdf>.

4. Болтянська Н.І., Маніта І. Ю. Інноваційний розвиток техніки для молочного скотарства. *Науковий вісник ТДАТУ*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyktdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>.

5. Boltianskyi B. V., Boltianska L. A., Syrotyuk S. V. Analysis of the structure of energy consumption in agricultural production. Materials and International. scientific-practical Internet conference «Technical support of innovative technologies in the agro-industrial complex». Melitopol: TSATU, 2020. P. 436-442.

УДК 693.546

## **ORGANIZATION OF LABOR PROTECTION IN HEALTHCARE INSTITUTIONS**

*Zaborina V. D., Mityuk L. O.*

*National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute  
named after Igor Sikorsky"*

Today, the medical system is more than three million employees, thousands of treatment and prevention institutions, pharmacies, sanitary and epidemiological institutions, dozens of research institutes, centers, higher and secondary educational institutions, which operate various equipment, communications, electrical installations, boilers, elevators, water supply and sewerage, technological equipment of food units and laundries, vehicles, various medical equipment; poisonous substances and aggressive liquids are used.

The issue of medical staff health and safety in the workplace is currently a serious socio-economic problem in the industry. The work of health workers is difficult to compare with other activities. Physicians have an extremely high emotional load, are responsible for the lives and health of others, this profession requires quick decision-making, self-discipline, the ability to maintain high efficiency in extreme conditions. Often medical and diagnostic, resuscitation measures, surgical interventions are performed at night, which makes the work of medical staff extremely difficult.

The work of many health workers is associated with eyestrain, so compliance with the requirements for lighting of workplaces of staff is an important element of rational organization of work. The ratio of general and local lighting plays an important role in preventing fatigue and eliminating visual disturbances associated with excessively bright light.

Contact of personnel with potentially hazardous chemicals used in health care facilities can also pose a health hazard. Among these substances the most important role is played by inhalation anesthetics which can be present in air not only operating rooms, but also resuscitation wards, maternity wards and offices of surgical stomatology.

Devices and equipment that generate non-ionizing radiation and ultrasound are also widely used in medicine. They are widely used in physiotherapy, surgery and ophthalmology with the use of lasers, in the process of ultrasound diagnosis in patients of surgical, gynecological and obstetric departments.

Also a feature of professional activity of medical workers of many specialties is contact with infected patients. Thus, tuberculosis as a

disease characteristic of health care workers of anti-tuberculosis institutions is diagnosed quite often.

Noise as a professionally significant factor is quite rare in the work of medical staff. The exception is the staff of dental institutions.

Finally, the harmful factors of the medical profession include the possibility of accidents during the attack of the mentally ill, patients of drug hospitals. There are accidents as a result of falls in operating rooms and hospital wards. From the above it follows that the contact of medical staff with these occupational factors affects health and affects the state of basic physiological functions of the body. An important aspect of labor protection in health care is the working conditions of women, who make up about 80% of workers in the industry. The work of women in a number of medical professions can lead to menstrual disorders, as well as, affecting the course of pregnancy, cause changes in reproductive function and subsequent health problems in newborns. So healthcare workers form a specific professional group that needs constant improvement of occupational safety measures - on the environment, workplaces and prevention of staff health disorders. According to the Law of Ukraine "On labor protection", the employer is obliged to provide safe working conditions for each of its employees. But workers should not be left out. In the process of employment, firstly, they are obliged to take care not only of personal safety and health, but also the safety and health of others, and secondly, to know and comply with the requirements of regulations on labor protection, rules for handling the means of production and much more.

According to Article 1 of the Law №2694, labor protection is a system of legal, socio-economic, organizational-technical, sanitary-hygienic and medical-preventive measures and means aimed at preserving human life, health and ability to work. It will be recalled that the Law № 2694 applies to all legal entities and individuals who, in accordance with the law, use hired labor (hereinafter - the employer), and to all employees.

In Ukraine, there is a whole system of regulations in the field of labor protection. In particular, the Index of normative legal acts on labor protection (approved by the order of the State Service for Mining Supervision and Industrial Safety of Ukraine of January 2, 2013) lists all current normative legal acts on labor protection as of December 28, 2012. According to Art. 153 of the Labor Code at all enterprises, institutions and organizations must be created safe and harmless working conditions. Ensuring such conditions is the responsibility of the employer. Working conditions, safety of technological processes, machines, mechanisms, equipment and other means of production, the state of collective and individual protection (hereinafter - PPE) used by

the employee, as well as sanitary conditions must meet the requirements of regulations on labor protection.

УДК 614.8:631.3

## **ОРГАНІЗАЦІЯ БЕЗПЕЧНОГО ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ ПРИ ГОДІВЛІ КОРІВ**

*Заболотько О. О., Герасимчук А. Л.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

Сільськогосподарське виробництво – одна з найбільш травмоформуючих галузей в Україні. Причинами цього є як фінансово-господарське становище у державі, так і специфічні особливості галузі, такі як стислість строків різних видів польових робіт з сезонною концентрацією техніки; зростання інтенсивності праці та навантаження на кожного працівника тощо. Найнебезпечнішими виробничими факторами, що впливають на виникнення нещасних випадків, є наїзди, дія предметів, що виступають, відсутні огороження, слизька поверхня, рух тварин, частини механізмів які рухаються і обертаються, ураження електричним струмом тварин та працівників. Виконання ремонт робіт з тваринами у приміщенні. Ці причини у тваринництві спричиняють третину травмувань. Значний вплив на умови праці здійснюють кліматичні умови тощо. Найвищий рівень смертельного травматизму спостерігається серед водіїв, механізаторів, операторів, сторожів (охоронників).

У зв'язку з реформуванням аграрного сектора збільшилася кількість малих підприємств, де відсутні підрозділи та структурні елементи з охорони праці, не проводиться відповідна систематична робота із забезпечення безпеки праці. Експлуатується сільськогосподарська техніка, що вичерпала свій ресурс, а іноді навіть несправна. Працівники належно не забезпечуються необхідними засобами індивідуального захисту, не завжди проводяться медичні огляди. Відбувається травмування й через незнання безпечних прийомів праці, порушення виробничої і трудової дисципліни.

Роботодавцям, керівникам робіт для поліпшення безпеки та умов праці особливу увагу потрібно приділити питанням навчання та інструктування працівників з охорони праці, контролю за технічним

станом машин і механізмів та обладнання. Досі в АПК не виключено випадки перевезення людей у необладнаному відкритому кузові транспортного засобу разом з кормосумішю.

Основним нормативно-правовим актом, який регламентує безпечне виконання робіт у сільськогосподарському виробництві є - «Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві», затверджені наказом Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 № 1240 (НПАОП 01.0-1.02-18).

Заходи з профілактики виробничого травматизму під час підготовки та проведення робіт у тваринництві повинні включати наступні вимоги:

- при утриманні тварин в групових стійлах без боксів висота обгороджування секцій для телят має бути 0,15 - 0,25 м, для молодняка - 0,30 – 0,35 м, для дорослої худоби - 0,45 – 0,50 м. Окрім металу і дерева, для облаштування обгороджувань можуть використовуватися синтетичні матеріали і канати;

- при доїнні корів поводження з ними має бути спокійним і впевненим, але не грубим. Підгін корів треба здійснювати за допомогою засобів, що виключають реакцію тварин у відповідь (хлопавки, підгонювачі тощо). Перед початком доїння тварина має бути добре зафіксована. При доїнні в стійлах має бути забезпечено роздавання підігрітої підмивальної рідини способами, що виключають порушення гігієнічних норм перенесення важких речей (через систему циркуляційного трубопроводу, в пересувних ємностях тощо);

- при ручному доїнні потрібно дотримуватися обережності, враховуючи можливість травмування ногами і хвостом. Необхідно використати табурет, підібраний по висоті залежно від зросту;

- підготовка вимені до доїння не має викликати у тварин неприємних відчуттів (сильне натискання, гаряча вода). Доїння корів з хворим вим'ям треба проводити за допомогою катетера;

- при відв'язуванні і прив'язуванні корів, що утримуються на індивідуальних прив'язях, і при ручному роздаванні підгодівлі не можна нахилитися до голови корови;

- у нижній частині станків доїльних установок, що мають траншею для оператора, має бути встановлений бризковідбивальний щиток заввишки не менше 0,12 м. На підлозі в робочій зоні оператора доїльних установок з траншеями має бути настил у вигляді дерев'яних ґрат;

- приямок в молочарні для встановлення молочного насоса доїльних установок захищається перилами заввишки не менше 1 м;

- підготовка плану впровадження працезахоронних вимог в період проведення сільськогосподарських робіт;

- організація проведення періодичного медогляду механізаторів та операторів тваринницької ферми з наданням допусків до виконання робіт;
- розроблення інструкцій з охорони праці для працівників, задіяних у проведенні сільськогосподарських робіт;
- організація проведення навчання з питань охорони праці та інструктажів з вивченням інструкцій з безпечного виконання робіт;
- надання та використання працівниками спецодягу, спецвзуття та засобів індивідуального захисту органів дихання та зору;
- проведення оглядів працівників перед початком роботи щодо їх перебування у стані алкогольного, наркотичного або токсичного сп'яніння;
- забезпечення місць роботи механізаторів та операторів аптечками,
- дотримання вимог електробезпеки під час виконання робіт в приміщенні для утримання тварин;
- організація проведення оперативного контролю посадовими особами господарства за дотриманням стану безпеки праці відповідно до вимог чинної СУОП.

Отже, планування, контроль та організація робіт і створення належних умов праці операторів тваринницької ферми, механізаторів, слюсарів на кожному робочому місці є передумовою успішного виконання робіт у тваринництві.

#### **Список літератури**

1. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві (НПАОП 01.0-1.02-18). Затверджено наказом Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 № 1240. Київ: Основа. 2019. 36 с.
2. Марчишина Є. І. Організація безпечного проведення веснянопольових робіт 2020 року. Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання», Національний науковий центр «ІМЕСГ» НААН. Київ. Видавничий центр НУБіП України, 2020. С. 218-220.
3. Про затвердження Правил охорони праці у тваринництві. Велика рогата худоба. Затверджено наказом Міністерства соціальної політики України від 06.12.2004 № 268 / <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0226-05#Text>.

УДК 665.73:54-414

## **ОСОБЛИВОСТІ ОЧИЩЕННЯ ГРУНТІВ ПРИРОДНИМИ СОРБЕНТАМИ ВІД ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ КОРМОВИРОБНИЦТВІ**

*Калівошко М. Ф.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

При використанні, перевезенні та зберіганні паливно-мастильних матеріалів, через проливи та виливи, вони потрапляють в довкілля, завдаючи йому значної шкоди [3]. Для очищення ґрунтів, на яких вирощуються кормові культури, від нафтопродуктів широко використовують сорбенти [4]. Важливим показником, що характеризує сорбенти, які можуть використовуватися для очищення ґрунтів від паливно-мастильних матеріалів, являється поглинальна здатність (активність). Поглинальна активність залежить як від природи, стану та особливості сорбенту, так і від зовнішніх умов, що склалися. Ефективність очищення від забруднення залежать від швидкості та глибини процесів поглинання [1]. Потрапивши на ґрунтову поверхню паливно-мастильні матеріали, в залежності від типу ґрунту та рослинного покриву, мігрують в нижні горизонти до кореневої системи завдаючи екологічної шкоди рослинам та довкіллю [2]. Чим швидше дизельне пальне буде поглинуте сорбентами, тим менша їх небезпека для рослин, особливо кормових, ґрунтових вод та природи, що обумовлено, перш за все, кінетикою процесів поглинання сорбентами.

Мета наших досліджень полягала у вивченні поглинальної здатності (активності) сорбентів мінерального та органічного походження дизельного пального та бензину при вирощуванні кормових культур. Зверталась увага на комплексний підхід вирішення поставленого завдання. Вивчався характер поглинання дизельного пального та бензину сорбентами в залежності як від температурних та кліматичних умов, так і вологість сорбентів, що мало проявлятися в швидкості, повноті та ефективності прийому.

Результати наших досліджень, що показані в таблиці 1, дозволяють розкрити сутність вплив природи сорбенту на їх поглинаючу здатність бензину та дизельного пального.

Аналіз впливу природи різних матеріалів на поглинаючу здатність в відношенні до бензину та дизельного пального показує, що всі досліджені сорбенти діляться на три основні групи (матеріали з низьким ступенем поглинання, середнім і високим). До

матеріалів з низьким ступенем поглинання (в межах 0–5%) відносяться: піски річковий і шламовий, шлаки коксохімічний і металургійний. Передусім це стосується пісків, з дуже низькою пористістю матеріалу і слабкою міжмолекулярною взаємодією відносно малих молекул компонентів нафтопродуктів з силікатною структурою поглинача. Середнє положення щодо поглинальних властивостей (10–40%) посідають каолінит, газобетон, туф, пемза, попіл ТЕЦ, керамзит і пінобетон, а найвищі - тирса та стружка деревини.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика поглинання дизельного пального і бензину різними сорбентами

Найменування сорбенту	W, %	
	Бензин «марки 92»	Дизельне пальне
Туф	1,20±0,10	22,7±1,4
Шлак коксохімічний	2,70±0,10	31,0±2,2
Шлак металургійний	2,10±0,30	16,5±1,2
Пісок шламовий	0,86±0,06	16,2±1,1
Пісок річковий	0,35±0,02	5,3±0,7
Каолінит	13,2±0,50	23,6±1,3
Газобетон	17,7±0,80	63,1±2,5
Пінобетон	49,0±1,30	60,1±3,1
Пемза	26,2±0,90	65,2±4,2
Керамзит	27,1±1,10	18,2±0,9
попіл ТЕЦ	12,2±0,60	17,0±0,9
Стружка деревини	128,6±12,0	58,4±2,0
Тирса деревини	230,5±15,0	69,6±3,2
Саманна крихта	7,20±0,70	13,2±1,0

В переважній більшості випадків домінуючим фактором, що визначає поглинальні властивості є обволікання поверхні частинок сорбенту нафтопродуктом, про що свідчать більш високі ступені поглинання дизельного пального порівняно з бензином. Виключення становить матеріали з деревини – стружка і, в особливо, тирса деревини. Ця гіпотеза добре узгоджується з отриманими раніше нами даними щодо впливу розміру частинок на здатність до сорбції.

Особливо слід вказати на високу поглинальну здатність органічних сорбентів. Вони, в переважній більшості, в декілька разів перевищують поглинальну здатність мінеральних сорбентів. Досить привабливими для використання є комбіновані сорбенти, що



утворюють суміш сорбентів органічного походження та мінеральної природи, в яких переважають дрібні фракції з високою пористістю. Слід відмітити, що такі суміші мають найвищий поглинальний потенціал, хоча слід враховувати, що їх приготування пов'язане з певними матеріальними витратами.

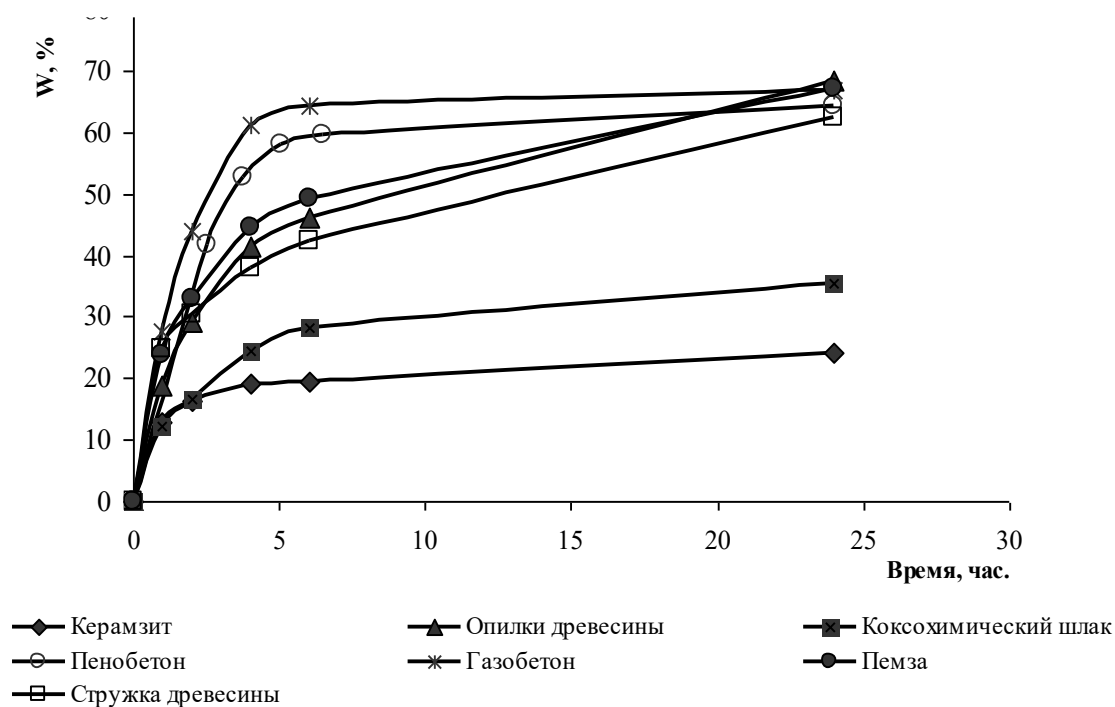


Рис. 1. Кінетика процесів поглинання дизельного пального

Повнота очищення ґрунту від паливно-мастильних матеріалів тісно пов'язана з кінетикою протікання процесів поглинання (рис. 1), що залежить, передусім, від природи сорбентів. Найвищу кінетику процесів поглинання дизельного пального мають сорбенти органічного походження, а саме, стружка і тирса деревини. Причому швидкості насичення досліджуваними сорбентами дизельного пального в природних умовах при температурі (20-22°C) та природній вологості (біля 60%) завершується за 5-7 годин. Це обумовлено відносно великою його в'язкістю, що особливо проявляється у випадку заповнення закритих пор-тріщин і каналів невеликого розміру тирси і стружки хвойних порід дерев. Причому, за цей час процес ще не повністю закінчується, з точки зору зручності швидкості реалізації кінетичного потенціалу.

### Висновки

1. Найвищу кінетику процесів поглинання дизельного пального та бензину мають сорбенти органічного походження, а саме, стружка і тирса деревини.

2. При очищенні ґрунтів від паливно-мастильних матеріалів при кормо виробництві слід використовувати тирсу та стружку хвойних порід, що забезпечують найбільшу швидкість, повноту та ефективність видалення забруднювачів.

#### **Список літератури**

1. Галиш В., Пасальський Б., Севастьянов О. Високоєфективні сорбенти з продуктів переробки сільськогосподарської сировини. Товари і ринки. 2017, № 1. С. 80-89.

2. Капчевский Л.О. Жизнь почвы: монография. Москва. Знание, 1989. 61 с.

3. Огняник М. С., Парамонова Н. К., Шпак О. М. Забруднення геологічного середовища нафтопродуктами – загроза якості підземних вод України. Вода і водоочисні технології, 2003. № 3. С. 63-67.

4. Тарасевич Ю. И. Природные сорбенты в процессе очистки воды. Київ. Наукова думка, 1981. 208 с.

УДК 631.363.2:635.49

### **РОЗДАВАННЯ КОРМІВ ДЛЯ КОРІВ НА ТВАРИННИЦЬКІЙ ФЕРМІ, ЯК ЕЛЕМЕНТ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

*Заболотько О. О., Ковальчук Є. П.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

Досвід свідчить, що на роздавання кормів припадає 15-20% від всіх затрат на виробництво продукції [1]. В тваринництві є суттєві резерви для подальшого покращення якості вироблюваного молока за рахунок збалансованої годівлі [2]. Годівля це складний процес і в центрі знаходиться біологічна тварина – корова.

Питанню технології годівлі корів приділяється багато уваги. Дослідження [3] вказують, що для одержання високої продуктивності від корів важливе значення має не тільки нормування кормів, а й науково обґрунтований режим годівлі. Під режимом годівлі розуміють прийняті на фермі кратність, черговість та час роздавання кожного виду корму тваринам упродовж доби, а також способи й місце годівлі худоби. Вирішуючи ці питання, необхідно опиратися на знання етології великої рогатої худоби. Останнє стосується понять – кратність годівлі та роздавання кормосуміши.

Кожне роздавання чергової порції свіжих кормів не тільки стимулює тварин до їхнього поїдання, а й змушує переривати свій відпочинок чи ремигання. Часте роздавання об'ємистих кормів (7-8 і більше разів за добу) корисне, оскільки корови з'їдуть з апетитом більшу частину свіжих, без домішок слини, неокислених кормів. Але багатократне безсистемне роздавання кормів може порушити відпочинок тварин, їхні жуйні процеси, що негативно позначиться на засвоюванні кормів, утворенні молока. Крім того, кожне додаткове роздавання кормів пов'язане зі збільшенням витрат праці та енергетичних ресурсів [3].

Костенко В.І. у своїх дослідженнях, пропонує технологію багатократного роздавання різних видів кормів (6 разів і більше за добу) при цьому важливо дотримувати таких умов: роздану кількість кормів корови повинні з'їсти на 80-90% до початку наступного роздавання; тривалість інтервалів між двома основними суміжними роздаваннями кормів не повинна бути менша тривалості одного кормового циклу (2-2,5 год.), додаткові витрати праці та енергетичних ресурсів при багатократному роздаванні повинні компенсуватися одержанням додаткової кількості продукції.

Комплексна механізація приготування та роздавання кормів доцільна при впровадженні на великих спеціалізованих – тваринницьких комплексах. В зв'язку з аграрною реформою, в Україні утворилась досить велика кількість середніх та малих підприємств, яких більшість. Сучасна технологія, техніка та організація роботи системи машин не завжди є раціонально організовані. Така проблема стосується однієї з технологічних ліній - лінії приготування та роздавання кормів, частково, це можливо вирішити за рахунок організації елементів логістичної діяльності.

**Мета досліджень.** На прикладі тваринницької ферми ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» розробити схему організації руху мобільного кормороздавального агрегату при роздаванні готової кормосумішки від кормового майданчика у кормовий стіл корівника при багатократному роздаванні кормів за продукування вихідної продукції молока.

Основою для аналізу логістичної діяльності при роздаванні приготованої кормосумішки для корів, можна розглядати за класифікаційними ознаками, коли рівень логістичної агрегації (кооперації) є першою мікрологістичною підсистемою [4]. Таким чином, послідовність операцій технологічної лінії з роздавання приготовленої кормосумішки на тваринницькій фермі є першою ланкою у складній системі логістики. Система логістики буде складатися з елементів - сховище компонентів кормової сумішки, мобільний транспорт, приготування сумішки, організація руху по

території ферми між приміщеннями, роздавання кормосуміші за розпорядком коровам у кормовий стіл по фронту годівлі, обробка інформації управління стадом за кінцевою продукцією та виходом гною і інші техніко-економічними затрати діяльності елементів логістичних взаємозалежностей.



Рис. 1 – Блок-схеми технологічних ліній з приготування та роздавання кормосуміші на тваринницькій фермі: а – переміщення мобільного кормороздавача (1) та завантажувача (2) між майданчика для різних компонентів ( $q$ ,  $w$ ,  $z$ ); б - підвезення кормів з різних майданчиків ( $q$ ,  $w$ ,  $z$ ) транспортними засобами до кормового майданчика з завантаженням їх завантажувачем (2) у мобільний кормороздавача «міксер» (1).

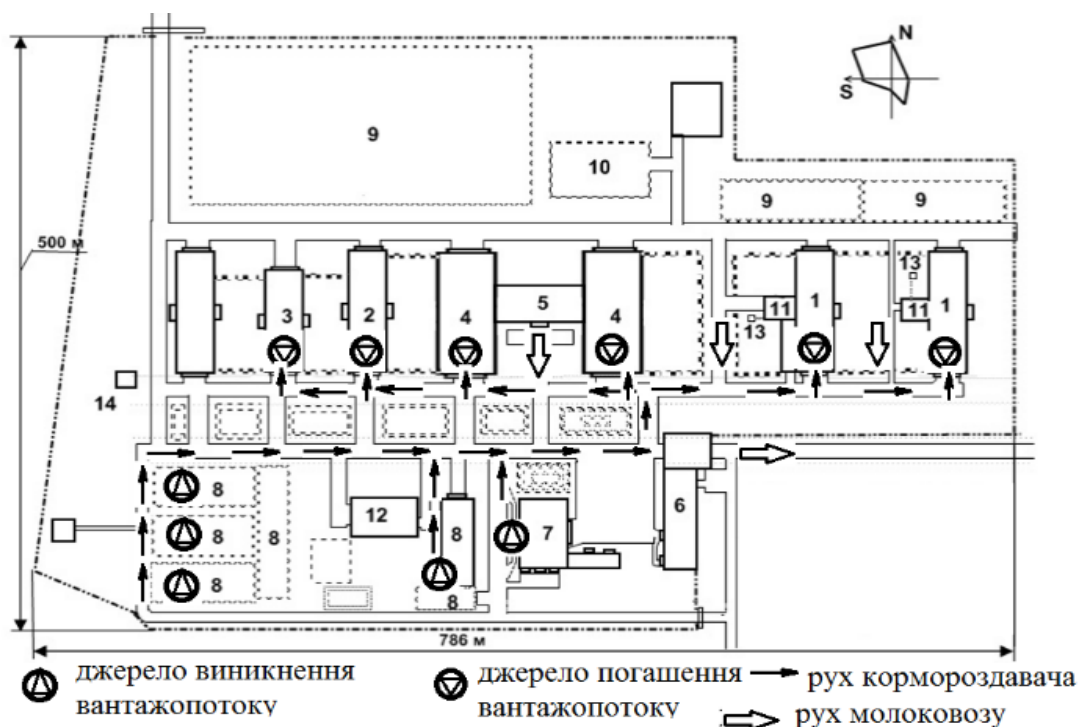


Рис. 2. План-схема генерального плану тваринницької ферми господарства та схема організації вантажепотоків: 1 – корівник на 100 гол; 2, 3 – телятник; 4, 5 – приміщення корівника модуля 2x200 гол.; 6 – будинок тваринника; 7 – кормоцех; 8 – сховище компонентів кормів; 9 – вигульний майданчик; 10 – гноєсховище; 11 – молочна; 12 – пункт ТО; 13 – відстійник; 14 – підстанція.

В загальному, логістичну діяльність з приготування та роздавання кормосуміши можна подати графічно, як блок-схему (див. рисунок) [5].

В блок-схемі подані варіанти з приготування та роздавання кормосуміші на тваринницькій фермі [6].

На основі правил розробки логістичних схем, нами реалізовано схему організації вантажопотоків з роздавання кормів на основі генерального плану ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» та отримання вихідного продукту молока.

**Висновок.** Для організації руху транспорту на тваринницькій фермі можна використовувати закони логістичних систем, в які закладено закони техніко-економічної ефективності, що дозволить зменшити витрати палива та затрати праці, покращити завантаження та ефективно використовувати мобільний кормороздавач у технологічному процесі з кормороздавання готової кормосумішки.

### Список літератури

1. Проектування і розрахунок технологічних систем у тваринництві: посібник для студентів вищих аграрних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. О. О. Заболотько, В. С. Хмельовський, В. І. Ребенко, С. Є. Потапова, О. М. Ачкевич, В. В. Радчук. Київ. ЦП «Компринт», 2018. 268 с.

2. Машиновикористання у тваринництві: підручник. І. І. Ревенко, О. О. Заболотько, В. С. Хмельовський. Київ. ЦП «Компринт», 2016. 260 с.

3. Костенко В. І. Режим годівлі корів. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnytstvo/item/8106-rezhym-hodivli-koriv.html>.

4. Фришев С. Г. Загальний курс транспорту: навчальний посібник. Ніжин : Вид-во «Аспект-поліграф», 2007. 162 с.

5. Заболотько О. О., Ковальчук Є. П. Приготування кормосуміши та роздавання кормів для корів на тваринницькій фермі як елемент логістичної діяльності. Збірник тез доповідей VIII Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання». 25-26 лют. 2021 р., м. Київ. МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. Видавничий центр НУБіП України, 2021. С. 201-203.

УДК 620:620

## БЕЗПЕКА ПРАЦІ НА БІОГАЗОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

*Поліщук В. М., Руденко Д. Т.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

Однак останнім часом виникла глобальна енергетична проблема людства, яка полягає в вичерпуваності викопних видів палива. Тому зараз активно ведуться пошуки нових альтернативних джерел енергії. Одним із таких джерел енергії може виступати горючий газ, отриманий в результаті анаеробної переробки відходів – біогаз, який являє це суміш газів, що складається із 40-75% метану і 25-60% вуглекислого газу; може містити до 10% водяної пари, до 5% азоту, до 2% кисню, до 1% водню, сірководню і аміаку [1].

Утворюється в результаті зброжування субстрату на основі гною ВРХ, свиней, пташиного посліду тощо метаноутворюючими бактеріями в біогазових установках. До основних виробничих небезпек при виробництві біогазу відносяться:

1. Наявність отруйних газів: сірководню ( $H_2S$ ), в меншій мірі – вуглекислого газу ( $CO_2$ ). Отруйна дія сірководню полягає в руйнуванні гемоглобіну крові. Допустимий вміст сірководню у виробничих приміщеннях становить 0,01 мг в 1 л повітря.

2. Пожежо- і вибухонебезпечність біогазу. Відкрите полум'я небезпечне при концентраціях біогазу в повітрі понад 12%.

3. Тиск біогазу. Тиск в газгольдері, суміщеному з метантенком, при повному заповненні може сягати 5 кПа (0,05 атм), в газгольдерах середнього тиску – до 0,3 МПа (3 атм), газгольдерах високого тиску – до 1,2 МПа (12 атм). Газопоршневі когенераційні установки мають необхідний тиск газу 10-30 кПа (1-3 атм). Для порівняння, газопроводи низького тиску (для подачі газу в житлові будинки) знаходяться під тиском 3 кПа (0,03 атм)).

4. Біонебезпека – присутність в рідкому гною і гнойових стоках яєць гельмінтів, бактерій групи кишкової палички та іншої патогенної мікрофлори. Патогенна мікрофлора може теж міститись і в дигестаті, якщо метанове бродіння відбувалось не в термофільному режимі. Так, в результатах досліджень, викладених в роботах [2-4], як в працюючих метантенках, так і в дигестаті біогазових установок, фіксувалась наявність *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Listeria monocytogenes*, бактерій групи кишкової палички, життєздатних яєць гельмінтів. До основних заходів, які унеможливають виникнення нещасних випадків при роботі

біогазових установок, належать:

1. Застосування вимірювачів та сигналізаторів метану і сірководню в закритих приміщеннях та поблизу біогазової установки.

2. Наявність витяжної вентиляції в закритих приміщеннях, яка повинна забезпечувати в приміщенні об'ємом до 500 м<sup>3</sup> восьмиразовий обмін повітря за годину.

3. Забезпечення герметичності трубопроводів і їх з'єднань. В якості прокладок (лише одношарових) необхідно використовувати параніт або гуму, стійку до метану і сірководню. Звичайну гуму в якості прокладок застосовувати заборонено. Потрібно мати запас аварійних хомутів на випадок витoku газу через газопровід.

4. Заборонено відкривати люки метантенка чи газгольдера, попередньо не скинувши тиск газу.

5. Забороняється куріння і розведення вогню близько установки. При проведенні електро- або газозварювання, відстань до обладнання не повинна бути меншою 10 м.

6. Метантенк повинен мати клапан автоматичного скидання надлишкового тиску в газовій системі у разі його підвищення понад норми, адже бували випадки, що під дією тиску біогазу еластичні куполи газгольдера зривало з метантенка і відкидало на значну відстань.

7. Для унеможливлення витoku біогазу в атмосферу біогазова установка повинна комплектуватись аварійною факельною установкою. Така установка постійно повинна бути готова для введення в дію.

### Список літератури

1. Поліщук В. М. Процеси та обладнання біотехнологічного виробництва газових біопалив: навчальний посібник. Київ. НУБіП України, 2015. 244 с.

2. Kuusik, A., Pachel, K., Kuusik A., Loigu, E. Possible agricultural use of digestate. *Proceedings of the Estonian academy of sciences*. 2017. Vol. 66, Iss. 1. P. 64-74. doi: 10.3176/proc.2017.1.10.

3. Bonetta, Sil., Bonetta Sara, Ferretti E., Fezia G., Gilli G., Carraro E. Agricultural Reuse of the Digestate from Anaerobic Co-Digestion of Organic Waste: Microbiological Contamination, Metal Hazards and Fertilizing Performance. *Water air and soil pollution*. 2014. Vol. 225, Iss. 8. 2046. doi: 10.1007/s11270-014-2046-2.

4. Pampillon-Gonzalez, L., Luna-Guid, M., Ruiz-Valdiviezo, M., Franco-Hernandez, O., Fernandez-Luqueno, F., Paredes-Lopez, O., Hernandez, G., Dendooven, L. Greenhouse Gas Emissions and Growth of Wheat Cultivated in Soil Amended with Digestate from Biogas Production. *Pedosphere*. 2017. Vol. 27, Iss. 2. P. 318-327. doi: 10.1016/S1002-0160(17)60319-9.

УДК 331.101.232(24)

## **ОСОБЛИВОСТІ ПРАЦІ ЖІНОК У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ**

*Шароватова О. П.*

*Національний університет цивільного захисту України*

Сільське господарство – свого роду особлива галузь економіки, яка суттєво відрізняється від інших. Особливістю трудової діяльності в сільському господарстві є те, що вона має сезонний характер, характер виробництва залежить від територіальних та кліматичних умов, основним засобом виробництва є земля. Усе це відповідно впливає на розподіл часу роботи та відпочинку, трудових обов'язків сільських працівників. Низка структурних, організаційних, технологічних особливостей, що впливають на рівень сільськогосподарських виробничих ризиків, роблять цю галузь однією з найбільш травмонебезпечних.

Відтак, для найбільш ефективного правового регулювання охорони праці в сільському господарстві поряд із загальними нормами існує ряд спеціальних норм, що відбивають специфіку виробничих процесів саме за галузями сільського господарства, та, відповідно, особливості охорони праці в них. Ці норми містяться у галузевих нормативних актах з охорони праці, які являють собою правила з охорони праці за видами виробничих процесів, та примірних інструкціях за видами робіт чи за професіями, на підставі яких роботодавцем розробляються інструкції з охорони праці на конкретному підприємстві галузі [1].

Усі громадяни України є рівними у своїх трудових правах, включаючи право на охорону праці. Однак, ураховуючи фізіологічні особливості жіночого організму, інтереси охорони материнства і дитинства, соціальну роль дітонародження, яку виконує жінка у суспільстві, працезахоронним законодавством жінки виокремлені в окрему категорію з установленням додаткових спеціальних пільг і гарантій. У сільському господарстві жінки складають близько 40% працюючих, причому серед тих, хто виконує важку і некваліфіковану роботу, 70% також жінки.

Відповідно до Переліку важких робіт та робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок (Наказ МОЗ України від 29.12.1993 р. № 256), що з 2017 року вже не є дійсним [2], у сільському господарстві заборонялась праця жінок на таких роботах, як зніманням шкір трупів великої рогатої худоби, коней та розрубка туш; навантаження і розвантаженням трупів тварин, конфіскацій і патологічних



матеріалів; у колодязях, гноївкозбірниках, силососховищах і сінажних баштах; транспортування, приготування робочих форм пестицидів, технічне обслуговування засобів, що використовуються при застосуванні пестицидів; а також за такими професіями, як водій автомобіля вантажопідйомністю понад 1 т на перевезеннях у сільській місцевості; вирощування та обробка тютюну; тракторист-машиніст сільськогосподарського виробництва, який працює на тракторах, комбайнах та інших самохідних сільськогосподарських машинах. За часів існування даного Переліку Україна долучилась до головних міжнародних зобов'язань щодо гендерної рівності, включаючи Конвенцію про ліквідацію всіх форм дискримінації щодо жінок (CEDAW, 1980) та її Факультативного протоколу, Пекінську декларацію та Платформу Дій (1995), встановила національні законодавчі та політичну систему для гендерної рівності, створила Державну програму щодо забезпечення рівних прав та можливостей для чоловіків та жінок, а також Національний план дій «Жінки, Мир та Безпека» в якості додатка до Резолюції Ради Безпеки 1325 [2].

Відтак, зазначений Перелік став суперечити національному законодавству, вимогам законодавства ЄС, міжнародним зобов'язанням України з питань гендерної політики, а також не узгоджуватися із сучасним Класифікатором професій. Однак, хоча останніми роками змінились умови та характер праці на підприємствах, з'явилися сучасні технології, обладнання, використовуються нові матеріали та хімічні сполуки, проблема зміни ставлення як жінок, так і чоловіків до праці у сільському господарстві в умовах вітчизняного сьогодення залишається гостро актуальною і такою, що потребує різнобічного вирішення.

У сучасній Україні, на жаль, жінки-селянки і досі працюють важче за чоловіків. Чоловіча праця здебільшого механізована, жіноча - ручна. Зокрема, корову зазвичай доїть жінка, чоловік же інколи навіть жодного разу не пробував цього робити. При цьому, чоловік опановує техніку, відносно ж жінок і досі існує упередження: «вони не можуть освоїти такий важкий транспортний засіб, як трактор чи комбайн, це не жіноча робота».

Наведений приклад розподілу трудових ролей тільки переважує жінок. Щодня саме жінка доїть корову тричі на день, виганяє на пасовище, двічі-тричі на тиждень викоплює бур'яни, готує корми для годівниць та воду для напування худоби. Зрештою, чоловіча робота виявляється легшою, оскільки частіше механізована, і навіть не завжди є щоденною, бо затребувана переважно у сезони посіву або збирання врожаю тощо [3].

Неоднозначним виявляється і сприйняття сільськими жінками самих себе з позицій трудової діяльності. Попри те, що вони сіють,

збирають урожай, доять корів, вони не вважаються фермерками. У певний момент сільська жінка навіть перестає бачити себе просто жінкою, вона відчуває себе механізмом. Нагодувати худобу – піти на город – прибирати в хаті – зварити їсти – піти на город. А між цим усім ще є діти, дбати треба і про чоловіка. Тож, важка праця та моральне виснаження спричиняють раннє старіння сільських жінок.

Щодо чоловіків інакше і очевидніше. Зазвичай, статус фермера йому приписує оточення, а його дружину називають лише дружиною фермера. Розподіл праці на суто жіночу і суто чоловічу негативно відбивається і в економічній площині. В обставинах, наприклад, коли жінка захворіла і не може доїти корову, чоловік цього не вміє або не хоче, а робити це треба тричі на день, усе це збільшує ризики ведення господарства чи бізнесу і може завдати збитків [4].

Відтак, питання освоєння сучасних безпекових методик господарювання, більша механізація, а також вироблення підходу з гнучким перерозподілом обов'язків жінок і чоловіків, із взаємозамінністю, саме до щоденної роботи, поряд з імплементацією міжнародного працезахоронного законодавства, виступають перспективними векторами розвитку галузі українського сільського господарства.

#### **Список літератури**

1. Особливості охорони праці в галузях сільського господарства. Аграрне право України. Навчальний посібник, 2015. URL: <https://cutt.ly/7Raf8V5>.
2. МОЗ скасував документ щодо професійної дискримінації жінок. URL: <https://cutt.ly/hRafwXY>.
3. Хомей О. «Жіноча» і «чоловіча» робота на селі – чому такий підхід є ризиковим для агробізнесу. URL: <http://surl.li/aksob>.
4. Антонюк Н. Берегиня чи рабиня? URL: <https://goo.su/8ffl>.

УДК 631.3

### **ДІАГНОСТИЧНІ ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ**

*Іванов Б. О. Тітова Л. Л.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

Поряд із плановим діагностуванням існують ситуації, в яких необхідне позапланове виявлення несправності (головним чином, з появою ознак (симптомів), не характерних для штатної експлуатації).

У цій ситуації, на відміну від планового діагностування, потрібна участь досвідченого фахівця, здатного визначити можливі несправності, вказати стратегії їх виявлення та подальші дії при виявленні тієї чи іншої несправності. Досвідчені діагности пострадянського періоду виявляли до 70% несправностей, але до цього часу фахівці такого рівня обчислюються одиницями, а посада діагноста як така на підприємствах АПК фактично відсутня.

Однак, не у всіх випадках існує можливість надання подібної допомоги – наприклад, у польових умовах необхідно найшвидшим чином виявити несправність та шляхи її усунення з метою уточнення подальших дій, які можуть змінюватись від найпростіших маніпуляцій з обладнанням до евакуації пошкодженої техніки на ремонтну базу.

У подібних умовах функції досвідченого фахівця можуть тією чи іншою мірою виконувати так звані експертні системи, що забезпечують підтримку прийняття рішень в умовах нестачі даних.

Експертні системи є одним із ступенів розвитку штучного інтелекту і застосовуються для управління складними процесами, що мають значну кількість параметрів та показників. Своєю назвою даний тип обчислювальних систем завдячує тому, що моделює роботу експертів у заданій галузі інтелектуальної діяльності, полегшуючи вирішення завдань управління та прогнозування. Також для експертних систем характерне накопичення інформації в міру роботи для реалізації алгоритмів самонавчання в тій чи іншій мірі.

Подібний лінійний формат при використанні ПК давав деяке підвищення продуктивності в порівнянні з використанням таблиць. Подальша еволюція експертних систем намітила у них тенденції до самонавчання.

Сучасні експертні системи стали розроблятися дослідниками штучного інтелекту у 1970-х роках, а у 1980-х отримали комерційне підкріплення. Технологія експертних систем істотно розширює коло практичних завдань, що вирішуються комп'ютерами, в тому числі і тих, вирішення яких приносить значний економічний ефект. В даний час ЄС пропонуються і впроваджуються в багатьох сферах людської діяльності.

В інформатиці експертні системи розглядаються спільно з базами знань як моделі поведінки експертів у певній галузі з використанням процедур логічного висновку та прийняття рішень, а самі бази знань – як сукупність фактів та правил логічного висновку у вибраній предметній галузі діяльності.

Головним елементом експертної системи є база знань, що включає інформацію, отриману як при проектуванні системи, так і в ході її самонавчання. База знань є логічно стрункою системою,

елементи якої поєднані один з одним та з вхідними параметрами за допомогою математичних та/або логічних зв'язків.

УДК 631.22.013+636.3

## **ЩОДО БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПРИ СТРИЖЦІ ОВЕЦЬ**

*Ребенко В. І.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

Овеча вовна є найціннішою сировиною для вироблення різних тканин, трикотажу, килимів, валяного взуття, фетрових та інших виробів. Від того, як організовується процес роботи при машинній стрижці овець, яка використовується технологія та технічні засоби, залежить якість та кількість отриманої натуральної вовни.

Стрижка овець є однією із найбільш трудомістких операцій у вівчарстві, на неї доводиться до 50% всіх витрат у галузі. Ефективність стрижки багато в чому залежить від впровадження прогресивних технологій, обладнання та нових прийомів стрижки, що забезпечують високу продуктивність та безпеку праці стригаля [1]. Стрижка овець включає такі операції: підготовка тварин, стрижка овець, класирування вовни та її упакування. Оскільки стрижку необхідно проводити у певні терміни, весь комплекс робіт потребує раціонального планування та чіткої організації [2].

Для забезпечення безпеки роботи необхідно визначити наявність стригалів та іншого персоналу, їх кваліфікацію та вибрати метод стрижки. В даний час одним з найбільш продуктивних та економічно ефективних є «швидкісний» спосіб стрижки, в якому використано прийоми, розроблені новозеландськими стригалями. Овець стрижуть не зв'язуючи, тварина знаходиться в «сидячому положенні», цей спосіб найпростіший і безпечніший. Стригалі для своєї роботи використовують спеціальне обладнання. Одна з таких машинок – стригальна машинка МСУ-200 призначена для стрижки овець та є основним електромеханізованим інструментом стригаля. Кожен стригаль повинен знати її конструкцію, правила регулювання та експлуатації. Це дозволить забезпечити безпеку праці, збільшити термін служби машини, підвищити продуктивність [3].

Основні правила, про які потрібно пам'ятати: гнучкий вал машинки повинен завжди знаходитися праворуч від стригаля; необхідно правильно фіксувати тварину; прийняти оптимальну позу,

оскільки положення стригалю та вівці під час стрижки – найважливіша умова для забезпечення високої продуктивності та безпеки праці; стригалі повинні бути одягнені в легкий, зручний одяг і взуття, що не стискає руху.

До роботи з обладнанням допускаються особи, які пройшли інструктаж. Перед початком роботи перевіряють кріплення обладнання, надійність заземлення, наявність протипожежних засобів. Стригалі під час роботи повинні стояти на сухих дерев'яних щитах або гумових килимках.

Електродвигуни, генератор, кожухи рубильників та каркас розподільного щита заземлюють. Заземлюючий провід приєднують до двох електродів, забитих у землю з обох боків стригального пункту. Як електрод-заземлювач беруть трубу діаметром 50 мм або куточок з товщиною стінки не менше 3,5 мм. Їхня довжина не менше 2 м. Землю навколо електродів періодично поливають водою, щоб вона була постійно вологою.

Забороняється включати електродвигун, якщо стригальна машинка лежить або підвішена, якщо скручений гнучкий вал, якщо вимкнено головний рубильник. Звертають увагу регулювання натискного механізму. При слабкому натисканні лапок ножа може вилетіти при пуску. Надмірна затяжка може призвести до руйнувань гнучкого валу. Робоче місце заточувальника ріжучих пар обладнають дерев'яним настилом. Забороняється заточувати ріжучі пари без державки.

Вимикач стригальної машини монтують на висоті 0,6 м від підлоги. Необхідно постійно стежити, щоб кабелі, що з'єднує машинку з вимикачем, не були в натягнутому стані. Шовковий шнур витягають із трубки на 16...17 мм і закріплюють. Гумова трубка має стати вигнуто-хвилястою. Слід постійно спостерігати за станом ізоляції.

Щоб зменшити шум у приміщенні пункту, перетворювач струму необхідно встановити за його межами, у спеціально відведеному місці, захищеному від опадів.

При включенні стригальної машинки необхідно міцно тримати її, оскільки гнучкий вал, скручуючись, може вирвати машинку з руки і призвести до тяжкої травми стригалю або тварини. Необхідно відрегулювати натискний механізм. При слабкому натисканні лапок на ніж під час пуску машинка може вилетіти і призвести до травми. При інтенсивній роботі стригальної машинки не допускати нагрівання її корпусу вище 40 °С.

Неодмінною умовою високої продуктивності та безпеки праці є створення зручного робочого місця для стригалю. Зазвичай він має бути біля найбільш освітленої стіни приміщення. При хорошому

освітленні стригаль вільно працює машинкою, не хвилюючись зробити перестриг вовни, поранити тварину чи травму [2].

Після стрижки необхідно перевірити обладнання. Ремонт агрегатів починають відразу після закінчення стрижки: замінюють фільтруючі елементи і зношені деталі, змащують, регулюють і налагоджують всі елементи машин. Перевіряють всі вузли агрегату.

На закінчення можна відзначити, що лише дотримання основних правил охорони праці при стрижці овець, а також впровадження у виробництво нових та вдосконалених технологій та технічних засобів дозволять забезпечити безпеку праці, знизити вартість одержуваної продукції та збільшити продуктивність праці.

#### **Список літератури**

1. Ревенко І. І., Брагінець М. В., Ребенко В. І. Машини та обладнання для тваринництва. Київ. Кондор, 2011. 731 с.

2. Серєда Н. А., Фириченков В. Е., Мирзоянц Ю. А. Факторы и условия, влияющие на эффективность машинной стрижки овец. Вестник ВНИИМЖ. №2(26). 2017. С. 178-186.

3. Алексєнко Н. П., Семєнихин А. М., Пономарєнко Н. В., Шишина И. А., Сафиулина Е. Б., Дробот И. А. Стрижка овец : монография. Зерноград, АЧИИ ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет. 2017. 228 с.

УДК 378.147:631.3-051

### **ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ АГРОІНЖЕНЕРІВ**

*Дьомін О. А.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

У сучасному світі розвиток аграрного виробництва відбувається з постійним прискоренням. Як наслідок, інтенсивно розвивається також і механізація сільського господарства. Український аграрний сектор не становить виключення, але вітчизняне виробництво сільськогосподарської техніки залишає бажати кращого і тому наша аграрна галузь розвивається в основному за рахунок імпортової техніки. В першу чергу це трактори і сільськогосподарські машини США та країн Євросоюзу.

Для відновлення вітчизняного виробництва сільськогосподарської техніки на сучасному рівні, крім державної

підтримки і фінансування, необхідна ще відповідна підготовка інженерів-аграрників.

На відміну від України, агроінженери Євросоюзу та США здатні не лише раціонально використовувати сучасну сільськогосподарську техніку, а й проектувати та налагоджувати виробництво нових більш економічних і продуктивних зразків цієї техніки. Для того щоб підвищити рівень фахової компетентності вітчизняних агроінженерів виникає бажання ознайомитися з досвідом професійної підготовки їх зарубіжних колег.

В першу чергу їх успіх криється у змісті освітніх програм аграрних ЗВО. Зокрема у США вони створені з метою забезпечення майбутніх інженерів аграрної галузі такою теоретичною і практичною підготовкою, яка дозволить їм досягти досконалості в науці, бізнесі і технологіях. В залежності від засобів досягнення кінцевої мети, згадані навчальні програми можна умовно поділити на три компоненти.

Перший компонент – аудиторне (лабораторне) навчання. Формується безпосередньо в навчальному закладі. Під час аудиторних занять студенти отримують основи технічних знань та умінь, теорії процесів у агропромисловій галузі, зокрема, ведення сільського господарства, діяльності пов'язаної з природними ресурсами, агробізнесу і т. ін.



Рис. 1. Оцінка інженерних здібностей в умовах аграрного виробництва

Другий компонент – контроль якості сільськогосподарської кваліфікації SAE (Supervised Agricultural Experiences). Це досить важливий компонент для введення якого в Українських аграрних ЗВО немає умов його дотримання через незацікавленість в цьому вітчизняних агрокомпаній які в переважній своїй більшості є приватними. У ЗВО аграрного профілю США, зокрема в процесі професійної підготовки агроінженерів, контроль якості кваліфікації SAE являє собою практику, організовану безпосередньо на підприємстві аграрної галузі. В кінці означеної практики кожний студент обов'язково проходить оцінку своїх інженерних здібностей у сфері механізації сільського господарства (рис. 1). В залежності від спеціальності, програма практики може передбачати роботу студента у фермерському господарстві по вирощуванню сільськогосподарських культур, на тваринницькій фермі, або зайнятість у аграрному бізнесі.

В процесі професійної підготовки агроінженерів такі тестові практики формують у студентів інженерні компетентності у реальних виробничих умовах сільського господарства. Робота з технікою в агрокомпаніях і необхідність підготовки до експертної оцінки кваліфікації, створюють для студентів сприятливі умови для формування цінних професійних компетентностей, застосовуючи на практиці теоретичні знання і вміння, отримані на аудиторних заняттях.

Третій компонент – активна участь у діяльності спілки організацій FFA (Future Farmers of America). Організація «Майбутнє американських фермерів» об'єднує в собі Національну освітню асоціацію молодих фермерів і Національну організацію студентів вищих навчальних закладів. Залучення студентів до активної участі у заходах цієї організації (конференції, дискусії, змагання, розробка перспективних проектів розвитку галузей аграрного сектору) сприяє формуванню у них таких професійно-важливих якостей особистості: лідерські якості, організаційно-управлінські здібності, гнучкість розуму, впевненість у своїх силах як майбутнього інженера аграрної галузі, схильність до новаторства, раціоналізації, впровадження нових сміливих ідей. Активна участь у згаданій організації суттєво допомагає майбутнім агроінженерам досягати успіхів у своїй фаховій діяльності та кар'єрному і професійному зростанню.

Поєднання трьох наведених компонентів професійної підготовки дає можливість формувати високоефективних, впевнених у своєму професіоналізмі, всебічно розвинених інженерів аграрного профілю, яким під силу ініціювати і очолити розвиток вітчизняної сільськогосподарської галузі за вимогами майбутнього.



УДК 331.54:631.3-051

## **ТРАНСФОРМАЦІЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОBOB'ЯЗКІВ ІНЖЕНЕРА-АГРАРНИКА В СУЧАСНИХ РИНКОВИХ УМОВАХ**

*Дьомін О. А.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

З переходом на ринкові умови господарювання, аграрний сектор України зазнав суттєвих перетворень. Ці перетворення відобразилися в першу чергу на зміні форм власності, орієнтації на закордонну техніку, пріоритетності експортно-орієнтованої продукції у вітчизняному сільському господарстві. У зв'язку зі згаданими корінними перетвореннями виникає потреба в дослідженні процесу трансформації функціональних обов'язків інженера-аграрника в сучасних ринкових умовах. Зважаючи на обмежений обсяг публікації, розглянемо лише зміну кола завдань, інженера-аграрника в області експлуатації машинно-тракторного парку сільськогосподарської техніки.

У сфері раціонального використання машинних агрегатів у вітчизняному сільському господарстві, зокрема у рослинництві, завдання інженера-аграрника сьогодні змінилися. Високоякісна і продуктивна техніка провідних світових виробників майже повністю витіснила з українських полів вітчизняні трактори і сільськогосподарські машини. Заводи-виробники, для кожної моделі енергетичних засобів (тракторів), що випускається (в тому числі і ХТЗ) надають перелік машин і устаткування, з якими їх раціонально використовувати і навіть вказують режими роботи. Теж саме стосується і сільськогосподарських машин – заводи вказують марки тракторів для їх агрегування. Якщо ж цього немає в інструкції по експлуатації – потрібну інформацію можна знайти в Інтернеті. Тому, дуже цінне в минулому, уміння агроінженера – розраховувати агрегат через потужність на гаку трактора і тяговий опір машини або знаряддя, практично втратило свою актуальність. Тепер, аналогічна задача діяльності зводиться до вибору оптимального агрегату, часто багатокритеріального: з позиції питомих витрат, продуктивності, якості виконання операції, річного завантаження, ремонтпридатності, терміну окупності, і т.д.

Що стосується забезпечення працездатності сільськогосподарської техніки, то складні імпорتنі трактори, комбайни, обприскувачі та інші об'єкти техніки передбачають забезпечення сервісним обслуговуванням. Переконавшись в якості

означеного обслуговування, багато господарів укладають договори на продовження такого обслуговування зі спеціалізованими станціями (або компаніями) після закінчення гарантійного терміну. Отже, складні ремонти техніки теж для інженерів-аграрників відходять у минуле.

УДК 378.147:631.3-051:339.92

## **ПІДГОТОВКА ІНЖЕНЕРА-АГРАРНИКА В УМОВАХ ІНТЕГРАЦІЇ АГРАРНОЇ ОСВІТИ, НАУКИ І ВИРОБНИЦТВА**

*Дьомін О. А.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Світові інтеграційні процеси між освітою наукою і виробництвом висувають нові вимоги до підготовки агроінженера, продиктовані сьогоденням з позицій високоорганізованого ефективного аграрного виробництва. Щоб забезпечити згідно ним, підготовку інженерів-аграрників, потрібно спрямувати освітню діяльність таким чином, щоб (через дефіцит годин) не упустити, а твердо закласти базовий матеріал для формування сучасних професійних компетентностей. Розповісти, навчити, сформувані вміння самостійно користуватися останніми досягненнями аграрної науки, техніки і виробництва. Щоб все це здійснити, викладачі самі повинні постійно самовдосконалюватись у професійній сфері і обов'язково мати безпосередній зв'язок з аграрним виробництвом. Тільки тоді їх теорії, висновки і докази будуть правдоподібні, реалістичні і цінні для майбутніх агроінженерів. Посилання і реальні приклади з виробничої діяльності будуть підкріплювати нову навчальну інформацію, а не викликати скептичні посмішки студентів.

На основі аналізу сучасних інтеграційних процесів між аграрною освітою, наукою і виробництвом ми намітили основні знання і вміння, що повинні входити до фахової компетентності сучасного агроінженера:

- знати структуру та особливості організації об'єктів, пов'язаних з виробництвом сільськогосподарської продукції;
- знати загальну характеристику світового виробництва (ринки збуту, основні виробники) тракторів, сільськогосподарських машин та знарядь;

- знати і вміти використовувати новітні технології виробництва продукції в галузях сільського господарства;
- вміти визначати причини деградації ґрунтів на ввірених полях і використовувати ефективні методи по відновленню їх родючості;
- вміти швидко проводити оцінку ефективності впровадження сучасних технологій в технологічних процесах за допомогою економічних, екологічних і соціальних критеріїв, на основі чого приймати раціональне рішення;
- вміти оперативно отримувати новітню інформацію, пов'язану з колом завдань агроінженерної діяльності.

УДК 656.073.28:664.8

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ПРАТ «КИЇВСЬКИЙ МАРГАРИНОВИЙ ЗАВОД»**

*Дьомін О. А., Кудрявський М. В.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Ефективність транспортного забезпечення діяльності будь якого підприємства має досить важливе значення, адже саме з транспортних операцій починається і закінчується процес реалізації будь-якої продукції. Витрати на транспортування вантажів і пов'язані з цим операції входять у вартість товару. Тобто у роздрібну вартість продукції закладається вартість їх транспортування. Тому дуже важливо організувати перевізний процес таким чином, щоб транспортна складова зводилася до мінімуму у загальній собівартості продукції. Це дасть можливість знизити існуючу роздрібну ціну на дану продукцію, що вже само по собі має суттєве соціальне значення для населення України. Отже, організація перевезень вантажів із мінімальними транспортними витратами є дуже актуальним аспектом у загальному процесі виробництва і споживання продукції.

Об'єктом наших досліджень стало приватне акціонерне товариство "Київський маргариновий завод" (КМЗ) (рис. 1).

Це компактне ефективне підприємство, річна потужність якого характеризується такими основними показниками:

- 64,8 тис. тонн рафінованих жирів,
- 48,60 тис. тонн маргаринової продукції
- 7,9 тис. тонн майонезної продукції.

Вже понад 50 років підприємство є флагманом олійно-жирової галузі і являє собою «лабораторію» її технологічних і маркетингових інновацій. Зокрема, КМЗ першим в нашій країні почав використання пальмової олії та її фракцій, спільно з німецькими фахівцями було освоєно виробництво замінників молочного жиру за оригінальною рецептурою. Вся ця продукція випускається під брендом «Олком», що був започаткований з грудня 1999 року.

Ми дослідили ефективність транспортного забезпечення заводу і визначили, що він має тісні ділові стосунки з автотранспортним підприємством ПАТ "АТП 13058" яке займається перевезеннями його готової продукції. З 2018 року АТП почало регулярно підвищувати тарифи на міжміські перевезення і це почало відображатись на піднятті ціни на готову продукцію у відповідних регіонах.

На основі проведених досліджень ми запропонували розглянути програму створення на КМЗ власної транспортної дільниці для виконання міжміських перевезень готової продукції.



Рис. 1. ПрАТ «Київський маргариновий завод»

Для обґрунтування доцільності реалізації запропонованої програми необхідно провести наступні заходи:

- підвищити ефективність маршрутів перевезення готової

продукції;

- здійснити раціональний вибір вантажних автотранспортних засобів;
- впроваджувати новітні технології виконання вантажно-розвантажувальних робіт,
- організувати ефективне управління транспортним процесом;
- здійснювати постійну економію паливно-мастильних матеріалів;
- здійснити капіталовкладення 4900000 грн. для створення власного автопарку міжміських перевезень готової продукції.

УДК 37.088.2

## **ДОМЕДИЧНА ДОПОМОГА ЯК ДІЯТИ СЬОГОДНІ І НА ЯКІ ЗМІНИ ОЧІКУВАТИ**

*Білько Т. О.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

З позиції охорони праці, ризик визначається для чинників виробничого середовища, що впливають на величину професійної та зумовленої виробництвом захворюваності, а також виробничого травматизму та використовується для розробки систем технічних й організаційних заходів, спрямованих на їхнє зниження. Далі детально розглянемо питання зниження ризику втрати здоров'я працівника за умови якісного надання домедичної допомоги у випадку травми. Домедична допомога — невідкладні дії та організаційні заходи, спрямовані на рятування та збереження життя людини у невідкладному стані та мінімізацію наслідків впливу такого стану на її здоров'я, що здійснюються на місці події особами, які не мають медичної освіти, але за своїми службовими обов'язками повинні володіти основними практичними навичками з рятування та збереження життя людини, яка перебуває у невідкладному стані та, відповідно до закону, зобов'язані здійснювати такі дії та заходи (відповідно до Закону України «Про екстрену медичну допомогу» від 5 липня 2012 р. № 5081-VI)

Дії керівника підприємства чи уповноваженої ним особи задля зниження ризику втрати здоров'я працівником через нещасні випадки 1Провести навчання працівників алгоритмом з надання домедичної допомоги. Відповідно до п. 3.1 гл. 3 Типового положення

про порядок навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26 січня 2005 р. № 15, працівники під час прийняття на роботу і в процесі роботи проходять на підприємстві коштом роботодавця інструктаж, навчання та перевірку знань з питань охорони праці, надання домедичної допомоги потерпілим від нещасних випадків. Керівник підприємства та спеціаліст з охорони праці мають організувати навчання працівників навичкам надання домедичної допомоги, відповідно до наказу Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження порядків надання домедичної допомоги особам при невідкладних станах» від 16 червня 2014 р. № 398. Наказом МОЗ «Про удосконалення підготовки з надання домедичної допомоги осіб, які не мають медичної освіти» від 29 березня 2017 р. № 346 затверджені навчально-тренувальні програми трьох рівнів з підготовки осіб, які не мають медичної освіти, але за своїми службовими обов'язками повинні надавати домедичну допомогу, з метою удосконалення підготовки таких осіб та з метою адаптації навчально-тренувальних програм до міжнародних стандартів надання невідкладної медичної допомоги.

2а) Забезпечити кожен підрозділ, офіс або виробничий майданчик підприємства аптечкою домедичної допомоги (далі — аптечка). б) Укомплектувати аптечку засобами, відповідно до виявлених небезпек і можливих уражень, що можуть бути на території та в приміщеннях підприємства. в) Навчити працівників, як правильно користуватися наявними в аптечці засобами і приладдям. г) Розмістити аптечку таким чином, щоб від неї до місця події можна було дістатися якнайшвидше. Комплектація аптечки домедичної допомоги на виробництві

- 1) Засоби індивідуального захисту (гумові або нітрилові рукавички та захисні окуляри), маска-клапан або плівка-клапан для проведення штучного дихання рот у рот, адже найважливіше — це власна безпека.
- 2) Кровоспинні засоби: джгут гумовий типу Есмарха та джгут-турнікет «Спас», «Січ» або джгут «Сват».

Велика кількість перев'язувального матеріалу: марлевий відріз, марлеві серветки 45 29 см та 14 16 см, бинти еластичні 5 10 см та 7 14 см, сучасний перев'язувальний пакет з подушкою на еластичній основі типу «ізраїльський биндаж» (trauma bandaje), пластир бактерицидний та в катушці. 3) Засоби, які використовують для надання домедичної допомоги при опіках: серветки проти опіків та протиопікові гелі. 4) Засоби, які використовують для надання домедичної допомоги при травмі: косинка перев'язувальна (не менше 100 100 см), гнучка шина типу SamSplint, охолоджуючі елементи. 5) Засоби, які використовують для надання домедичної

допомоги при переохолодженні: зігріваючі пакети типу «Зігрівайка», термоковдра. 6) Асептичні засоби: хлоргексидин, йод на водній або гліцериновій основі, серветки антибактеріальні та спиртові. Перекис водню для промивання рани. 7) Ножиці «парамедик» з тупими кінцями, маркер та світловідбиваючий флікер<sup>1</sup> для підвищення видимості в темний період доби. В проєкті Закону України «Про безпеку та здоров'я працівників на роботі» додалася нова стаття 23 «Надання домедичної допомоги, ліквідація аварій та евакуація працівників» розд. III «Організація безпеки та здоров'я працівників». У разі виникнення на робочому місці аварії, роботодавець зобов'язаний забезпечити:

- надання домедичної допомоги;
- вжиття заходів з ліквідації аварії та евакуації працівників, яким загрожує небезпека;
- інформування та взаємодію із зовнішніми службами, зокрема системи екстреної медичної допомоги, оперативно-рятувальними службами центрального органу виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту. 2 3 метою забезпечення відповідних заходів роботодавець:
  - надає працівникам інструкції щодо дій під час надзвичайних ситуацій;
  - інформує в найкоротший термін працівників, яким загрожує або може загрозувати небезпека про дії, яких необхідно вжити для їх захисту;
  - надає працівникам можливість зупинити роботу, залишити робоче місце та перейти до безпечного місця;
  - не може надавати працівникам вказівок про відновлення виконання трудових обов'язків під час існування небезпеки, зважаючи на яку, працівники або інші особи можуть постраждати. За винятком належним чином обґрунтованих ситуацій, пов'язаних із запобіганням розповсюдженню аварії чи небезпеки та рятуванням життя працівників та/або третіх осіб;
  - під час виникнення негативних наслідків від провадження господарської діяльності, організовує та здійснює виконання заходів, передбачених планом локалізації та ліквідації наслідків небезпек або інструкцією про дії під час надзвичайної ситуації на своїх об'єктах;
  - вживає заходів щодо надання домедичної допомоги, ліквідації аварії та евакуації працівників;
  - у разі необхідності залучає зовнішні служби, зокрема, системи екстреної медичної допомоги, оперативно-рятувальні служби центрального органу виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного

захисту. Для виконання заходів щодо надання домедичної допомоги, ліквідації аварій та евакуації працівників роботодавець призначає відповідальних працівників. Відповідальні працівники повинні проходити відповідне навчання, підготовку та підвищення кваліфікації у встановленому законодавством порядку.

Кількість відповідальних працівників визначається роботодавцем з урахуванням масштабів підприємства (виробництва) або наявних на ньому специфічних небезпек. 4 Працівники, які у випадку серйозної, безпосередньої та неминучої небезпеки залишили небезпечні робочі місця, не несуть відповідальності за такі дії. 5 У разі виникнення обставин, що загрожують безпеці працівників та/або для безпеки інших осіб та неможливості працівників зв'язатися з безпосереднім керівником, відповідальним за вжиття відповідних заходів реагування, працівники мають право самостійно вживати заходів для уникнення наслідків такої небезпеки.

Роботодавці повинні створити умови для того, щоб всі працівники, в разі серйозної загрози для їх безпеки та/або безпеки інших людей, а також при неможливості встановлення негайного контакту з безпосереднім керівником, могли зробити відповідні кроки, з урахуванням їх знань і наявних в їх розпорядженні технічних засобів з метою уникнення наслідків такої загрози.

#### **Список літератури**

1. Секачева Л. М. Инновации в обучении охране труда: проблемы внедрения. Современные проблемы науки и образования. 2012. № 2. С. 105-112.

2. Войналович О. В. Працезохоронні засади у навчально-виховному процесі аграрних вищих навчальних закладів. Науковий вісник НУБіП України, 2013. Вип. 185. Ч. 3. С. 128-137.

УДК 37.088.2

### **ПРОФЕСІЙНІ СТРЕСИ, ЯК ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ У РОБОТІ ПЕДАГОГА**

*Дзюба Г. І.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Професійна діяльність педагога визнається як одна з найбільш емоційно напружених. Це пов'язано з великою кількістю і



неконтрольованих комунікативних ситуацій, із нерегламентованим режимом роботи, з високою мірою особистої відповідальності викладачів, з неможливістю отримати однозначні підтвердження ефективності своєї діяльності тощо. Разом з тим можемо спостерігати, що проблема професійного стресу, пов'язаного із фізичним та психічним здоров'ям професіоналів, їх професійним благополуччям, залишається в переліку актуальних психологічних проблем. Вирішення цієї проблеми пов'язане з пошуком детермінант, знання яких дозволило б передбачати, прогнозувати та керувати ймовірністю виникнення професійного стресу та його проявів. Це обумовлює питання поглибленого науковопсихологічного обґрунтування та узагальнення психологічних засад різних професійних типів.

У своєму житті практично кожна людина відчуває стрес. У сучасному світі стрес є одним з найпоширеніших недуг. Стрес – автоматична реакція організму на небезпеку і у кожної людини вона різна. Ступінь такої реакції, тобто здатність переносити стресові ситуації без неприємних наслідків для своєї діяльності та оточуючих, - називається стресостійкістю. За оптимальних умов працівник має володіти здатністю справлятися із стресорами - факторами, що призводить до стану стресу, та правильно організовувати свою поведінку, тобто проявляти стресостійкість.

Наукові дослідження називають фізіологічні та психологічні стресори. До фізіологічних відносяться больові дії, надмірне фізичне навантаження, екстремальні температури (спека, холод), шум, відсутність світла і свіжого повітря на робочому місці і т.д. До психологічних – необхідність прийняття рішення, відповідальність за що-небудь, образа, переживання, конфлікт, сигнали небезпеки та інше.

На думку дослідників, наслідки професійного стресу можуть висвітлювати різні грані трудового процесу – професійну діяльність, особистість професіонала, професійне спілкування [4, 5]. Ці порушення зазвичай полягають в тому, що у людини розвивається емоційний симптомокомплекс, який чає в себе набір негативних показників, під впливом яких руйнується особистість фахівця, він не може використовувати наявні у нього особистісні можливості або втрачає свої трудові вміння і навички. В результаті відбуваються порушення і деформації професійної діяльності, знижується результативність праці в цілому [1]. У зв'язку з цим профілактиці професійного стресу та забезпеченню психогієни працівників необхідно приділяти особливу увагу і сприяти створенню системи психологічної допомоги самим працівникам.

Враховуючи це, можна зробити висновок, що організації з жорсткою системою підпорядкування, до яких в першу чергу належать фахівці ЗВО (ВНЗ) діяльність яких має найвищу мету – підготовка фахівців, – найбільшою мірою зазнають на собі наслідків професійного стресу.

На шляху вирішення проблеми професійного стресу важливо своєчасно знімати наслідки негативного «зворотного трансферу», знаходити вихід із кризової ситуації з допомогою психолога та відповідних психокорекційних програм впливу. Ключ до попередження таких ситуацій – підвищення культури спілкування, взаємодопомога і взаєморозуміння, доброзичливість, самовиховання і контроль.

На нашу думку, попередження хворобливих психічних реакцій у соціального типу особистості у процесі професійного спілкування – серйозне завдання психогієни.

Психогієна являє собою систему наукових знань і практичних заходів, спрямованих на збереження і зміцнення психічного здоров'я населення, але, на відміну від психокорекції, зусилля якої спрямовані на роботу з уже сформованими симптомокомплексами, основне завдання психогієни полягає у підтримці психічного здоров'я.

До основних завдань профілактики професійного стресу у межах даного напрямку слід включити: постійний моніторинг здоров'я працівників на соматичному, психічному і соціальному рівнях; співвіднесення вікових стандартів розвитку психофізіологічних функцій та особливостей особистості; вивчення становлено, що найбільше професійного стресу зазнають фахівці соціального та реалістичного професійних типів. Інструментом збереження професійного довголіття зазначених фахівців можуть виступати методи психогієни.

### **Список літератури**

1. Булатевич Н. М. Емоційне вигоряння як вияв неконгруентності особистості та професійної діяльності. Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми емпіричних досліджень у психології». Київ. ОВС, 2012. 214 с.

2. Білько Т. О., Марчишина Є. І. Стрес на робочому місці: знати, діяти, запобігати. Охорона праці. 2018. № 6. С. 46-49.

3. Дзюба Г. І. Багаторівнева вища економічна освіта у Німеччині. Сучасний вимір психології та педагогіки. Міжнародна науково-практична конференція: тези доповіді. Львів, 29-30 травня 2015. Львів, 2015. С. 122-124.

4. Маркова А. К. Психологія професіоналізму. Москва. Гардарика, 1996. 308 с.

5. Леонова А. Б. Основные подходы к изучению профессионального стресса. Вестник. Моск.ун-та. Сер.14. Психология. Москва, 2000. №3. С. 4-19.

УДК 629.02:331.435

## **ОЦІНКА РИЗИКІВ МЕТОДОМ "FRAM" ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ АГРОКОМПЛЕКСУ**

*Дерюгін О. В., Третяк О. О., Бас І. К.*

*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"*

Автомобільний транспорт відіграє вагомую роль в логістичному ланцюгу доставки агропродукції до основних споживачів. Зростаючий попит на автомобільні перевезення агропродукції інтенсифікує ймовірність ризику виникнення дорожньо-транспортних пригод (ДТП). Так за даними [1], в 2020 році в Україні сталося: 168107 ДТП, загинуло в наслідку скоєння ДТП – 3541 осіб, травмовано – 31974 осіб. Основні причини наведеної статистики взаємопов'язані з комплексним аналізом причин порушення безпеки транспортного процесу в системі водій-вантажний автомобіль (ВА)-дорога-навколишнє середовище (ВАДС). Основними з яких є: непрофесіональний відбір водіїв; важкі умови праці при виконанні транспортної роботи з перевезення вантажів; незадовільний психофізіологічний і стан власного здоров'я; напружена інтенсивність руху; незадовільний стан дорожньої інфраструктури; незадовільний технічний стан ВА та ін. Тому виникає актуальність в дослідженні ефективних заходів, які спрямовані на зниження ризику порушення умов праці водія при керуванні ВА за рахунок контролю його психофізіологічного і фізичного стану здоров'я на всіх етапах транспортного процесу перевезення вантажів.

Основним елементом в системі ВАДС є водій. Від рівня його професіоналізму керування ВА, від стану його здоров'я, психофізіологічної стійкості – залежить надійність і безвідмовність розглянутої системи. Праця водія під час керування ВА характеризується монотонними рухами в незмінній позі в напружених і часто змінних умовах дорожнього руху, що призводить до виникнення симптомів психофізіологічної втоми [2]. Наслідком цих впливів – є втрата концентрації уваги водієм при керуванні ВА, що призводить до порушень правил дорожнього руху (ПДР), а в іншому випадку може призвести до ДТП.

Станом на 2021 рік в дії знаходиться Державна програма підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2023 року, затверджена постановою КМУ від 21.12.2020 р. № 1287 [3] в якій пропонується провести удосконалення державного управління у сфері забезпечення безпеки дорожнього руху, ведення обліку та проведення аналізу даних стосовно ДТП, дорожньої інфраструктури; ТЗ; підготовки водіїв та інше. В [4] звернено увагу на необхідність розробки національної стратегії, яка базується на запровадженні державної політики підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні.

Мета дослідження – моделювання заходів контролю за психофізіологічним станом водія ВА на всіх етапах транспортного процесу з використанням методу аналізу функціонального резонансу "Functional Resonance Analysis Method.

Для моделювання таких систем найкраще підходить використання методу "FRAM" [5], оскільки елементи системи ВАДС пов'язанні між собою нелінійно, а варіації компонентів занадто великі, щоб їх описати простою системою. В такому випадку може виникнути функціонально резонансний ефект, коли система не в змозі функціонувати в нормальному режимі роботи через зміни повсякденної її продуктивності.

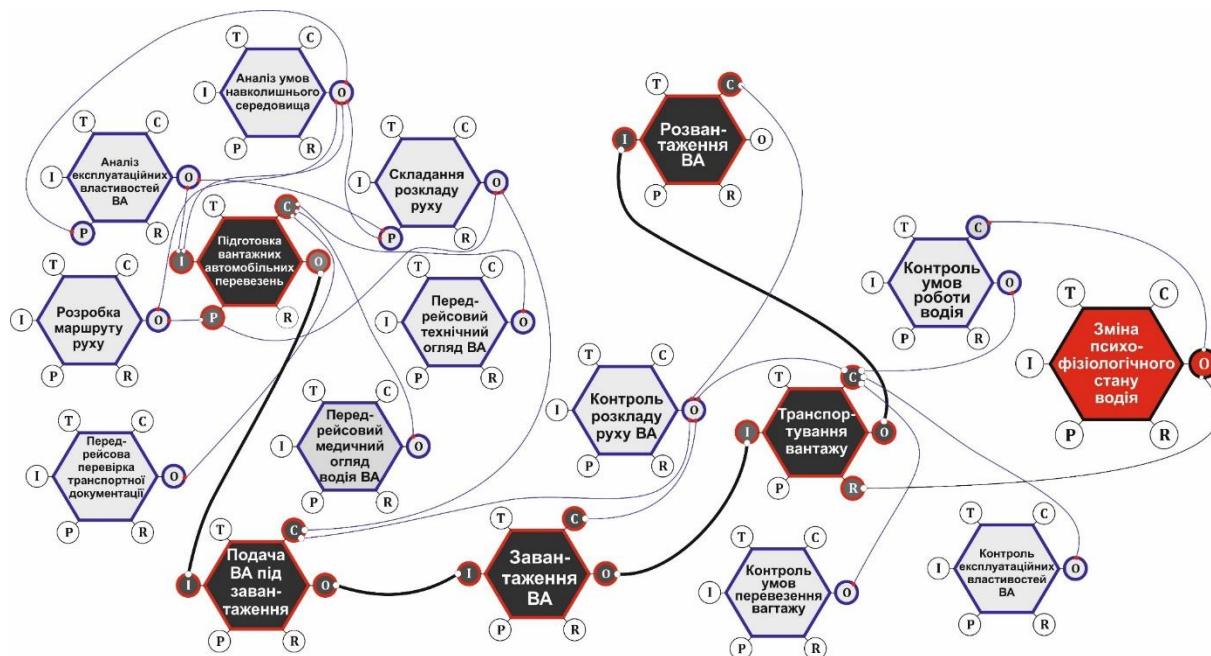


Рис. 1. Елементарний транспортний процес вантажних автомобільних перевезень, змодельований за допомогою методу "FRAM"

Для вирішення мети дослідження змодельуємо елементарний транспортний процес перевезення вантажу ВА з урахуванням

взаємозв'язків в системі ВАДС за допомогою методу "FRAM" (рис. 1).

Отже основною причиною недотримання правил дорожнього руху водіями є психофізіологічна втома, яка виникає в наслідку монотонності праці в незмінній позі в напружених і часто змінних умовах дорожнього руху.

Визначено, що основними причинами, які взаємопов'язані з комплексним аналізом причин порушення безпеки транспортного процесу в системі ВАДС є: непрофесіональний відбір водіїв; важкі умови праці при виконанні транспортної роботи з перевезення вантажів; незадовільний психофізіологічний і стан власного здоров'я; напружена інтенсивність руху; незадовільний стан дорожньої інфраструктури; незадовільний технічний стан вантажного автомобіля та ін.

**Висновки.** Змодельована система елементарного транспортного процесу вантажних автомобільних перевезень за допомогою методу "FRAM" з внесеними елементами контролю за психофізіологічним станом водія під час виконання транспортної роботи з перевезення вантажів. Показано, що для підвищення безпеки дорожнього руху необхідно посилити контроль за психофізіологічними станом водія.

#### **Список літератури**

1. Сайт патрульної поліції України. Статистика. Режим доступу: <http://patrol.police.gov.ua/statystyka>.

2. Дерюгін, О.В., Чеберячко, С.І. Обґрунтування вибору вантажного автомобіля за критерієм мінімізації психофізіологічного навантаження на водія. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2015. №3(75). С. 15-22.

3. Сайт Верховної Ради України. Законодавство України. Про затвердження Державної програми підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2023 року Режим доступу: URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1287-2020-п#Text>.

4. Товстуха, С. Застосування європейського досвіду державного управління безпекою дорожнього руху в Україні. *Державне управління та місцеве самоврядування*. 2011. №2(9). С. 175-182.

5. Hollnagel E. FRAM, the Functional Resonance Analysis Method: Modelling Complex Socio-technical Systems. Ashgate Publishing Ltd. 2012, 142 p. ISBN 1409445518.

УДК 341.04

## **METHODICAL BASES IN THE CONTEXT OF THE LEGISLATION OF THE EUROPEAN UNION ON LABOR PROTECTION**

*Tretiakova L. D., Mitiuk L. A., Yehorenko A. A.  
National Technical University of Ukraine Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic  
Institute*

Ukraine is guided by the European model of socio-economic development. Therefore, it is important for the country to move to a system of international standards. Ukraine aspires to become a member of the European Union, for this it is necessary to apply common European approaches and principles. Joining international organizations and signing international treaties imposes obligations on the state and at the same time allows it to implement its functions on the basis of agreed decisions of other states and international agreements of the organization.

Countries that are members of the EU have certain constitutional rules that interact with state legislation and international treaty. If a member state of the European Union introduces new legislation, it must harmonize them with EU standards. That way, before joining the union, a new candidate must adapt his national legislation to the legislation of the European Union. The way to the synchronous operation of the internal law of associated countries with the law of the European Union is not an easy and key stage in the process of entering the EU.

For the gradual adoption and implementation of normative legal acts of Ukraine, developed taking into account the legislation of the European Union, the legislation of Ukraine "On the Concept of the National Program for Adaptation of Ukrainian Legislation to the Legislation of the European Union". Thus, adaptation is the provision of uniform approaches and mandatory EU requirements for rule-making, the creation of appropriate conditions for institutional, scientific, educational, technical and financial support for this process. Implementation of European standards is a vigorous activity. When adopting international standards, it is necessary to create identical national standards. Such standards allow editorial differences in appearance, use of symbols and units of measure, etc., which arise as a result of conflicts in government regulations or industry requirements.

The system of Ukrainian legislation in the field of national security consists of:

1) the Constitution of Ukraine, which defines the fundamental rights, freedoms and duties of a person and a citizen in the field of

national security of Ukraine, the competence, powers and range of subjects, etc.;

2) the laws of Ukraine establishing general principles for the formation, implementation of the state security policy;

3) international treaties, ratified by parliament, establishing the legal basis for international cooperation in certain areas of national security;

4) by-laws that concretize and detail the legislation on the neutralization of real and potential threats to the national security of Ukraine.

Setting international standards is one way to prevent or overcome obstacles caused by differences between technical regulations and standards developed independently by each country. The use of modern achievements, technology and practical experience, participation in the development of standards of all parties and their adoption based on mutual experience Art. 1 "Definition" of the Law of Ukraine "On Standardization", which is aimed at ensuring the implementation and state policy and establishes the legal and organizational framework for standardization, contains the following: "international standard is an accepted international organization for standardization, accessible to a wide range of users, European standard is a regional standard adopted by the European Organization for Standardization.

#### **References**

1. The Constitution of Ukraine. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 1996. № 30. P. 141.

2. On the basics of national security of Ukraine: the Law of Ukraine. Official Gazette of Ukraine. 2003. № 29. P. 1433.

УДК 331.453

### **ЗАПРОВАДЖЕННЯ НОРМАТИВНИХ ВИМОГ ДО ПРОЕКТУВАННЯ ТА ВИБОРУ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

*Третьякова Л. Д., Мітюк Л. О., Левитан С. В.  
Національний технічний університет України «Київський  
політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

У 2015 році Генеральна Асамблея Організації Об'єднаних Націй прийняла 17 цілей сталого розвитку (далі – ЦСР) до 2030-го року, та зараз більшість країн світу націлені на досягнення цих цілей. Під сталим розвитком слід розуміти рівновагу економічної,

соціальної та екологічної складових соціального розвитку. Складність такого завдання проявляється в адекватній оцінці кожного складнику, необхідності виявлення слабких місць у подальшому розвитку, виявленні та застосуванні інструментів впливу, а також стратегічне планування та моніторингу ефективності управління. Для полегшення моніторингу існує безліч інструментів для відстеження та візуалізації прогресу у досягненні цілей. Наприклад, онлайн-видання «SDG-Tracker», запущене у червні 2018 року, містить доступні дані за всіма показниками. ЦСР приділяють увагу багатьом наскрізним питанням, таким як ґендерна рівність, освіта та культура, що охоплюють усі ЦСР. У 2020 році пандемія COVID-19 мала серйозні наслідки та наслідки для всіх 17 ЦСР. Восьма ціль стосується економічно і соціального складників: «Сприяти поступальному, інклюзивному та сталому економічному росту, повної і продуктивної зайнятості та гідної роботи для всіх». Завдання 8.8 безпосередньо пов'язано з охороною праці: «Впроваджувати безпечні та надійні умови праці для всіх працівників». Неякісні умови праці часто пов'язані з бідністю, нерівністю та дискримінацією. У багатьох ситуаціях певні групи - наприклад, працівники з інвалідністю, жінки -працівники, молодь та мігранти - стикаються з особливими перешкодами у доступі до гідної роботи та можуть бути особливо вразливими до зловживань. Новим підходом для реалізації таких завдань є орієнтація на постійне вдосконалення технічних і організаційних способів захисту та засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), які призначені для обмеження допустимого рівня впливу на працівника небезпечних і шкідливих професійних факторів.

Виходячи зі статті 13 Закону України "Про охорону праці" роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці комфортні чи допустимі умови праці. Зокрема, концентрація токсикантів (пил, дим, газ, туман) в повітрі робочої зони повинно бути меншим за гранично-допустиму концентрацію (далі – ГДК). У випадках, коли рівень технічного оснащення не дозволяє це зробити, працівників треба забезпечити ефективними ЗІЗ. Відповідно до вимог статті 8 Закону "Про охорону праці", працівникам видають безоплатно за встановленими нормами захисний одяг, спеціальне взуття та інші ЗІЗ. У той же час, їх кількість і терміни змінення регламентовані Наказом № 62 Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 16.4.2009 "Про затвердження Норм безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших ЗІЗ працівникам загальних професій різних галузей промисловості" (далі Наказ №62). У Наказі встановлюють для роботодавця обов'язковий мінімум безплатної видачі ЗІЗ.



Нагадуємо, що у випадку, якщо працівник придбав спецодяг та/або інші ЗІЗ власним коштом, роботодавець зобов'язаний компенсувати йому всі витрати. Умови компенсації визначають у колективному договорі (п. 7, розділ III Мінімальних вимог). Окрім того, відповідно до статті 163 Кодексу законів України про працю, якщо середовище, у якому перебуває працівник, є шкідливим або роботи, що виконує працівник, визнані небезпечними, роботодавець також зобов'язаний забезпечувати своїх працівників ЗІЗ. Такі положення врегульовано Наказом Мінсоцполітики від 29.11.2018 р. №1804 "Про затвердження Мінімальних вимог безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками ЗІЗ на робочому місці" (НПАОП 0.00-7.17-18). На кожному підприємстві, установі чи організації незалежно від форми власності повинен бути обов'язковий перелік документів на виконання вимог ст. ст. 8, 20 Закону України "Про охорону праці".

Отже, ЗІЗ незалежно від виду виробничої діяльності підприємства, мають отримати:

- працівники, професії та посади яких передбачені в Нормам безоплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших ЗІЗ, затверджених Наказом №62;

- працівники загальних (наскрізних) професій різних галузей промисловості.

Виняток становлять випадки, коли ці професії та посади передбачені у Нормам безоплатної видачі ЗІЗ з урахуванням специфічних умов праці. Зокрема, Показчик нормативно-правових актів з охорони праці, затверджений наказом Держпраці від 16.01.2019 № 18, містить 55 галузевих Норм безоплатної видачі ЗІЗ.

Створення безпечних умов праці та реалізація в Україні кращих європейських і світових практик промислової безпеки неможливе без проектування, виготовлення і впровадження якісно нових різновидів ЗІЗ. Одна з найважливіших проблем – потреба гармонізації національного законодавства в цій сфері відповідно до європейського. Першочергово це стосується узгодження питань технічне регулювання якості, надійності та оцінки відповідності вимогам безпеки.

### **Список літератури**

1. НПАОП 0.00-7.17-18 «Про затвердження Мінімальних вимог безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці» Наказ Міністерства соціальної політики України від 29.11.2018 № 1804 [Чинний від 2019-15-01]. Вид. офіц. Київ: Міністерство соціальної політики України, 2019. 16 с.

УДК 331.453:34.04

## IDENTIFICATION OF LEGAL REQUIREMENTS FOR SAFE WORKING CONDITIONS

*Tretiakova L. D., Mitiuk L. A., Martirosian M. O.*  
*National Technical University of Ukraine Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute*

In the times of modern Ukraine, international cooperation allows us not only to improve existing legal norms but also to create new ones. All standards are based on the principles of protection and safety of human rights and its activities. In Art. 3 of the Constitution of Ukraine declares that human rights and freedoms and their guarantees determine the content and direction of the state. At the same time, the state is accountable to the individual for its activities and the establishment and protection of human rights and freedoms is its main duty.

Each workplace under the influence of various factors has its own characteristics of the formation of working conditions. Among the factors of influence can be distinguished such as: industrial, sanitary, aesthetic, psychological, social etc.

Working conditions at work differ depending on certain levels of factors of the production environment compared to hygienic standards, sanitary norms, rules, as well as taking into account their possible harmful effects on the health of workers.

- Optimal working conditions (1st class) - in which the state of health of employees is maintained and their efficiency is maintained at a fairly high level;

- Permissible working conditions (2nd class) - those in which the parameters of the factors of the production environment do not exceed the established hygienic standards, and possible changes in the functional state of the body are restored during the regulated rest or before the next change and do not adversely affect health workers and their descendants in the near and distant periods;

- Harmful working conditions (3rd grade), characterized by the presence of facts of the environment and the work process, the levels of which exceed hygienic standards and can adversely affect the employee's body.

- Dangerous working conditions(4th class), which are characterized by such a level of risk factors, when their impact during the work shift creates a high risk of severe forms of acute occupational diseases, poisoning, injuries, threats to life and health of the employee.

Safe and healthy working conditions are created by providing the employee with: a comfortable workplace; clean air necessary for normal life; protection against harmful substances and radiation that may enter the work area; normalized illumination; protection against noise and vibration; safety equipment when working with injury-prone equipment; work clothes and personal protective equipment; domestic premises and special services designed to create safe and normal sanitary working conditions; health care and health prevention measures.

Clean air necessary for a healthy life, a comfortable and convenient workplace, protection from harmful radiation in the workplace, normal lighting, protection from noise and vibration, safe sanitation, safety equipment when working with electrical or thermos-hazardous equipment - all these methods creating a healthy and safe workplace.

Considering the regulations governing the safety of working conditions of citizens, it should certainly be noted International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights [2], European Social Charter (revised 3 May 1996) [3], ILO Convention concerning Safety and Health at Work and the Working Environment № 155 (1981) [4], ILO Recommendation "On Occupational Safety and Health and the Working Environment" № 164 (1981) [5]. St. 7 of the International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights [2] establishes the obligation of states to recognize the right of everyone to just and favorable conditions of work, including working conditions that meet the requirements of safety and hygiene. The European Social Charter [3] enshrined the right to safe and healthy working conditions in Art. 3, which states that in order to ensure the effective exercise of the right to safe and healthy working conditions, states undertake, in consultation with employers and workers organizations:

- develop, implement and periodically review consistent national policies in the field of labor protection, occupational hygiene and the working environment. The main purpose of this policy is to improve occupational safety and health, as well as to prevent accidents and injuries that occur as a result of work activities associated with it or occur in the process of its implementation, in particular by minimizing the causes of risks inherent in the production environment;
- adopt rules on occupational safety and health;
- ensure compliance with such rules by monitoring compliance with their requirements;
- to promote the gradual development of occupational hygiene services intended for all employees, the main task of which is to carry out preventive and advisory functions.

Thus, the creation of healthy and safe working conditions is the implementation of measures to ensure a favorable environment in the

workplace. Achieving this goal can be achieved by eliminating work in harmful and dangerous conditions, these factors are the key aspects of worker efficiency

### **References**

1. The Constitution of Ukraine // Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 1996. № 30. P. 141.
2. On the basics of national security of Ukraine: the Law of Ukraine // Official Gazette of Ukraine. 2003. № 29. P. 1433.
3. European Social Charter (revised 3 May 1996) Verkhovna Rada of Ukraine [Electronic resource]. Access mode: [www.rada.gov.ua](http://www.rada.gov.ua).
4. ILO Recommendation on Occupational Safety and Health and the Working Environment 164(1981). International labor protection legislation: Conventions and recommendations.

УДК 331.453:34.04

## **ОХОРОНА ПРАЦІ У ТВАРИННИЦТВІ: АНАЛІЗ ТРАВМАТИЗМУ, ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ТА ХАРАКТЕРНІ ПОРУШЕННЯ ПІД ЧАС ПЕРЕВІРОК**

*Чугуєва А. Я.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

Тваринництво є другою за важливістю галуззю сільськогосподарського виробництва в Україні, головними напрямками якої на сьогодні є розведення великої рогатої худоби й свинарство, вівчарство і птахівництво, конярство. Допоміжне значення мають кролівництво, бджільництво, шовківництво, рибальство і звіроводство.

Ключові аспекти щодо роботи на тваринницьких об'єктах (ферми та допоміжні приміщення) - це утримання, годівля та напування тварин; доїння корів і охолодження молока; прибирання гною; мікроклімат у тваринницькій будівлі та зооветеринарне обслуговування тварин.

Небезпекою є сама тварина. Працівник може наражатись на забиття м'яких тканин, переломи кінцівок, укуси та зараження інфекційними захворюваннями через контакт з хворими тваринами.

Незадовільне обслуговування та експлуатація машин і механізмів, теплової та електричної енергії, будівель та споруд є

ризиком отримати опіки, ураження електричним струмом, травм кінцівок та інших частин тіла тощо.

Про недостатню роботу щодо організації роботодавцями безпечних умов праці свідчить наглядова діяльність. Мають місце численні порушення, які виявляються головними державними інспекторами під час здійснення перевірок суб'єктів господарювання, що займаються тваринництвом.

Порушення, які є тотожними.

*Територія:*

- відсутні схеми руху транспорту із зазначенням дозволених напрямків, поворотів, розворотів, зупинок виїздів, в'їздів тощо, які вивішуються при в'їзді на територію ферми;
- відсутні знаки обмеження максимальної швидкості руху автотранспорту.

*Приміщення, ферми:*

- відсутні захисні огороження приводу валу електродвигуна та пасових передач гноєтранспортерів; вакуумних компресорів, приводів вакуумних насосів доїльної установки; грануляторів, зерноавантажувачів у комбікормових складах (відділеннях); обертаючих частин карданного вала міксерів роздачі кормів, компресора холодильних установок;
- відсутні станки для штучного запліднення телиць на вигульних площадках;
- відсутні люки для закриття каналізаційних колодязів захисними решітками, канали гноєвидалення (транспортерна стрічка) не накриті перехідними щитами, тощо.

*Електробезпека:*

- використовуються світильники у відкритому виконанні; на дверцях електрощитової не поновлюються відповідні знаки безпеки та диспетчерські назви, не очищуються від пилу та бруду;
- струмопідвідні проводи до електрифікованих машин і установок у виробничих приміщеннях експлуатуються з пошкодженою ізоляцією, не захищені від механічного пошкодження, експлуатуються без заземлення бойлера електрощитові, вакуумні компресори машинного доїння, насоси для молока, холодильники та охолоджувачі молока тощо.

Мають місце порушення в документальному оформленні організації охорони праці. На сьогодні, як не дивно, більшість роботодавців користуються у роботі нормативними актами які втратили чинність та не забезпечили навчання та перевірку знань завідуючих та працівників СТФ, МТФ галузевих норм — Правил охорони праці у сільськогосподарському виробництві, затверджених

наказом Мінсоцполітики України від 29.08.2018 р. № 1240 (НПАОП 01.0-1.02-18).

Для організації безпечного технологічного процесу по вирощуванню тваринницької продукції необхідно дотримуватись певних вимог по охороні праці.

Персонал, що доглядає та обслуговує тварини, - це спеціально навчені працівники, яким виповнилося 18 років, які за станом здоров'я можуть виконувати такі роботи.

Роботодавцям, керівникам робіт для поліпшення безпеки та умов праці особливу увагу потрібно приділити питанням навчання та інструктування працівників з охорони праці про засоби особистої гігієни, а також правила поводження з тваринами взагалі і заразнохворими особливо.

Обов'язково забезпечити контроль за технічним станом машин і механізмів, проведення передрейсових і післярейсових медоглядів водіїв, дотримання працівниками трудової дисципліни — відстороняються від виконання робіт (не допускаються до роботи) особи, які перебувають у стані алкогольного, наркотичного сп'яніння, а також хворобливого або стомленому стані.

За рахунок сільгоспприємства працівники проходять медогляд. До виконання робіт підвищеної небезпеки та тих, що потребують професійного добору, допускаються особи за наявності висновку психофізіологічної експертизи.

Гноєсховища, сечозбірники, котловани, колодязі, ями на території ферм огорожують, щоб в них не могли впасти люди і тварини. Територія ферми має бути огорожена.

За вимогами безпеки усі приводи, передачі, рухомі деталі, робочі органи машин та механізмів необхідно обладнати огороженнями, які запобігають потраплянню одягу, рук і ніг до робочих органів машин, механізмів та устаткування.

Всі струмоведучі частини електродвигунів тваринницького обладнання і машини повинні мати електрозахист, бути надійно заземлені. Роботодавець повинен призначити відповідального за справний стан і безпечну експлуатацію електроустановок; створити і укомплектувати електротехнічну службу з числа осіб, які досягли 18-річного віку, мають відповідну освіту та пройшли медичний огляд і не мають протипоказань; забезпечити навчання і перевірку знань працівників, своєчасний огляд електроустановок та проведення профілактичних та протиаварійних випробувань.

Дієвим заходом щодо попередження травматизму на робочих місцях, як у приміщеннях так і на території підприємств є знаки безпеки, які повинні бути помітними для оточуючих. Попередження небезпек кольоровими знаками необхідно проводити відповідно до

Технічного регламенту знаків безпеки і захисту здоров'я працівників, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 25.11.2009 р. № 1262.

Слід звернути увагу, що такий вид травмування, як падіння під час пересування, або з висоти важко передбачити, але необхідно вжити максимальні заходи щодо мінімізації отримання травм працівниками. Особливо це актуально у складні зимові погодні умови.

В самих приміщеннях мокрі поверхні повинні бути негайно локалізовані; пішохідні доріжки у виробничому приміщенні повинні бути вільні та не захаращені, достатньо освітлені; при перенесенні вантажів необхідно переконатися, що вантаж не ускладнює оглядовість та не заважкий; працівникам, особливо тих що працюють на фермі необхідно мати міцне взуття, на неслизькій підшві. При пересуванні вгору на певну висоту неможна використовувати стільці або столи, а тим більше випадкові поверхні і предмети - тільки безпечну драбину (стрем'янку).

У зимовий період, під час морозів, снігопадів та ожеледиці необхідно проводити ряд заходів, спрямованих на попередження виробничого травматизму в ускладнених погодних умовах, а саме:

- формування пішохідних доріжок, проїздів та стоянок транспортних засобів, у випадку ожеледі і слизькості тротуари й пішохідні доріжки посипають піском, шлаком та іншими речовинами, що виключають ковзання;

- дотримуватися норм безпеки під час пересування територією поблизу будівель і споруд, з дахів яких можуть впасти бурульки або крижані чи снігові брили (прибирання снігово-льодяних утворень з дахів будівель та споруд належать до робіт із підвищеною небезпекою, зокрема до робіт на висоті. Проводити такі роботи необхідно відповідно до Правил охорони праці під час виконання робіт на висоті, затверджених наказом Держгірпромнагляду від 27.03.2007 р. № 62 (НПАОП 0.00-1.15-07);

- працівникам, які працюють у морозну погоду необхідно надавати перерви для обігріву та відпочинку або припиняти за певних несприятливих погодних умов роботу надворі.

З метою попередження нещасних випадків та аварій на підприємствах у зимовий період, під час морозів, снігопадів та ожеледиці, доцільно провести з працівниками позапланові інструктажі з питань охорони праці щодо вимог безпеки та особистої уваги під час руху по території підприємства та за її межами для виконання функціональних обов'язків по затвердженому маршруту.

УДК 631.3:620.191

## **SYNTHESIS OF SAFE INDICATORS BY TESTING CARS**

*Rogovskii I. L.*

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

Modern cars occupy an important place in the economy and people's lives [1]. But the increase in their number has caused global environmental problems [2]. The automotive industry is one of the main sources of environmental pollution [3].

In the process of testing wheeled vehicles, the following factors have a negative impact on the environment:

- emissions of pollutants into the atmosphere;
- discharges of pollutants and microorganisms into surface water bodies, groundwater bodies and catchment areas;
- pollution of subsoil, soils;
- disposal of production and consumption waste;
- pollution of the environment by noise, heat, electromagnetic, ionizing and other types of physical influences, etc.

Tests of wheeled vehicles lead to the formation of waste at motor transport enterprises, which has a harmful effect on the environment. Waste that pollutes the air is generated by:

- working at diagnostic and other posts with a running engine of a vehicle in the form of exhaust gases;
- performing work with batteries in the form of acid and alkaline vapors;
- vulcanization and tire repair works which performance is carried out with use of gasoline and glues;
- carrying out works with the brake system, running gear, associated with the use of brake and damping fluids, in the form of explosive, toxic fumes;
- during paint and varnish works, where the working area is contaminated with aerosol, vapors of paints and varnishes, which sometimes include dichloroethane and methanol;
- during body work harmful fumes are allocated at cleaning of details by the abrasive tool and carrying out soldering operations;
- during welding works.

These technological processes should be carried out only with the equipment of supply and exhaust ventilation, which removes gaseous waste into the atmosphere.

Another negative impact on the atmosphere during maintenance work is the increased fire risk from the use of flammable consumables



and electrical equipment. An increased source of ignition is electrical wiring and light sources.

The most polluting process in the system of maintenance and repair of road transport that pollutes water resources is the operation of washing vehicles, its units and parts, especially tankers for the transport of flammable, explosive, toxic goods.

Petroleum products are dangerous due to their mobility when in contact with soil or water. At concentrations of petroleum pollutants more than 0.05 mg/l spoil the taste of water.

Sources of environmental pollution by petroleum products at trucking companies can be wastewater from installations for external car washing. Contaminants are washed from the car: fuel, oil, water-soluble salts, dirt with a high content of heavy metals.

Battery electrolyte is a very harmful substance. Lead dust and pieces of lead plates fall to the bottom of the battery cans. Therefore, from the washing of battery cans in wastewater or soil get the remnants of spent electrolyte and lead sludge. Ethylene glycol is a component of antifreeze. Ethylene glycol is toxic, has a high penetrating ability and in violation of the rules of engine flushing can get into the soil and wastewater. In addition, contaminants in the washing process are the washing alkaline solutions and neutralizing liquids. Sediments that accumulate in the settling tanks of washing plants (sand, clay, silt, petroleum products) form a mass harmful to the environment. One car a year with repeated passages through the washing plant on average leaves harmful substances: cars up to 50 kg and trucks – up to 250 kg.

During welding, the product of processing calcium carbide into acetylene is formed, which when discharged into the sewer or scattered throughout the territory also causes environmental damage to soil and water resources. The negative impact on water resources and soil is the leakage of used motor, transmission oils, greases and technical fluids when they are replaced or topped up by cars or units when performing metalwork and lubrication.

Electromagnetic, ionizing radiation arises from induction heating of furnaces, welding, use of electronic diagnostic equipment and devices, carrying out works on adjustment of electric equipment of the car, check of a condition of the switching equipment. Sources of electromagnetic:

- fields in the test are protection and automation devices, measuring and others

- electronic devices, separate parts of generators, transformers, induction furnaces. The danger of impact on the environment is assessed from the energy and biological effects of radiation on the nervous, immune, cardiovascular and endocrine systems of man as an object of the natural environment.

Noise from the maintenance and repair of the car occurs when performing washing operations and when diagnosing a car with a running engine. To ensure environmental safety in order to reduce environmental pollution exhaust gases and consumables must be used in diagnostic and other stations with the engine running using supply and exhaust ventilation, which removes gaseous waste into the atmosphere through additional filters.

Paint and body work should be carried out in separate insulated cabins, where the suction of harmful fumes and abrasive dust occurs through the floor, solid particles are pressed and as they accumulate are removed and disposed of. Contaminated air is further cleaned through the exhaust ventilation, provided with replaceable filters, and enters the atmosphere. Similarly, purify the air during welding. To ensure the leakage of used motor, transmission oils, greases and technical fluids when replacing or topping up the car or unit when performing metalwork and lubrication works at the enterprise to use technological mobile equipment, as well as places for collection and storage of used fuels and lubricant. The performing tire repair work, collect used materials in special containers and dispose of them separately.

Sewage from external car wash facilities that contain such contaminants as fuel, oils, water-soluble salts, dirt with a high content of heavy metals must be drained into a separate well, which is pumped out with special equipment. The motor transport complex is a source of serious environmental problems. Therefore, it is extremely important to objectively assess the level of environmental hazard of the road transport facility. Improving methods of maintenance, operation and repair of road trains in order to reduce the concentration of toxic components in exhaust gases, noise levels and reduce environmental pollution by consumables, use in the technological process of maintenance and repair of equipment that reduces environmental pollution and safety requirements and safety during the works on the objects of technical service along the international highways will allow to improve the ecological situation in the region.

### **References**

1. I. Nazarenko, O. Dedov, I. Bernyk, I. Rogovskii, A. Bondarenko, A. Zapryvoda, L. Titova Study of stability of modes and parameters of motion of vibrating machines for technological purpose. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. Vol. 6 (7-108). P. 71–79. DOI: 10.15587/1729-4061.2020.217747.
2. Rogovskii I. L., Polishchuk V. M., Titova L. L., Sivak I. M., Vyhovskyi A. Yu., Drahnev S. V., Voinash S. A. Study of biogas during fermentation of cattle manure using a stimulating additive in form of

vegetable oil sediment. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. 2020. Vol. 15. Issue 22 (20th November). P. 2652–2663.

3. Hrynkiv A., Rogovskii I., Aulin V., Lysenko S., Titova L., Zagurskiy O., Kolosok I. Development of a system for determining the informativeness of the diagnosing parameters of the cylinder-piston group of the diesel engines in operation. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. Vol. 3 (5 (105)). P. 19–29. doi: 10.15587/1729-4061.2020.206073.

УДК 631.3:620.191

## **MAIN FEATURES OF FLOW OF REQUIREMENTS TO TERMS OF MACHINE-WHEEL OF GRAIN-GRAIN HARVESTERS**

*Nichay I. M.*

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

For problems in the theory of queuing, the obligatory condition is characteristic that if at the moment of arrival of a request there is at least one free apparatus, then the request is immediately accepted for servicing.

At the same time, in a number of specific tasks of technical operation, given the dispersion of emerging requirements and service devices, this condition is not met. If there are free vehicles, the demand does not begin to be serviced instantly, but after a certain time interval during which the machine will be delivered for repair or a mobile workshop will arrive at the faulty machine.

Analytical solutions of queuing problems have been obtained so far only for a number of the simplest cases. When developing analytical methods for solving problems with an arbitrary law of distribution of time intervals between two adjacent moments of arrival of requests and with an arbitrary distribution of the service time, considerable difficulties are encountered. It is even more difficult to analytically describe the service of heterogeneous requirements, for example, the requirements for the maintenance, current and overhaul repairs. This complicates the systematic approach to solving the problems of technical operation.

Such difficulties increase significantly due to the fact that when solving specific problems of technical operation, one often has to deal with not one, but several queuing systems connected in parallel or in series. So, when eliminating minor malfunctions by car crews, performing routine and medium repairs in a stationary workshop and major

overhauls at the plant, there are three parallel queuing systems, the input and output of each of which is closed to the source of requirements (closed systems).

Delivering machines for repair with auxiliary vehicles, repairing machines in a stationary workshop and delivering them after repair to the place of work on their own, three queuing systems are connected in series. Thus, when solving specific problems of technical operation, one has to deal not only with queuing systems, but also with complex stochastic networks, consisting of a number of parallel and series-connected queuing systems.

To solve more complex queuing problems, it is advisable to apply the statistical test method (Monte Carlo) by constructing an artificial probabilistic model of a queuing system or network and then repeatedly "playing" it on a digital computer. The great successes achieved in this direction significantly expand the range of problems of the queuing theory in general and make it possible to solve specific problems of the technical operation of the machine park.

According to the conditions for the formation of the incoming flow, the problems of technical operation of a fleet consisting of a finite number of machines belong to the class of problems of queuing requirements in closed systems. A number of examples of the construction of modeling algorithms for solving queuing problems in open-loop systems are given in [1-4]. In this work, an attempt is made to obtain block diagrams of algorithms for solving queuing problems in closed systems in relation to specific conditions of technical operation of machines dispersed on the ground, as well as to give a methodology for the formation of modeling algorithms from these blocks intended for research and optimization of complex queuing networks in relation to general schemes for organizing the technical operation of large machine parks.

The solving queuing problems, it is important to describe the incoming flow of requirements for maintenance and repair of machines, which in the general case is a spatial flow of inhomogeneous events. Moreover, each requirement, in addition to the moment of occurrence and the time of service, must be characterized by the type and coordinates of the point at which it originated.

Due to the specific operating conditions, the machine park can be considered as a system of independent elements, since the failure of one of them does not cause failures of other elements. This feature of the machine park determines the properties of the ordinary and the absence of aftereffect of the flow of requirements for maintenance and repair during its operation.

However, in the general case, this flow is not stationary. Even if each vehicle in the fleet is an elementary source of a stationary flow of demands, then the intensity of the total flow will be expressed by the equation

$$\Lambda(t) = z_i(t) \cdot \lambda, \quad (1)$$

where  $z_i(t)$  – the number of serviceable cars in the fleet at a time  $t$ ;  
 $\lambda = const$  – elemental flow rate.

Consequently, the intensity of the non-stationary flow of requests with changes in the states of the system of serviced elements changes discretely whenever a service request arises or the servicing of one of the previously received requests ends.

It is obvious that the total flow of customers will not have the property of stationarity in case of non-stationary elementary flows. Thus, in the general case, the total flow of requirements for maintenance and repair of fleet machines is a spatial, unsteady Poisson flow of dissimilar events with a step leading function.

It is important that the Poisson flow of requirements for maintenance and repair during the operation of the machine park will be not only exponential, but also with any other law of distribution of overhaul periods, including deterministic overhaul periods. This proposition, verified in practice, directly follows from the Palma limit theorem [2].

The statement about the non-stationarity of the total flow of requirements for maintenance and repair of machines is generally valid for the calendar time reference system. When solving the assigned tasks for the serviced elements and devices, we will accept various time reference systems.

In the system of serviced elements, the machine time  $\bar{m}$  in machine resources is counted per element on average, and the time spent on idle elements is not taken into account. With such a time frame, we can assume that all requirements are satisfied immediately when they arise, all machines will always be serviceable and work continuously, and the intensity of the total flow of requirements can be calculated as follows:

$$\Lambda(\bar{m}) = z \cdot \lambda(\bar{m}). \quad (2)$$

Consequently, the total spatial flow of requirements for maintenance and repair of machines in the fleet in the machine time reference system can be either the simplest or non-stationary Poisson, depending on whether the flow of requirements originating from individual machines of the fleet is stationary.

The counting of machine time in the system of serviced elements in a number of cases, for closed systems, allows you to arrive at the simplest flow of requirements, which will greatly facilitate the solution of

the problem. But the transition to a machine time reference system is not just a successful artificial trick, but also a reflection of the long-established practice of operators to keep track of machine time. In some cases, special devices (work meters, speedometers, etc.) are installed on machines for this purpose.

These are the main features of the flow of requirements for the maintenance and repair of machines that arise during the operation of the machine park.

### **References**

1. I. Nazarenko, O. Dedov, I. Bernyk, I. Rogovskii, A. Bondarenko, A. Zapryvoda, L. Titova Study of stability of modes and parameters of motion of vibrating machines for technological purpose. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. Vol. 6 (7-108). P. 71–79. DOI: 10.15587/1729-4061.2020.217747.

2. Rogovskii I. L., Polishchuk V. M., Titova L. L., Sivak I. M., Vyhovskyi A. Yu., Drahnev S. V., Voinash S. A. Study of biogas during fermentation of cattle manure using a stimulating additive in form of vegetable oil sediment. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. 2020. Vol. 15. Issue 22 (20th November). P. 2652–2663.

3. Hrynkiv A., Rogovskii I., Aulin V., Lysenko S., Titova L., Zagurskiy O., Kolosok I. Development of a system for determining the informativeness of the diagnosing parameters of the cylinder-piston group of the diesel engines in operation. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. Vol. 3 (5 (105)). P. 19–29. doi: 10.15587/1729-4061.2020.206073.

4. Rogovskii I. L., Titova L. L., Trokhaniak V. I., Borak K. V., Lavrinenko O. T., Bannyi O. O. Research on a grain cultiseeder for subsoil-broadcast sowing. INMATEH. Agricultural Engineering. 2021. Bucharest. Vol. 63. No 1. P. 385-396. DOI: 10.35633/INMATEH-63-39.

УДК 631.3:620.191

## **LABOR PROTECTION IN SETTING OF COMBINE HARVESTER FOR CONSERVATION**

*Kuzmich I. M.*

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

In order for an agricultural machine to work smoothly, it, like any other equipment, needs proper and timely maintenance. In order for your combine harvester to work after wintering, a number of rules must be

followed when storing it for winter storage. This will help save money and time for putting the equipment into operation during the field work start season.



Rule № 1. Clean harvester. Wash the combine thoroughly and then place it on the storage area. Before washing, clean the cavity of the stone trap, open the hatches and protective covers. Thoroughly clean and wash the outer and inner surfaces of the component parts. Pay attention to removing dirt and debris from the inside of the feeder house, augers and elevators, thresher and hopper. Cover the generator, starter, relay-regulator, start switch and batteries and tie them up. These simple steps will help prevent corrosion of metal surfaces, oxidation of electrical terminals.

Rule № 2. Drain fuel. In order to further fill the fuel tank with working conservation fuel, it is necessary to drain the first 5-7 liters into a separate container for washing parts, and the rest of the fuel into the tank for intended use.

Rule № 3. Cleaning ventilation. During winter storage of equipment, a large amount of dust can accumulate in the cab. In order to avoid this, it is necessary to carefully clean the filters of the cabin ventilation unit, without damaging the filter elements.

Rule № 4. Preservation of internal cavities. Conserve the diesel fuel system, hydraulic system, range box, final drives. To do this, fill the tank with 15-20 liters of working-conservation fuel, and fill the working-conservation oil into the corresponding units up to operating levels. It is also allowed to carry out internal preservation with appropriate oils, provided they are securely sealed. Then start the engine and run in the

combine with the engagement of the range box mechanisms and the drive of the diesel hydraulic system units. In this case, the engine running time should be 8-10 minutes. Please note that no fuel or oil leaks are allowed during this period. This procedure must be done in order to exclude corrosion during storage and to distribute the lubricants evenly over the internal cavities.

Rule № 5. Antifreeze check. To prevent the diesel from defrosting, it is necessary to check the level of antifreeze in the cooling system. If water is poured, be sure to drain it, because the remainder of water in the diesel block and the radiator is not allowed.

Rule № 6. Remove important items. In order to avoid corrosion, destruction and crumbling of vital elements of the combine, it is necessary to do a number of the following actions: 1. Remove the batteries, clean them of dust and dirt, blow them with compressed air. Clean the ends of the wires and the output pins of the batteries, grease with petroleum jelly and hand over to the warehouse. Clean the batteries with the plugs screwed into the filler holes. The electrolyte level should be 10-15 mm above the protective grid of the plates. The density of the electrolyte is not less than  $1.27 \text{ g/cm}^3$ . During storage, recharge the batteries periodically if the electrolyte density decreases by more than  $0.05 \text{ g/cm}^3$  (up to 70% of its nominal capacity); 2. Remove the blades of the cutter bar, clean them from dust and dirt, cover with conservation grease; 3. Remove the belts, wash in warm soapy water (wipe oil stains with a cloth soaked in gasoline), dry, dust with talcum powder, install on the combine in a weakened state. Remember that the presence of oil stains, delamination, mechanical damage on the belts is not allowed; 4. Remove bush roller chains, rinse, boil in oil, roll into rolls, wrap in oiled or inhibited paper, attach tag and store. Inspect them carefully: the presence of dirt in the connections of the chain elements is not allowed. Boiling time in engine or transmission oil is 15-20 minutes. Oil temperature 80-90 °C. The oil drainage time from the chains after conservation is 10-15 minutes. The sleeve-roller chains of the feeder house conveyor, grain and return elevators may not be removed from the combine, provided they are preserved in place. Turning the chains by hand, use a brush to apply working preservative oil to the surface of the chains.

Rule № 7. Loosen the tension on the parts. Relieve tension on springs, belts, safety clutches, header body balancing mechanism, and feeder house conveyor chains. The springs must be free. Remember that at low temperatures, destruction and elongation of parts can occur.

Rule № 8. Lubricate all grease points of the combine. The lubricating, remember that the grease does not get on the running surfaces of the pulleys and friction discs. Lubrication must be performed



to prevent moisture from entering the bearing cavities and to protect the combine from corrosion. The bearings do not need to be lubricated.

Rule № 9. Lubrication of external surfaces. To protect the external parts of the combine from corrosion, it is necessary to thoroughly lubricate all metal surfaces: diesel engine, cutting device, header, thresher, hydraulic cylinder rods, working surfaces of pulleys, sprockets, open threaded and articulated joints, cutting segments. Apply protective lubricants and compounds to clean and dry surfaces in an even layer 0.05-0.1 mm thick at an air temperature of at least 15 °C.

Rule № 10. Seal the combine. Atmospheric moisture should not get into the internal cavities of the combine and the diesel engine: the rotating air intake mesh, the breather hole, the diesel exhaust pipe, the filler neck of the fuel tank, hydraulic system and volumetric hydraulic drive, the bunker roof, hatches on the roof and panels of the thresher, feeder chamber. Therefore, hatches and hinged covers should be tightly closed with locks or screws. Diesel sealing points and filler necks must be tightly wrapped with plastic wrap or waxed paper, then wrapped with pecking tape or twine. Sealing is also necessary to prevent corrosion and moisture from entering the interior of the combine.

Rule № 11. Place the combine on the stands. To relieve the load from the wheels of the combine and to prevent the bending of the header bar during storage, it is necessary to install the combine, the header and the pick-up platform on special stands. Place blocks under the front wheels on the side of possible movement before lifting the combine. In this case, there should be a distance of 8-10 mm between the tires of the wheels and the supporting surface.

Rule № 12. Decrease the tire pressure. Remove dust, dirt, oil stains from tires, hoses of the hydraulic system and volumetric hydraulic drive, and then paint their surfaces with a light-protective compound. The air pressure in the tires must be within the range of up to 0.1 MPa (1.0 kgf/cm<sup>2</sup>). This is to avoid damage to tires and hoses. Observing these rules, you can not only keep the harvester in high quality in the winter, but also significantly save time and money when removing equipment from storage, as well as reduce the amount of consumables.

УДК 631.001.4

## SAFETY MEASURES IN RECOVERY OF SELF-PROPELLED SPRAYERS

*Liubchenko I. S., Rogovskii I. L.*

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

The farm has a telescopic loader with a Deutz engine, which has an operating time of 12,000 hours. Careful approach to the choice of self-propelled sprayer today is dictated not so much by its price as the price, and considerable means of protection (Fig. 1). Every farmer is well aware that when the chemistry does not work, there are problems with the quantity and quality of the crop [1]. However, in addition there is the question of the cost of the protection system. It is one thing when, due to fear of under-chemistry, the maximum rate is applied, risking damage to plants or severe stress, and quite another when you can work calmly below the lower limit and be confident in the result [2].



Fig. 1. Self-propelled sprayer on recovery.

Today, the self-propelled sprayer begins with the processing of sunflower, partially helps to make CAS trailer equipment, processes corn (make Master Power) and wheat. Since last year, the sprayer is applied microfertilizers in different phases of the growing season, and it even occurred to me that you can do desiccation of sunflower - a large clearance allows you to do so. However, so far there was no need, and this operation was no longer performed. The sprayer is operated by two operators alternately, the machine works non-stop and almost all

summer season it has a job (Fig. 2). Seasonal yield is about 4,000 hectares.



Fig. 2. Technical condition of air support system.

The mechanics quickly learned to work with the machines – they understood the electronics faster than they got used to the dimensions of the car. It is good that the extreme sections of the bar can be folded, and minor contacts with the edges of the bar go unnoticed and painless.

The machine accurately (almost perfectly) withstands the pour rate. If the norm does not converge (they gave 350 l/ha, and as a result the computer showed 352 or 354), it may depend on the accuracy of the navigation system (Fig. 3). There is still a difference between the accuracy of free and paid signals, and here you can just get minor gaps or overlaps. In the first year, the farm used a paid signal, and the rate was clearly maintained. However, you can work normally for free.



Fig. 3. Replaced pump.

Today, logistics in every field is calculated to the smallest detail. Operators know where they will refuel, and if they constantly make adjustments to this process due to non-compliance with the discharge rate, precious time will be lost. If we lose an extra 10 minutes at each gas station, we lose an hour in 10 hours of work, and a day of working time in 20 days. This is a minimum of 150 hectares of uncultivated area. Given the fact that you have to work constantly, catching up with the times, any delay is almost always critical. As a result, you can lose the harvest, and therefore the profit: as if you buy the best means of protection, and the yield in neighboring fields is different.

The daily productivity of a self-propelled sprayer in this farm is explained by the fact that the owner is categorically against overtime work of personnel working on the sprayer during the performance of hazardous work (Fig. 4). Operators are required to use a full set of personal protective equipment, but the human factor will not get you anywhere. Therefore, all those who work with "chemistry", the company at its own expense sends to the sanatorium for rehabilitation. Fatigue when working with such a wide-reaching machine is unacceptable – a decrease in concentration can lead to negative consequences, such as hitting a pole or tree. And the equipment is expensive, its repair is also not cheap, and it is not necessary to risk. According to the owner, if you need high daily productivity through a large land bank or for other reasons, you can buy two sprayers and work calmly and reliably.



Fig. 4. Technical condition of mechanical suspension of self-propelled sprayer.

The speed of movement during application depends on which drug is used. For example, when applying a soil herbicide, they work at a speed of 12–14 km/h. Post-emergence herbicides are applied at a lower speed, because the tires are 320 mm wide and the row spacing is 70 cm. Therefore, it is best to drive slower, but not to damage the plants. It also depends on the condition of the field: with good soil preparation, the car moves smoothly, it is more manageable, and then you can go faster. When there are irregularities, it is better not to hurry, because it is the discomfort of the operator, and it is harder to keep the row spacing, and the additional load on the bar stabilization system.

There are no exact data on fuel consumption, but they are much smaller than in sprayers of other brands. This is achieved due to the fact that there is a smaller volume of the power unit – only 6.7 liters, although the power is only 30 hp. smaller than the 9-liter engine of one of the competitors. The weight of the sprayer also makes a significant contribution to fuel consumption – less than 9 tons, while others can weigh 13-14 tons. This undoubtedly affects the costs, because the weight of the machine must be "pushed" through all the bumps and slopes. Of course, a lighter car will require much less energy to move.

The owner also regrets that the barrel has a capacity of only 4100 liters. In the farm, some fields are elongated (longest – 2800 m), and two barrel runs are not always enough. Tried to pour under the lid - foams. However, these are individual features of operation in a particular farm. Given the other benefits, this has absolutely no effect on the overall spraying situation.

Sprayers without an air support system stop when the wind speed reaches 5–6 m/s, and in some farms they work only up to 4 m/s. The sprayer can operate normally in wind gusts up to 12 m/s. In addition, the movement of wind or wind is compensated by tilting the nozzles back and forth by 35 and 15 degrees, respectively.

### REFERENCES

1. Любченко І. С., Роговський І. Л. Аналітичність коефіцієнта технічної готовності самохідних обприскувачів за змінного сезонного наробітку. Науково-технічні засади розроблення, випробування та прогнозування сільськогосподарської техніки і технологій. XXI Міжнародна наукова конференція: тези доповіді, 22 вересня 2021 року, ДНУ «УкрНДІПВТ імені Леоніда Погорілого. Україна, Дослідницьке, 2021. С. 71-75.

2. Liubchenko Iryna. Technical parameters of technical control of self-propelled sprayers. Збірник тез доповідей XXII Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки". 16–18 жовтня 2021 року. Київ. Ніжин. 2021. С. 122-125.

УДК 631.001.4

## **SAFETY OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF AGROENGINEERING OF PLANT GROWING**

*Sivak I. M.*

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

This category of entrepreneurs can use various technical and other means of production: machine-tractor and other special units, means of transport, machines and units for processing agricultural products, power plants, buildings and separate rooms for storage of flammable, explosive, toxic and other materials, premises for growing and keeping farm animals and poultry, ponds for breeding and rearing fish, various power tools, machines for processing metals, wood and other materials, various electrical installations, etc [1].

It should be noted that the Law of Ukraine "On labor protection" applies to all legal entities and individuals who, in accordance with the law, use hired labor, and all employees (Article 2 of the Law).

The entrepreneur must have a permit (license) for all types of work, and in the process of work related to the use of various machines, mechanisms, harmful and hazardous substances and materials, electrical, thermal and other energy, fire and explosive substances and materials, etc., he must strictly comply with the existing requirements of the state norms and safety rules. In order to prevent the possibility of pollution of roads, territories that are state property or property of other economic entities with harmful or dangerous substances, fires or other environmental damage, the entrepreneur must have the necessary professional knowledge and skills. As a result of business activities of these persons in non-compliance with existing safety requirements and rules, especially in the use of various chemical, flammable and explosive substances, technical means, etc., can suffer damage of various types and sizes and entrepreneurs and their families and citizens live near or in the locations of their productions. At the same time, damage can be caused to the environment (pollution by various harmful and dangerous substances and materials of water bodies, rivers, roads, etc. for private and public use).

In order to prevent accidental negative effects of private activity of this category of entrepreneurs on public, state and other facilities, on the health and life of himself and his family members, as well as on community members, the entrepreneur must know:

- basic legislative provisions on their rights and obligations, types and measures of liability for possible harm to other entities;

- principles of state policy on the protection of human rights to safety, occupational health and living conditions and activities;
- on the existing in the state bodies of supervision over labor protection, life and activity of people, protection of their rights, health, etc., functions and rights of these bodies;
- rules for safe use and application of electric, thermal and other types of energy;
- rules of hygiene and safe storage, transportation and use of pesticides, fertilizers and other chemicals;
- hazardous properties of various substances, materials, etc. used in the production of private entrepreneurs and the types and protective properties of personal protective equipment, rules for disposal and destruction of containers, residues of substances that can not be used;
- rules for storage, transportation and use of flammable and explosive substances;
- characteristics and protective properties of various existing means of collective and individual protection when working with hazardous, harmful and other chemicals;
- rules of safe operation of the applied means of mechanization (tractors, self-propelled agricultural machines, the equipment applied in various manufactures of agrarian and industrial complex);
- rules of safe performance of all other works which are a subject of activity of the businessman;
- rules of safe use of electric energy and safe operation of machines (installations) with electric drive, electric lighting systems and rules of safe use of electrified tools;
- rules for safe operation of high-risk facilities;
- list and content of laws and other basic state regulations on labor protection in the parts related to its activities;
- rules of personal hygiene when performing various types of work;
- basic terms and definitions on occupational safety and health (labor protection);
- timely identify potential industrial hazards, analyze them until the possibility of a consequence in the form of industrial injury, accident, fire, etc.;
- timely apply measures to prevent possible consequences in identifying the existing danger;
- timely provide pre-medical assistance to the victim in case of mechanical trauma, burns, poisoning, drowning, electric shock and lightning, etc.;
- to carry out constant self-control of the technical condition of the applied technical means of mechanization, installations, constructions, buildings, systems of protection against lightning, fire, etc. and to keep

necessary records in the special log of registration and the analysis of industrial dangers.

In order to prevent the negative impact of hazards and dangers that for various reasons may arise in the course of production activities and lead to undesirable consequences for both the entrepreneur and other citizens, the entrepreneur must:

- know the requirements of laws, state and other regulations in force in the state and which regulate its activities as a producer and citizen;

- take care to create working conditions at their permanent workplace and when performing work at non-permanent workplaces that would not contradict the requirements of existing regulations;

- comply with the recommendations and requirements of current laws and other regulations on labor protection, fire safety, road safety, environmental protection, ensuring sanitary and epidemiological well-being of the population, on life safety, on the owner's liability for violation of labor protection requirements, on mandatory preventive narcological examination, medical examination (depending on the type of activity), labor protection training, etc .;

- use in their activities the recommendations and requirements of current regulations on the regulation of work and rest, the use of personal protective equipment when working with various harmful and dangerous substances;

- maintain and use buildings, structures, equipment, various machines, devices, tools, etc. only in a technically sound condition and completeness that meet the requirements of existing norms and rules on occupational safety and health and the instructions of industrial enterprises that manufactured the tool;

- have the level of knowledge on labor protection and the level of professional training necessary for the safe and trouble-free use of various technical means and the performance of other activities;

- give accurate and truthful testimony to the relevant authorities in case of testimony in the investigation of accidents, traffic accidents and other events;

- to exercise constant control over the condition of production facilities.

## **REFERENCES**

1. Sivak Ihor. Architecture and analysis of mechanisms of engineering management of multiagent system of grain harvesting. Збірник тез доповідей XXII Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки". 16–18 жовтня 2021 року. Київ. Ніжин. 2021. С. 125-127.



## ЗМІСТ

ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я У СПОЛУЧЕНИХ ШТАТАХ АМЕРИКИ ІЗ ВИЗНАЧЕННЯМ В НИХ МІСЦЯ МЕРЕЖІ ДИТЯЧИХ ЛІКУВАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ <i>Котова Т. В.</i> .....	4
ЗНАННЯ, ЯКІ СПРАВДІ РЯТУЮТЬ ЖИТТЯ <i>Білько Т. О., Ребенко В. І.</i> .....	6
IDENTIFICATION OF CAUSES OF DESTROYING OF ROD CONVEYORS OF AGRICULTURAL MACHINES <i>Dereza O., Dereza S.</i> .....	9
ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРАЦЕОХОРОННИХ ДІЛОВИХ ІГОР У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ <i>Войналович О. В., Жураковська Т. С., Кисилічена К. О.</i> .....	11
INVESTIGATION OF DAMAGE IN SAMPLES OF METAL STRUCTURES BY OPTICAL SCANNING OF ITS SURFACE <i>Pisarenko G. G., Voinalovych O. V., Mailo A. M., Pisarenko S. G.</i> .....	13
НОРМАТИВНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПІД ЧАС РОБІТ З ПЕСТИЦИДАМИ <i>Войналович О. В., Тімочко В. О., Вісин О. О.</i> .....	15
ELEMENTS OF THE OCCUPATIONAL RISK MANAGEMENT SYSTEM IN MECHANIZED AGRICULTURAL PROCESSES <i>Voinalovych O. V., Zorya M. V., Petrov V. V.</i> .....	16
ПІДХОДИ ЩОДО РЕФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ УКРАЇНИ <i>Войналович О. В., Середюк В. Ю., Шатківська Ю. В.</i> .....	17
МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНЕННЯ ДОПУСТИМОГО РИЗИКУ ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ ПІСЛЯ ТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ <i>Войналович О. В., Полянський О. С., Кирієнко М. М.</i> .....	20

SAFETY MEASURES DURING OPERATION OF BIOGAS PLANT <i>Skliar O., Boltianska N., Serebryakova N.</i> .....	22
MEASURES TO ENSURE SAFETY WHEN USING BIOGAS AND INSTALLATION OF BIOGAS PLANT <i>Skliar R., Boltianska N., Podashevskaya E.</i> .....	24
АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕК ВТОРИННОГО ВИКОРИСТАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ LI-ІОН АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ <i>Скібчик В.І., Іванов Б. О.</i> .....	26
ОХОРОНА ПРАЦІ В ШВЕЙЦАРІЇ <i>Седельнікова Ю. К., Троян В. С., Білько Т. О.</i> .....	30
АНАЛІЗ УПРАВЛІННЯ ПСИХОСОЦІАЛЬНИМИ РИЗИКАМИ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ <i>Пищикова О. В., Янова Л. О., Сахно С. І.</i> .....	32
ОСНОВНІ ПРИЧИНИ СТРЕСУ, ПОВ'ЯЗАНОГО З ПРОФЕСІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НАПРУЖЕНОСТІ ПРАЦІ НА ВИНИКНЕННЯ СТРЕСІВ НА РОБОЧОМУ МІСЦІ <i>Пищикова О. В., Янова Л. О., Лапшин О. Є.</i> .....	35
АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ У ТВАРИННИЦЬКІЙ ГАЛУЗІ <i>Цимбал Б. М., Перегуда О. В.</i> .....	38
ІДЕНТИФІКАЦІЯ НЕБЕЗПЕК ТА ОЦІНКА РИЗИКІВ ПІДРЯДНИКІВ В ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ <i>Гільперт В. В.</i> .....	40
БЕЗПЕКА ПРАЦІ У ПОЛЬЩІ <i>Вовк М. М., Марусетченко А. А., Білько Т. О.</i> .....	45
УМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ <i>Бондарчук В. І., Тітова Л. Л.</i> .....	46
ЕКОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ ВІДРЕМОНТОВАНИХ АВТОМОБІЛІВ АПК <i>Вержанський К. В., Тітова Л. Л.</i> .....	48

УНІВЕРСАЛЬНИЙ СТЕНД ДЛЯ РЕМОНТУ Й ОБКАТКИ ДВИГУНІВ <i>Паніна В. В.</i> .....	50
РЕТРОСПЕКТИВА ВІДНОВЛЮЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕНЕРГІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ АВТОМОБІЛІВ АПК <i>Гальчинський Б.О., Тітова Л. Л.</i> .....	52
FAULTS AND FAILURES OF ELECTROMAGNETIC INJECTORS <i>Kuzmin A., Titova L.</i> .....	54
ВПЛИВ РОБОТИ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА АВТОМОБІЛІВ АПК НА ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА <i>Марченко Б. О., Тітова Л. Л.</i> .....	55
ВПЛИВ КУТІВ УСТАНОВКИ КОЛІС НА ЗНОШУВАННЯ ШИН АВТОМОБІЛІВ АПК <i>Смиковський М. С., Тітова Л. Л.</i> .....	57
ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ І ЗАСТОСУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНОГО БІОПАЛИВА НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ <i>Біла Я. Ю., Тітова Л. Л.</i> .....	59
ЗАГАЛЬНА БЕЗПЕКА ДОРОЖНЬОГО РУХУ В УКРАЇНІ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ АВТОТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ <i>Коваль Є. О., Тітова Л. Л.</i> .....	62
ВИДИ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ПАЛИВ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ <i>Кочелаба В. О., Тітова Л. Л.</i> .....	63
WAYS TO REDUCE THE INFLUENCE OF AIR COMPONENTS ON THE HEALTH OF AIC WORKERS <i>Kotar A.</i> .....	65
УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ТА ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19 <i>Федорчук-Мороз В. І.</i> .....	68
АНАЛІЗ ВПЛИВУ КОРОНАВІРУСУ НА РІВЕНЬ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ В КОМПАНІЯХ <i>Чеберячко С. І., Яворська О. О.</i> .....	70

ANALYSIS OF THE TECHNOLOGY OF DISPOSAL OF CHICKEN LITTER <i>Grigorenko S.</i> .....	73
ЕКОЛОГІЧНЕ ЗБІЛЬШЕННЯ РЕСУРСУ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ <i>Болтянський О. В., Болтянська Н. І.</i> .....	75
ENVIRONMENTAL SAFETY IN THE PRODUCTION OF RENEWABLE ENERGY SOURCES <i>Zhuravel D., Bondar A.</i> .....	78
ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ ІЗ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ В СВІТЛІ КОНЦЕПЦІЇ РЕФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ В УКРАЇНІ <i>Стасюк В. М.</i> .....	80
ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ В ЗОНІ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ <i>Болтянський О. В., Болтянська Н. І.</i> .....	82
REDUCING THE ENERGY INTENSITY OF THE PROCESS OF CREATING A MICROCLIMATE IN PIG FARMING <i>Boltianska N., Manita I.</i> .....	84
ЗАХОДИ ЗНИЖЕННЯ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ І ПРОФЕСІЙНОЇ ЗАХВОРЮВАНОСТІ НА ПОЛІГРАФІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ <i>Вісун О. О.</i> .....	86
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ <i>Білько Т. О., Дзюба Т. І., Солодчук Т. Л.</i> .....	89
IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE PROCESS OF GRINDING GRAIN IN THE PREPARATION OF FEED <i>Boltianskyi B., Boltianska L.</i> .....	93
PROSPECTIVE ENERGY-SAVING TECHNOLOGY OF CONCENTRATED FEED PRODUCTION <i>Podashevskaya E., Boltianska N.</i> .....	95
ORGANIZATION OF LABOR PROTECTION IN HEALTHCARE INSTITUTIONS <i>Zaborina V. D., Mityuk L. O.</i> .....	98

ОРГАНІЗАЦІЯ БЕЗПЕЧНОГО ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ ПРИ ГОДІВЛІ КОРІВ <i>Заболотько О. О., Герасимчук А. Л.</i> .....	100
СОРБЕНТАМИ ВІД ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ КОРМОВИРОБНИЦТВІ <i>Калівошко М. Ф.</i> .....	103
РОЗДАВАННЯ КОРМІВ ДЛЯ КОРІВ НА ТВАРИННИЦЬКІЙ ФЕРМІ, ЯК ЕЛЕМЕНТ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ <i>Заболотько О. О., Ковальчук Є. П.</i> .....	106
БЕЗПЕКА ПРАЦІ НА БІОГАЗОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ <i>Поліщук В. М., Руденко Д. Т.</i> .....	110
ОСОБЛИВОСТІ ПРАЦІ ЖІНОК У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ <i>Шароватова О. П.</i> .....	112
ДІАГНОСТИЧНІ ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ <i>Іванов Б. О. Тітова Л. Л.</i> .....	114
ЩОДО БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПРИ СТРИЖЦІ ОВЕЦЬ <i>Ребенко В. І.</i> .....	116
ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ АГРОІНЖЕНЕРІВ <i>Дьомін О. А.</i> .....	118
ТРАНСФОРМАЦІЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОБОВ'ЯЗКІВ ІНЖЕНЕРА-АГРАРНИКА В СУЧАСНИХ РИНКОВИХ УМОВАХ <i>Дьомін О. А.</i> .....	121
ПІДГОТОВКА ІНЖЕНЕРА-АГРАРНИКА В УМОВАХ ІНТЕГРАЦІЇ АГРАРНОЇ ОСВІТИ, НАУКИ І ВИРОБНИЦТВА <i>Дьомін О. А.</i> .....	122
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ПРАТ «КИЇВСЬКИЙ МАРГАРИНОВИЙ ЗАВОД» <i>Дьомін О. А., Кудрявський М. В.</i> .....	123

ДОМЕДИЧНА ДОПОМОГА ЯК ДІЯТИ СЬОГОДНІ І НА ЯКІ ЗМІНИ  
ОЧІКУВАТИ

*Білько Т. О.* ..... 125

ПРОФЕСІЙНІ СТРЕСИ, ЯК ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ У  
РОБОТІ ПЕДАГОГА

*Дзюба Г. І.* ..... 128

ОЦІНКА РИЗИКІВ МЕТОДОМ "FRAM" ТРАНСПОРТНИХ  
СИСТЕМ АГРОКОМПЛЕКСУ

*Дерюгін О. В., Третяк О. О., Бас І. К.* ..... 131

METHODOLOGICAL BASES IN CONTEXT OF LEGISLATION  
OF EUROPEAN UNION ON LABOR PROTECTION

*Tretiakova L. D., Mitiuk L. A., Yehorenko A. A.* ..... 134

ЗАПРОВАДЖЕННЯ НОРМАТИВНИХ ВИМОГ ДО ПРОЕКТУВАННЯ  
ТА ВИБОРУ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ

*Третякова Л. Д., Мітюк Л. О., Левитан С. В.* ..... 135

IDENTIFICATION OF LEGAL REQUIREMENTS FOR SAFE WORKING  
CONDITIONS

*Tretiakova L. D., Mitiuk L. A., Martirosian M. O.* ..... 138

ОХОРОНА ПРАЦІ У ТВАРИННИЦТВІ: АНАЛІЗ ТРАВМАТИЗМУ,  
ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ТА ХАРАКТЕРНІ ПОРУШЕННЯ ПІД ЧАС  
ПЕРЕВІРОК

*Чугуєва А. Я.* ..... 140

SYNTHESIS OF SAFE INDICATORS BY TESTING CARS

*Rogovskii I. L.* ..... 144

MAIN FEATURES OF FLOW OF REQUIREMENTS TO TERMS  
OF MACHINE-WHEEL OF GRAIN-GRAIN HARVESTERS

*Nichay I. M.* ..... 147

LABOR PROTECTION IN SETTING OF COMBINE HARVESTER  
FOR CONSERVATION

*Kuzmich I. M.* ..... 150

SAFETY MEASURES IN RECOVERY OF SELF-PROPELLED  
SPRAYERS

*Liubchenko I. S., Rogovskii I. L.* ..... 154

SAFETY OF TECHNOLOGICAL PROCESSES  
OF AGROENGINEERING OF PLANT GROWING

*Sivak I. M.* ..... 158

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ  
І МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ  
«**OSHAgro – 2021**»  
(30 вересня 2021 року)

Відповідальні за випуск:

*Тамара Білько* – доцент кафедри охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві НУБіП України.

Редактор:

*Людмила Тітова* – доцент кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка НУБіП України.

*Дизайн і верстка* – кафедра технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка НУБіП України.

*Адреса – 03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 12<sup>б</sup>, НУБіП України, навч. корп. 11, кімн. 208.*

---

Підписано до друку 26.11.2021. Формат 60×84 1/16.  
Папір Maestro Print. Друк офсетний. Гарнітура Times New Roman та Arial. Друк. арк. 14,8. Ум.-друк. арк. 14,9. Наклад 100 прим.  
Зам. № 8940 від 26.11.2021.  
Редакційно-видавничий відділ НУБіП України  
03041, Київ, вул. Героїв Оборони, 15. т. 527-80-49, к. 117

---

© НУБіП України, 2021.  
© Науково-виробничий журнал «Охорона праці», 2021.  
© Державна служба України з питань праці, 2021.  
© Європейське співтовариство з охорони праці, 2021.