



Міністерство освіти і науки України
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
Механіко-технологічний факультет
НДІ техніки і технологій

Представництво Польської академії наук в Києві
Відділення в Любліні Польської академії наук
Академія інженерних наук України
Українська асоціація аграрних інженерів



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XIX МІЖНАРОДНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ НАУКОВО-
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, НАУКОВИХ
СПІВРОБІТНИКІВ ТА АСПІРАНТІВ**

**«Проблеми та перспективи розвитку технічних та
біоенергетичних систем природокористування»**

(23–27 березня 2020 року)

**присвячену 206-річчю з дня народження Т.Г. Шевченка
під гаслом «І чужому навчайтесь, й свого не цурайтесь...»**



Київ – 2020

ББК40.7
УДК 631.17+62-52-631.3

Проблеми та перспективи розвитку технічних та біоенергетичних систем природокористування. XX Міжнародна конференція науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів: збірник тез. м. Київ, Україна, 23–27 березня 2020 року. Київ. 2020. 157 с.

Збірник тез рекомендовано до друку рішенням науково-технічної ради НДІ техніки і технологій Національного університету біоресурсів і природокористування України від 11.03.2020 р., протокол № 6.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів НУБіП України, провідних вищих навчальних закладів за консультаційного супроводу науковців Відділення в Любліні Польської академії наук, в яких розглядаються завершені етапи розробок з механізації сільського господарства, транспортних технологій і засобів у АПК, удосконалення та нові розробки біотехнологічних процесів і технічних засобів.

Редакційна колегія: Михайлович Я. М., к.т.н., проф. – голова; Войтюк В. Д., д.т.н., проф.; Войтюк Д. Г., к.т.н., проф., член-кор. НААН; Аніскевич Л. В., д.т.н., проф.; Войтов В. А., д.т.н., проф.; Войналович О. В., к.т.н., доц.; Генрік Собчук, д.т.н., проф.; Голуб Г. А., д.т.н., проф.; Головач І. В., д.т.н., проф.; Гуменюк Ю. О., к.т.н., доц.; Дуганець В. І., к.т.н., доц.; Іщенко Т. Д., к.п.н., проф.; Єугеніуш Красовські, д.т.н., проф.; Ковалишин С. Й., к.т.н., проф.; Кравчук В. І., д.т.н., проф., член-кор. НААН; Марчук Анджей, д.т.н., проф.; Овчар П. А., д.е.н.; Панцир Ю. І., к.п.н., доц.; Петро Євич, д.т.н., проф.; Поліщук В. П., д.т.н., проф.; Ревенко І. І., д.т.н., проф.; Струтинський В. Б., д.т.н., проф.; Танась Вацлав, д.т.н., проф.; Теслюк В. В., д.с.г.н., проф.; Фришев С. Г., д.т.н., проф.; Хмельовський В. С., к.т.н., доц.; Роговський І. Л., к.т.н., с.н.с.

ББК40.7
УДК 631.17+62-52-631.3

© НУБіП України, 2020.

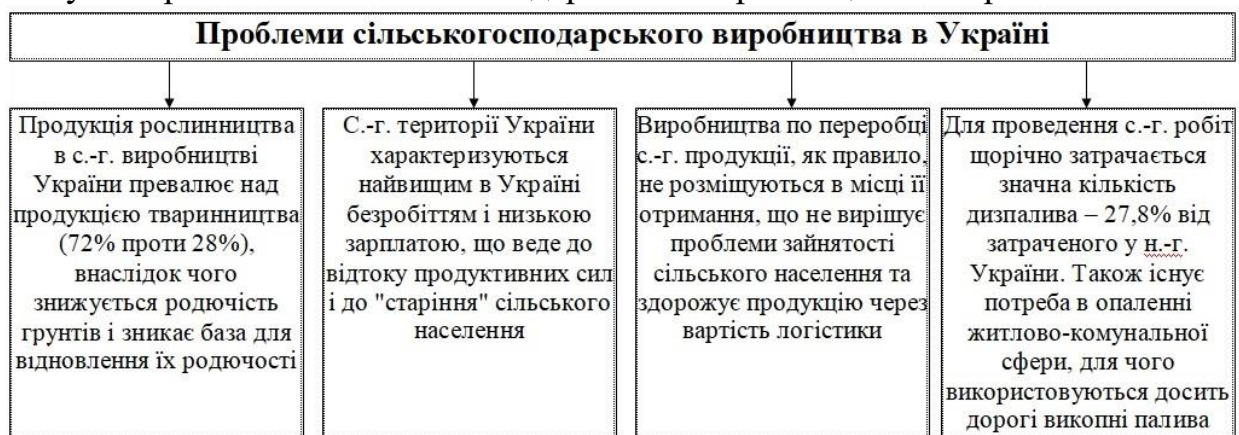
Секція: Охорона праці та інженерія середовища

УДК 614.82

КОНЦЕПЦІЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ АГРОБІОІНЖЕНЕРНОЇ СИСТЕМИ З ВПРОВАДЖЕННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ТА КОМПЛЕКСУ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ВИКОРИСТАННЯ БІОПАЛИВ

*Поліщук В. М., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Із аналізу статистичних даних за 2016-2018 роки можна констатувати наступні проблеми сільськогосподарського виробництва в Україні:



Для вирішення вказаних проблем пропонується до застосування концепція функціонування агробіоінженерної системи з впровадженням технологій та комплексу машин і обладнання для виробництва та використання біопалив апробована в господарстві та визначена її економічна ефективність.

Вона передбачає 3 типи біопаливних виробництв: біодизеля, біогазу і твердого біопалива.

Біодизель використовується для виготовлення 5% сумішевого дизельного палива. При цьому економія коштів від заміни 9 т нафтового дизпалива на 10 т біодизеля становить 233 грн/рік.

Основний прибуток господарство отримує від експлуатації біогазової установки у складі 1-2 метантенків, доброджувача, системи приготування і дозування субстрату і когенераційної установки.

Гній ВРХ добре зброджується в біогазових установках, однак дає відносно невелику кількість біогазу. Для покращення виходу біогазу через систему приготування і дозування субстрату біогазової установки до гною ВРХ додаються косубстрати. Це можуть бути відходи біодизельного виробництва, однак їх недостатньо. Тому для отримання значних кількостей косубстратів в господарстві доцільно впроваджувати переробні виробництва. У випадку нашого господарства здійснюється переробка 90% молока на молокопродукти

та переробка картоплі із 368 га на крохмаль. Відходи переробних підприємств (сироватка, мезга, клітинний сік) забезпечують біогазову установку високопродуктивними косубстратами, що дозволить отримати щорічний прибуток в 46,5 млн. грн./рік і забезпечити термін її окупності в 6,4 роки порівняно із більше ніж 10 років при зброджуванні лише гною ВРХ.

Дигестат біогазових технологій використовується для відновлення родючості ґрунту.

Близько 30-40% соломи і стебел кукурудзи заготовляються у вигляді пак, які спалюються в котлі. Теплова енергія використовується для теплозабезпечення адміністративних, виробничих та житлових споруд. Гранули чи брикети, виготовлені із міскантуса, можна продавати населенню за доступними цінами. Економія від заміни природного газу на біопаливо щорічно сягатиме майже 4,5 млн. грн., прибуток від продажу населенню паливних гранул чи брикетів за доступними цінами – понад 1 млн. грн.

Висновок. Впровадження концепції функціонування агробіоінженерної системи з застосуванням технологій та комплексу машин і обладнання для виробництва та використання біопалив в господарстві молочно-зернового напрямку дозволить мати перевищення прибутку над господарством зернового напрямку в 43 млн. грн./рік при врожайності пшениці 40 ц/га.

УДК 614.82

ЯКІСТЬ ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА – ПРІОРИТЕТ ПРИ ЙОГО ВИРОБНИЦТВІ

Поліщук В. М., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У зв'язку із зростаючим дефіцитом енергоресурсів, в світі ведеться пошук альтернативних джерел енергії, до яких відноситься і метиловий ефір, який виробляється із рослинної олії і може застосовуватись в якості дизельного біопалива (біодизеля).

В країнах ЄС дизельне біопаливо набуває все більш широкого застосування. В Україні також ведуться роботи по забезпеченню використання дизельного біопалива, будуються заводи по його виробництву. В той же час в Україні відсутні підприємства з повним циклом виробництва біодизелю. Через брак або економію коштів підприємці закупають обладнання, яке дозволяє виробляти метиловий ефір, однак не очищає його. При такій економії коштів вироблений біодизель не відповідає стандартам, а строк служби двигунів при роботі на ньому буде зменшуватись.

Виробникам дизельного біопалива необхідно суворо дотримуватись стандартів на цей продукт. Після отримання метилового ефіру необхідно проводити його очищення від залишків метанолу і каталізатора. Недотримання

цієї вимоги може призвести до виходу двигуна з ладу, оскільки лужний каталізатор викликає корозію, а метанол роз'їдає гумові прокладки та кольорові метали. При використанні як сировини соняшникової олії, з неї необхідно видаляти воски, оскільки вони можуть забивати паливну апаратуру. Деякі підприємці для виробництва біодизеля використовують некондиційну олію (прогрітку, полімеризовану). Це дуже хибна практика, яка дискредитує дизельне біопаливо. В даному випадку з відходів можна отримати лише відходи! Реакція естерифікації такої олії проходить не повністю, і в результаті отримується не чистий метиловий ефір, а його суміш із олією, яка не прореагувала. Даний продукт в дизельних двигунах згорає не повністю. Це призводить не тільки до змішування його із змащувальним маслом, але і до відкладення продуктів коксування на форсунках, поршнях і поршневих кільцях. Для приведення такої олії до норми необхідно проводити серйозні лабораторні дослідження, що, як правило, при дрібнотоварному виробництві відсутнє.

Зараз вже починають з'являтися вітчизняні розробки обладнання з повним циклом очищення біодизеля. Воно дешевше за аналогічне імпордне обладнання, однак біодизель, вироблений на ньому, за якістю відповідає як вітчизняним, так і міжнародним стандартам. Так, в Національному університеті біоресурсів і природокористування України сумісно із чернігівським заводом "ТАН" розроблена лінія по виробництву метилового ефіру потужністю від 1 до 10 т/добу, яка має в своєму складі реактори для нейтралізації і промивання біодизеля і дозволяє отримувати біодизель найвищої якості, причому сировиною для його отримання може слугувати будь-яка рослинна олія, в тому числі і соняшникова.

Висновок. Для запобігання виходу з ладу дизельних двигунів біодизель перед використання повинен обов'язково очищатись від гліцерину, метанола і лужного каталізатора. В Україні випускається обладнання, яке здатне очищати біодизель після його виготовлення. Лінія по виробництву біодизеля потужністю від 1 до 10 т/добу, яка розроблена в Національному університеті біоресурсів і природокористування України сумісно із чернігівським заводом "ТАН" розроблена, має в своєму складі реактори для нейтралізації і промивання біодизеля і дозволяє отримувати біодизель найвищої якості.

УДК 614.82

ВПЛИВ СИРОВИНИ І РЕЖИМІВ МЕТАНОВОГО ЗБРОДЖУВАННЯ НА ВИХІД І ЯКІСТЬ БІОГАЗУ

*Поліщук В. М., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Із часу виникнення цивілізованого суспільства перед ним постала проблема охорони довкілля. Продукти життєдіяльності людини і тварин,

головним чином, завжди використовувались для відновлення родючості ґрунту. Це не є проблемою, якщо їх утворюється невелика кількість. У разі створення крупних тваринницьких комплексів площі навколишніх земель може бути недостатньо для утилізації продуктів життєдіяльності сільськогосподарських тварин. Крім того, продукти життєдіяльності окремих тварин не завжди можна безпосередньо вносити в ґрунт, оскільки вони є переносниками збудників паразитів і хвороб, якими може хворіти також і людина.

Дану проблему можна вирішити шляхом застосування метанового зброджування відходів, внаслідок чого отримують цінне органічне добриво і горючий газ, який називають біогазом і який являє собою суміш метану, вуглекислого газу, незначної кількості сірководню та водню. Біогаз очищення може замінити природний газ, що особливо актуально із виникненням енергетичної кризи.

Біогазова установка, на якій виробляється біогаз складається із метантенка, який ще називають біореактором, дайджестером, ферментатором або камерою зброджування, резервуару для сировини і біошламу, газгольдера, який призначений для зберігання виробленого біогазу, резервуару для приготування субстрату. Важливою складовою метантенка є пристрої для перемішування і підігрівання субстрату.

Метанове бродіння відходів здійснюється в метантенках, внаслідок чого і утворюється біогаз. Для цього в метантенках необхідно створити відповідні умови: слаболужне середовище (7-7,5 рН); відповідний температурний режим; безкисневу атмосферу; наявність метаногенів.

В НУБіП України функціонує біогазова лабораторія, в якій проводяться дослідження впливу режимів роботи дайджестера на ефективність виходу біогазу. В якості сировини використовувався гній великої рогатої худоби (ВРХ) і його суміш з косубстратами. Метанове бродіння проходить в термофільному та мезофільному режимах. Ефективний період бродіння становить близько двох тижнів.

Висновок. У результаті експериментальних досліджень визначено, що вихід біогазу з гною ВРХ збільшується із зростанням температури бродіння. При цьому біогаз гірше горить, оскільки вміст метану в біогазі зменшується.

УДК 614.82

ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ ВИБОРУ МЕТОДУ ОЦІНКИ РИЗИКУ З ГРУПИ ЗМІШАНИХ МЕТОДІВ

Зубок Т. О., кандидат сільськогосподарських наук

Піскунова Л. Е., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Актуальність. В сучасних умовах управління підприємствами вкрай важливо одержати передбачуваний результат діяльності, забезпечуючи дотримання численних вимог законодавства, що постійно зазнає змін враховуючи ризики для попередження небезпечних ситуацій.

Мета роботи. Оцінити основні критерії вибору методу оцінки ризику з групи змішаних методів

Викладення основного матеріалу. Для стимулювання роботи щодо впровадження стандартів ISO проектний комітет заснував ISO/PC 262 «Управління ризиками», що підняв проблему щодо:

- створення нових стандартів у сфері управління ризиками;
- поліпшення процедур управління ризиками;
- стратегії управління ризиками;
- створення культури управління ризиками;
- напрацювання потужностей і компетенцій тощо.

З 2018 року було впроваджено стандарт ISO/Guide 73:2009 «Управління ризиками – Словник» – ISO/IEC 31010 «Управління ризиками. Методи оцінки ризиків».

Оцінка ризику може бути виконана з різним ступенем глибини і деталізації з використанням одного або декількох методів різного рівня складності.

До групи змішаних методів, що включені до ISO/IEC 31010 «Управління ризиками. Методи оцінки ризиків», належать:

- аналіз дерева несправностей (FTA – Fault Tree Analysis);
- аналіз дерева подій (ETA – Event Tree Analysis);
- аналіз причин і наслідків;
- аналіз «краватка-метелик»;
- аналіз впливу людського фактора (HRA – Human Reliability Assessment);
- аналіз впливу на бізнес тощо.

На вибір методу оцінки ризику впливають такі фактори:

- складність проблеми і методів, необхідних для аналізу ризику;
- характер і ступінь невизначеності оцінки ризику, заснованої на доступній інформації і відповідності цілям;
- необхідні ресурси: тимчасові, інформаційні та ін.;
- можливість отримання кількісних оцінок вихідних даних;
- практичний досвід, навички та можливості групи оцінки ризику;
- обмеження за часом і інші ресурси організації;

- доступний бюджет, якщо необхідні зовнішні ресурси.

Крім того обираючи метод оцінки ризику, необхідно враховувати, що метод повинен відповідати ситуації, що розглядається, і організації та надавати результати в формі, що сприяє підвищенню обізнаності про вид ризику та способи його обробки.

Перевагою застосування змішаних методів оцінки ризиків є те, що з'являється відповідь на питання, чи є рівень ризику прийнятним, або потрібна його подальша обробка. Це вже початковий етап регулювання ризиків.

УДК 614.82

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ОБРОБІТКУ ГРУНТУ

*Зубок Т. О., кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Актуальність. Здебільшого польові роботи в лісовому господарстві виконуються на значній відстані від центральної садиби і тракторної бригади. У цих умовах підвищується особиста відповідальність механізаторів за безпеку проведення робіт.

Мета роботи. Проаналізувати методи підвищення безпеки праці під час обробітку ґрунту.

Викладення основного матеріалу. До початку робіт обробітку ґрунту на зрубках приходи для агрегатів повинна бути зачищена від парубкових залишків відповідно до вимог Правил рубок головного користування в лісах України, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 27.07.95 № 559.

На ділянках з кількістю пнів понад 600 штук на 1 га проводити обробіток ґрунту плугом дозволено після попереднього розкорчування приходів, а дисковими культиваторами і фрезами – після попереднього пониження пнів у проходах.

Обробіток ґрунту на нерозкорчованих зрубках необхідно здійснювати тракторами, обладнаними навісною системою

Під час робити працівники зобов'язані:

- перебувати на безпечній відстані від працюючої фрези, встановлений документацією, але не ближче 15 м;
- працювати з захищеними обертовими частинами механізмів (фрез, ротаційних культиваторів);
- перенасити ручні моторозпушувачі з одного місця на інше з виключеними робочими органами;
- уникати оброблення ґрунту площадками з використанням тракторних агрегатів на ділянках поруч з крутоярами, урвищами та зсувами.

При роботі двох або більше машин на одному схилі відстань між ними по схилу повинна бути не менше 60 м, а по горизонталі не менше 30 м. Робити повинні бути, щоб унеможливилася перебування другої машини або працівників, які виконують роботи вручну, на відстані 30 м з обох боків від вертикалі, на якій працює машина вище по схилу.

Під час вимушеної зупинки трактора на схилі він повинен бути загальмований, двигун вимкненим, а робочий орган опущеним на землю.

Під час роботи терасами працівник зобов'язаний:

- не висовувати відвал за край відкосу;
- на глинистому та суглинному ґрунтах працювати лише у випадках, коли вини сухі;
- не виїжджати на насипну частину ґрунту підгірною гусеницею;
- здійснювати проходження тралера на схилі крутістю 200 і більше лише у виїмці з відсутністю ухилу в ній у бік підніжжя схилу;
- не робити різко розвороти під час роботи на схилах.

На терасах і схилах рух дозволено тільки на першій передачі швидкості. Робота на схилах крутістю понад 6° має виконуватись лише в денний час.

Перед терасуванням глибоко еродованих схилів необхідно засипати вимоїни, попередньо встановивши в них опорні клітки, що перешкоджають обсипанню (сповзанню) ґрунту.

Під час організації робіт щодо влаштування наораних терас дозволено працювати на схилах, де відсутні нерівності макрорельєфу (виступи каміння, горби тощо) висотою понад 0,2 м. За їх наявності ґрунт слід попередньо планувати землерийними машинами. Знаряддя обробітку ґрунту тут необхідно вглиблювати під час зупинки машини.

УДК 614.82

ОСОБЛИВОСТІ ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ СТУДЕНТІВ, ЩО НАВЧАЮТЬСЯ НА ДЕННОМУ ВІДДІЛЕННІ

Зубок Т. О., кандидат сільськогосподарських наук

Піскунова Л. Е., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Актуальність. Сьогодні ситуація, коли студент починає працювати ще до закінчення навчального закладу або працівник підприємства здобуває освіту чи підвищує кваліфікацію без відриву від виробництва, вже є нормою.

Мета роботи. Розглянути кілька найпоширеніших ситуацій, які на практиці найчастіше викликають питання.

Викладення основного матеріалу. Студенти денної форми навчання можуть прийматися на роботу тільки на умовах сумісництва. Ця думка базується на Законі України «Про зайнятість населення» від 1 березня 1991 р. № 803-ХІІ встановлено, що особи, які навчаються в загальноосвітніх школах та

вищих навчальних закладах, є зайнятими особами. Діюче трудове законодавство не містить визначення поняття основного місця роботи чи роботи за сумісництвом. Однак роботу студента, який навчається за денною формою навчання, не можна розглядати як сумісництво. Що стосується студентів денної форми навчання, то під час навчання між ними та навчальними закладами не виникають трудові відносини і не укладається трудовий договір. Тому таке навчання не є основною роботою студента.

Згідно з частиною 1 статті 48 КЗпП основним документом, який підтверджує трудову діяльність працівника, є його трудова книжка. Саме за місцем ведення трудової книжки визначається, чи це основне місце роботи працівника, чи місце його роботи на умовах сумісництва. При цьому факт одержання чи неодержання винагороди за виконання певних обов'язків не враховується.

У листі від 20 серпня 2003 р. № 013-1229-22 Департамент визначає, що прийняття на роботу студентів очних відділень вищих навчальних закладів не є сумісництвом. Таким чином, підприємство вважається основним місцем роботи студента, а ведення трудової книжки має здійснюватися на загальних підставах.

У пп. 7 п. 1 ст. 1 ЗУ «Про зайнятість населення» від 05.07.2012 № 5067-VI (далі – ЗУ № 5067-VI) визначено, що зайнятість – це не заборонена законодавством діяльність осіб, пов'язана із задоволенням їх особистих та суспільних потреб з метою одержання доходу (заробітної плати) у грошовій або іншій формі. А згідно з ч. 1 ст. 4 ЗУ № 5067-VI до зайнятого населення належать також особи, які навчаються за денною формою у вищих навчальних закладах та поєднують навчання з роботою. Крім того, Законом України «Про освіту» від 23.05.1991 № 1060-XII (ч. 14 п. 1 ст. 51) та Законом України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII (пп. 3 п. 1 ст. 62) студентам забезпечено право на трудову діяльність у встановленому порядку в поза навчальний час.

Отже, робота за трудовим договором осіб, які поєднують її з денною формою навчання, не є сумісництвом, і тому вона передбачає ведення трудової книжки відповідно до загального порядку та є для таких осіб основним місцем роботи.

Студенти, які навчаються за індивідуально визначеним графіком, при виконанні роботи повинні слідкувати, щоб не було «накладки» часу роботи з часом індивідуального навчання чи складання іспитів. У ч. 1 ст. 56 КЗпП визначено, що за угодою між працівником і власником або уповноваженим ним органом може встановлюватись як при прийнятті на роботу, так і згодом неповний робочий день або неповний робочий тиждень, а в ч. 2 цієї ж статті встановлено, що оплата праці в цих випадках провадиться пропорційно відпрацьованому часу або залежно від виробітку. Тобто режим роботи студентів залежатиме від графіку навчання, а оплата праці – від тривалості виконання трудових обов'язків.

УДК 614.82

ПРАЦЕВЛАШТУВАННІ НЕПОВНОЛІТНІХ СТУДЕНТІВ

*Зубок Т. О., кандидат сільськогосподарських наук
Піскунова Л. Е., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Актуальність. Неповнолітні все частіше працюють під час навчального процесу враховуючи, що робота неповнолітніх осіб має ряд особливостей і обмежень аналіз буде насущним.

Мета роботи. Ознайомити з особливостями при прийнятті на роботу і при звільненні неповнолітніх співробітників та як організувати процес їх роботи.

Викладення основного матеріалу. Хочемо окремо зупинитись на працевлаштуванні неповнолітніх студентів Працівники-студенти мають такі самі трудові права та обов'язки, як і інші працівники.

Однак, приймаючи на роботу студентів перших курсів, роботодавцям треба пильнувати, чи немає серед них неповнолітніх осіб, для яких законодавством передбачено особливі вимоги працевлаштування та виконання трудових обов'язків.

Праця неповнолітніх осіб, а саме осіб, які не досягли 18-річного віку, регламентується, зокрема, нормами ст. 187–200 КЗпП.

При прийнятті на роботу зазначеної категорії працівників слід урахувати, що ст. 51 КЗпП передбачено встановлення скороченої тривалості робочого часу (36 годин на тиждень) для працівників, у тому числі студентів, віком від 16 до 18 років, а також зайнятих на роботах із шкідливими і важкими умовами праці.

Неповнолітня особа обов'язково повинна пройти медичний огляд і надати роботодавцю медичний висновок про відсутність протипоказань для участі в трудовій діяльності. В подальшому особа повинна проходити кожного року обов'язковий профілактичний медичний огляд до досягнення 21-річного віку (ст. 191 КЗпП).

З неповнолітньою особою трудовий договір обов'язково укладається у письмовій формі. При оформленні трудового договору особа, що не досягла 16 років і не має паспорта, повинна надати роботодавцю свідоцтво про народження.

Зверніть увагу, що неповнолітнім особам під час прийому на роботу випробувальний термін не встановлюється (ст. 26 КЗпП).

Відповідно до ст. 189 КЗпП кожна установа, організація та підприємство повинні вести відповідний облік неповнолітніх працівників, в якому зазначається дата їх народження. Це передбачено для того, щоб визначити кількість працівників, які мають право на пільги, встановлені законодавством для неповнолітніх, та контролювати терміни користування цими пільгами.

Водночас слід зазначити, що студент, який навчається на стаціонарному (очному) відділенні навчального закладу, може виконувати трудові обов'язки лише у вільний від навчання час: у будні дні – після занять (увечері або під час «вікон» у розкладі занять), у вихідні дні чи в період канікул.

УДК 614.82

ОСОБЛИВОСТІ АДМІНІСТРАТИВНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ЗА ПОРУШЕННЯ ЗАКОНОДАВСТВА ПРО БЕЗПЕКУ ПРАЦІ

Зубок Т. О., кандидат сільськогосподарських наук

Піскунова Л. Е., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Актуальність. Питання відповідальності за порушення вимог законодавства є актуальним та необхідним елементом правового забезпечення безпеки праці в Україні, адже сьогодні переважна більшість роботодавців керується у своєму житті не правовими приписами, а власними інтересами, які досить часто розходяться з інтересами держави та працівника.

Мета роботи. Аналіз адміністративної відповідальності станом на 2020 рік.

В

и

к

л

а

д

е Якщо роботодавцем не забезпечено належне функціонування системи управління охороною праці на підприємстві, до нього можуть застосовуватися штрафні санкції.

я Особу, яка порушила закони й інші нормативно-правові акти про безпеку праці, перешкождала діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці, а також представників профспілок, їх організацій та об'єднань, притягують до відповідальності.

н Право накладати штрафів з причин, зазначених у Законі України «Про охорону праці» мають службові особи Держпраці.

в Адміністративній відповідальності підлягають посадові особи які винні у порушеннях законодавства про безпеку праці у вигляді грошового штрафу.

о Розмір штрафів розраховано на основі поточного розміру мінімальної заробтної плати – 4 723 грн

о Законом передбачено, що роботодавець може сплатити лише 50% штрафу замість повного розміру, якщо здійснить оплату не пізніше ніж 10 банківських днів з дня вручення постанови про накладання стягнень.

а

т

е

п

Таблиця 1. Відповідальність роботодавця за порушення у сфері праці з 2 лютого 2020 року.

Порушення	Розмір штрафу	Грошове вираження штрафу, грн.
Фактичний допуск працівника до роботи без оформлення т. договору, оформлення працівника на неповний робочий час у разі фактичного виконання роботи повний робочий час, виплата заробітної плати (винагороди) без нарахування та сплати єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування та податків	10 МПЗ, за кожного працівника, стосовно якого скоєно порушення	47 230
За повторне вчинення порушення протягом 2 років	30 МПЗ, за кожного працівника, стосовно якого скоєно порушення	141 690
Недотримання мінімальних державних гарантій в оплаті праці	2 МПЗ, за кожного працівника, стосовно якого скоєно порушення	9 446
Недотримання встановлених законом гарантій та пільг працівникам, які залучаються до виконання обов'язків, передбачених	4 МПЗ, за кожного працівника, стосовно якого скоєно порушення	18 892
Недопущення до проведення перевірки з питань фактичного допуску працівника до роботи без оформлення трудового договору	16 МПЗ	75 568
Порушення інших вимог трудового законодавства,	1 МПЗ, за кожне таке порушення	4 723
За повторне вчинення порушення протягом 1 року	2 МПЗ, за кожне таке порушення	9 446

УДК 614.82

НОВОВВЕДЕННЯ В ЗАКОНОПРОЕКТІ "ПРО ПРАЦЮ"

*Зубок Т. О., кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Актуальність. Нововведення в законодавстві позначаються на житті кожного працюючого українця.

Мета роботи. Аналіз нововведення в законопроекті станом на 2020 рік.

Викладення основного матеріалу. У Верховну Раду подано підготовлений урядом законопроект "Про працю", який замінить Кодекс

законів про працю (Кзпп), що діє з 1971 року. Українців чекає ряд нововведень у сфері трудового права. Україні буде регулювати трудові відносини між роботодавцями і найманими працівниками закон "Про працю".

В майбутньому законі "Про працю" 98 статей і досить об'ємні прикінцеві положення, які вносять зміни або відмінюють кілька десятків законів, в тому числі і чинний Кзпп.

Які зміни в законопроекті:

1. Законопроект передбачає обов'язкові умови трудового договору, без яких договір не вважається укладеним, зокрема, це інформація щодо робочого місця, опис виконуваної роботи тощо.

2. У договір працівник має право внести індивідуальні пропозиції щодо штрафів і компенсацій за порушення роботодавцем умов договору (наприклад, затримка зарплати). Але тільки при спільній згоді сторін. Зараз ці умови прописуються в колективному договорі.

3. Графік роботи: в межах 40-годинного робочого тижня можливе встановлення гнучкого графіка і віддаленої роботи. Зараз це не врегульовано.

4. Трудові книжки переводяться в електронну форму.

5. Скасовано необхідність отримання згоди працівника на його переведення на тимчасову або постійну роботу на тому підприємстві, де він працює, або на інше підприємство, в іншу місцевість.

6. Випробувальний термін зафіксовано не більше 3 місяців. Зараз 1 місяць для робочих професій, до 3 місяців для фахівців і до 6 місяців – для керівників.

7. Забороняється будь-яка дискримінація у сфері трудових відносин залежно від раси, кольору шкіри, політичних, релігійних та інших переконань, статі, сексуальної орієнтації, походження, віку, стану здоров'я і т. д. Забороняється будь-яке упереджене ставлення в сфері праці і мобінг (цькування), неоднакова але розширені, наприклад, в частині мобінгу, стану здоров'я.

8. Відпустку за свій рахунок збільшено з 15 до 30 календарних днів.

9. Стало більше різновидів трудових договорів. Сенс їх у тому, що працівникові йде страховий стаж, необхідний для пенсії. Наприклад: за договором з нефіксованим робочим часом обов'язок працівника виконувати роботу виникає виключно за умови надання роботодавцем доступної роботи, без гарантій того, що така робота буде надаватися постійно. Учнівський трудовий договір надаватиме можливості для оформлення працевлаштування учнів та студентів на строк до 6 місяців. Договір з домашнім працівником укладатиметься при використанні домашньої праці, якщо вона займає не менше 80 годин на місяць.

10. Встановлена доплата за роботу у важких, шкідливих і небезпечних умовах праці – не менше 4% від зарплати.

11. Скасована натуральна оплата праці за рішенням роботодавця (зерном, цукром тощо), тільки грошима.

12. Вводяться різні терміни попередження про майбутнє звільнення: для відпрацьованого менше 6 місяців – за 15 днів, рік і більше – за 30 днів, 5 років

і більше – 60 днів, понад 10 років – 90 днів.

13.Працівника можна звільнити негайно, без його згоди, але сплативши йому подвійну зарплату, наприклад, не за два місяці, а за чотири місяці вперед. Зараз такої норми немає.

14.Працівника можна звільнити без його згоди, якщо він хворіє не лише 120 днів поспіль, але і понад 150 календарних днів протягом року. А також якщо він 10 днів не був на роботі і невідомо, де він, а зв'язку з ним немає. Зараз треба дочекатися виходу на роботу або з'ясувати, що працівник, наприклад, помер. Зараз можна звільнити людину, яка хворіє 4 місяці, але поспіль. Тобто можна прохворіти 119 днів, вийти на день на роботу і знову піти на лікарняний.

15.Працівник може вимагати звільнення за строковим трудовим договором, якщо роботодавець не виконує умови договору: не платить зарплату, не забезпечує роботою. Але при цьому зобов'язаний подати докази.

16.Виключені такі статті як звільнення за прогул, поява в нетверезому стані або під впливом наркотиків, крадіжки. Це розцінюється як порушення трудового договору і в ньому це має бути зазначено.

Крім вищезазначених змін, законопроект фактично нівелює роль профспілок у захисті трудових прав, впроваджує процедуру медіації у трудових відносинах, змінює строки звернення до суду тощо.

Законопроект потребує значного доопрацювання та навряд чи буде прийнятий в існуючому вигляді через свою неоднозначність, а тому чекати на прийняття нового Закону доведеться ще довго.

УДК 665.73:54-414

ВПЛИВ ПРИРОДИ СОРБЕНТІВ НА ПОГЛИНАННЯ ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА

*Калівошко М. Ф., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Актуальність теми. При розливах і виливах дизельного палива відбувається забруднення довкілля та потреба в очищенні від його ґрунтів та води. Все ширше для знезараження ґрунту та води від дизельного палива використовується метод поглинання (сорбції). Важливо як сорбенти використовувати побічну продукцію деревообробної промисловості, сільського господарства, мінеральну сировину народного господарства. Вони є досить поширені, дешеві, доступні, швидко діючі та ефективні. Дослідження природи сорбентів, їх властивостей, характеру дії, поглинальної здатності до дизельного палива актуальне, тому що має важливе значення для запобігання та ліквідації негативних екологічних наслідків.

Метою наших досліджень було комплексне вивчення сутності поглинальної здатності дизельного пального різними матеріалами

мінерального та органічного походження, враховуючи як структуру сорбентів так і властивості нафтопродукту, що би визначити та запропонувати дешеві, доступні та ефективні природні сорбенти.

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

Таблиця 1. Особливості поглинання дизельного пального різними сорбентами

Найменування сорбенту	W, % ДП
Туф	22,7±1,4
Шлак коксохімічний	31,0±2,2
Шлак металургійний	16,5±1,2
Пісок шламовий	16,2±1,1
Пісок річковий	5,3±0,7
Каолініт	23,6±1,3
Газобетон	63,1±2,5
Пінобетон	60,1±3,1
Пемза	65,2±4,2
Керамзит	18,2±0,9
Попіл ТЕЦ	17,0±0,9
Стружка деревини	58,4±2,0
Тирса деревини	69,6±3,2
Саманна крихта	13,2±1,0

Якщо проаналізувати вплив природи матеріалу на поглинаючу здатність в відношенні до дизельного пального, то можна зробити висновок, що всі досліджені поглиначі умовно діляться на три основні групи (матеріали з низьким, середнім і високим ступенем поглинання). До матеріалів з низьким ступенем поглинання, не більше 6%, відносяться піски річковий, що пов'язано з їх дуже низькою пористістю матеріалу і слабкою міжмолекулярною взаємодією молекул компонентів дизельного пального з силікатною структурою поглинача. Середнє положення (10–30%) посідають каолініт, туф, попіл ТЕЦ, керамзит, шлак коксохімії, шлак металургійний, пісок шламовий і саманна крихта. Найвищі показники поглинаючої здатності демонструють газобетон, пемза, пінобетон, тирса та стружка деревини.

В більшості випадків домінуючим фактором є обволікання поверхні частинок сорбенту нафтопродуктом, про що свідчать більш високі ступені

поглинання дизельного пального сорбентами органічного походження, що демонструють деревинні матеріали – стружка і в особливості тирса деревини. Ця гіпотеза добре узгоджується з отриманими раніше даними про вплив розміру частинок на здатність до сорбції.

Особливо слід відмітити високу поглинальну здатність органічних сорбентів. Вони в декілька разів перевищують поглинальну здатність мінеральних сорбентів. Досить привабливими для використання є комбіновані сорбенти, що створюються як суміш сорбентів органічного походження та мінеральної природи в яких переважають дрібні фракції. Слід відмітити, що такі суміші мають найвищий поглинальний потенціал, хоча слід враховувати, що їх приготування пов'язане з певними витратами.

Висновок. За результатами наших досліджень можна зробити висновок, що серед сорбентів, які нами досліджувались найвищі показники поглинання дизельного палива виявились у тирси і стружці деревини, газобетону, пінобетону, пемзи.

Література

1. Набаткин А. Н., Хлебников В. Н. Применение сорбентов для ликвидации разливов нефтепродуктов. *Экология*. 2000. № 11. С. 61-68.
2. Тарасевич Ю. И. Природные сорбенты в процессах очистки от нефтепродуктов. Київ. Наукова думка, 1981. 208 с.
3. Швед Д. И. Углеродные сорбенты растительного происхождения для очистки грунтовых и водных поверхностей от нефти. *Экотехнологии и ресурсосбережение*. 2003. № 4. С. 29-31.

УДК 665.73:54-414

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПОКАЗНИКІВ НА ПОГЛИНАННЯ СОРБЕНТАМИ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

*Калівошко М. Ф., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Актуальність теми. Одним із прийомів очищення довкілля, в першу чергу ґрунтів від бензину та дизельного палива, є використання сорбентів. На практиці застосовується велика кількість сорбентів для поглинання паливно-мастильних матеріалів. Важливо знати як поведуть себе ті чи інші сорбенти при різних температурних умовах, коли виникає потреба в проведенні очищення ґрунтів від бензину та дизельного пального при різних погодних умовах.

Метою наших досліджень було вивчення впливу температури на поглинання бензину і дизельного пального різними сорбентами.

За результатами наших досліджень на рис. 1 і рис. 2 видно вплив температури на поглинаючу здатність зразків в відношенні до дизельного пального, без розподілу на фракції при постійній (природній) вологості.

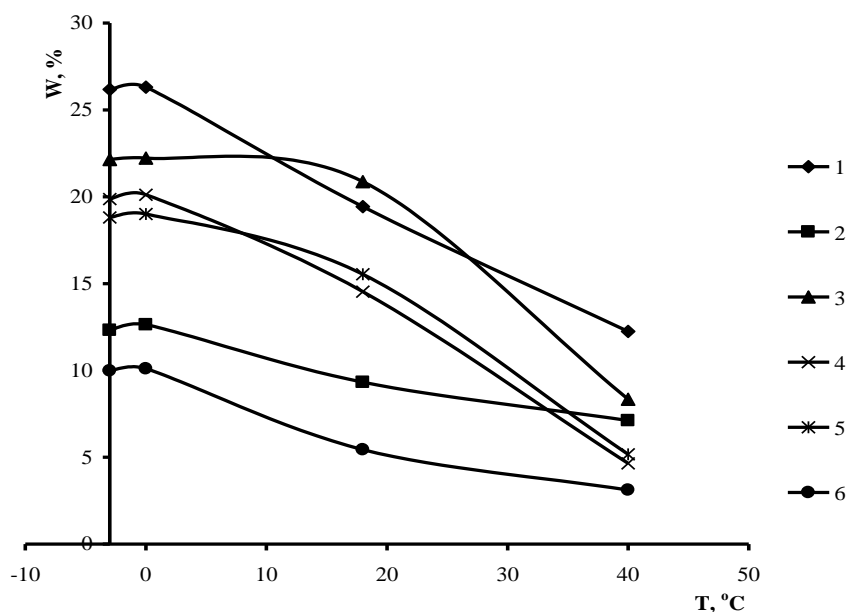


Рис. 1. вплив температури на поглинаючу здатність матеріалів в відношенні до дизельного палива: 1 – каолінит; 2 – саманна крихта; 3 – коксохімічний шлак; 4 – металургійний шлак; 5 – пісок річковий; 6 – пісок шламовий.

Систематичне зниження поглинальної здатності із зростанням температури в інтервалі 0–40°C обумовлено, як слабким екзотермічним характером процесу між частковою взаємодією молекул нафтопродуктів і поверхонь поглиначів, так й із зниженням в'язкості рідкої фази. В області від'ємних температур за рахунок замерзання води, які знаходяться в порах частинок виникає зниження поверхні поглинання і як наслідок – незначне зменшення поглинальної здатності.

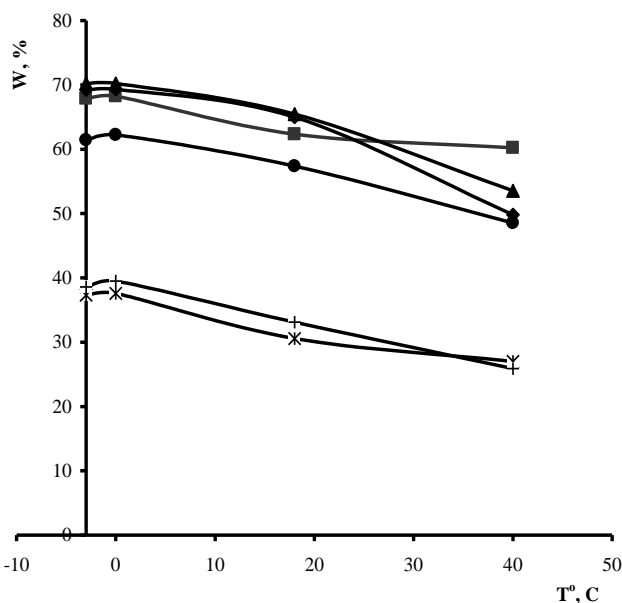


Рис. 2. Вплив температури на поглинаючу здатність матеріалів в відношенні до дизельного палива: 1 – керамзит; 2 – пінобетон; 3 – газобетон; 4 – пемза; 5 – тирса деревини; 6 – стружка деревини.

На рис. 3 і рис. 4 показана залежність поглинаючої здатності досліджуваних матеріалів в відношенні до бензину від температури. В інтервалі від 0 до +40°C вплив температури не значний. Ймовірно, як і у випадку з дизпаливом ми стикаємося з випадком протилежно направленою дією факторів, в'язкості і звичайного зниження сорбційної здатності матеріалів з ростом температури. Той факт, що бензин відрізняється від дизпалива, з ростом температур, спостерігається деяке підвищення поглинаючої здатності, обумовлене, можливо, фактором заповнення бензином ізольованих пор малих розмірів. Як і у випадку з дизельним паливом, в області від'ємних температур, за рахунок замерзання частинок поглиначів сорбентів здатність їх знижується.

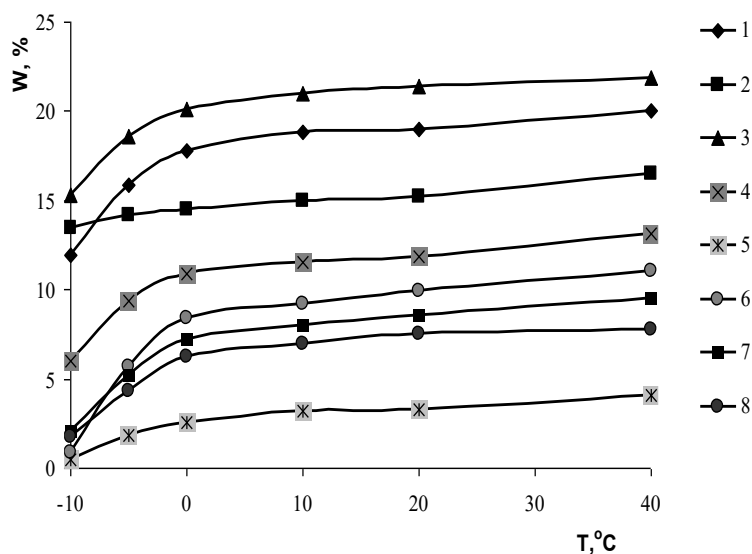


Рис. 3. Вплив температури на поглинаючу здатність матеріалів в відношенні до бензину: 1 – туф; 2 – каолінит; 3 – газобетон; 4 – попіл ТЕЦ; 5 – шлак коксохімічний; 6 – шлак металургійний; 7 – пісок шламовий; 8 – пісок річковий.

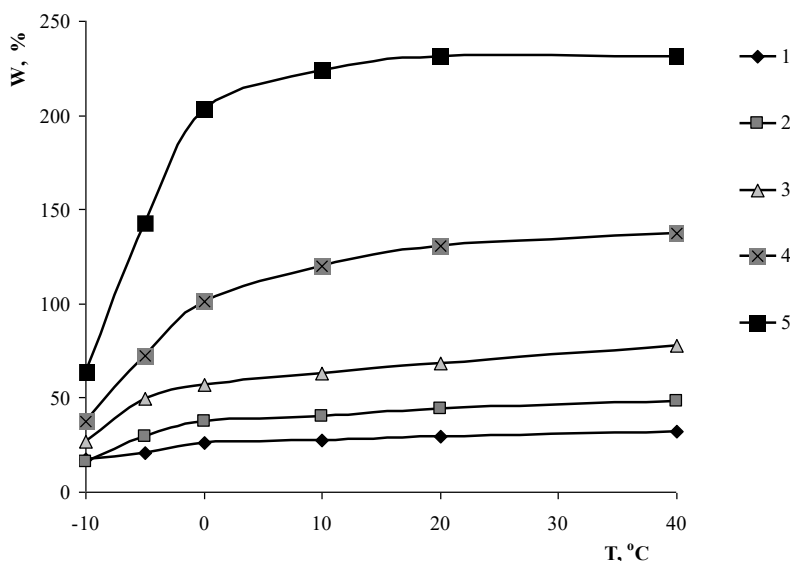


Рис. 4. Вплив різних сорбентів на поглинання бензину: 1 – полови́на пшениці; 2 – полови́на жита; 3 – полови́на вівса; 4 – полови́на гречки; 5 – сапропель + костри́ця льону.

Висновки. За результатами наших досліджень, при підвищенні температур в межах від -10 до +40°C, спостерігається деяке підвищення поглинальної здатності бензину сорбентами, в той же час сорбція дизельного палива дещо знижується, що зумовлено різними фізико-хімічними паливно-мастильних матеріалів та особливостями процесів їх поглинання сорбентами.

Література

1. Набаткин А. Н., Хлебников В. Н. Применение сорбентов для ликвидации разливов нефтепродуктов. *Экология*. 2000. № 11. С. 61-68.
2. Тарасевич Ю. И. Природные сорбенты в процессах очистки от нефтепродуктов. Київ. Наукова думка, 1981. 208 с.
3. Швед Д. И. Углеродные сорбенты растительного происхождения для очистки грунтовых и водных поверхностей от нефти. *Экотехнологии и ресурсосбережение*. 2003. № 4. С. 29-31.

UDC 665.73:54-414

**CLEANING SOILS FROM FUEL-MASTERS MATERIALS
BY BIOLOGICAL METHOD**

*Kalivoshko M. F., Ph.D., Associate Professor
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

Actuality of theme. Today, it is impossible to fully find an alternative to the use of traditional energy sources - oil, petroleum derivatives. At the same time, objects of exploration, extraction, transportation and use of oil, petroleum products are potential pollutants of elements of the biosphere - the atmosphere, hydrosphere and lithosphere (soils, surface and groundwater). Fuel and lubricants, even with careful storage and use, in large volumes, fall into the environment causing him significant ecological damage. The elimination of fuel and lubricants, especially in soils, has a high relevance.

The purpose of our research was to study the ways of purification of soils from fuel and lubricants by the method of biological activation of microorganisms.

Biological methods of neutralizing oil products are increasingly used both in our country and abroad. They are based on the ability of various strains of microorganisms to decompose or assimilate many organic pollutants in their biomass in the process of life. Fuel and lubricants in natural conditions, in small quantities, decompose, without significant damage to nature, those or other microorganisms. At the same time, in the process of biological decontamination, secondary pollution of atmospheric air occurs by products of decay of cells of microorganisms - hydrogen sulfide, ammonia and other components. Biological methods can be conventionally subdivided into microbiological degradation of pollutants, biological absorption and redistribution of toxicants.

Microbiological degradation is the destruction of organic matter by appropriate crops of microflora introduced into the soil. The process of biological decomposition proceeds at a considerable rate at optimum temperature, humidity of certain weather conditions. Microbiological degradation can be used in cases where conventional biocenose and microorganisms maintain viability as species diversity. Though the process is slow, its efficiency is high. Biological purification of soils with the help of microorganisms can be carried out and by activating their activities in the soil. Of particular importance for the course of destruction processes are aerobic conditions. In them, microorganisms are significantly activated. Carrying out of certain agrotechnical methods, especially methods of cultivating soils, it is possible to substantially activate the microflora, and thus accelerate their purification.

Biological absorption is the ability of some plants and simpler organisms to accelerate the biological degradation of organic matter or accumulate pollution in cells. The course of degradation of fuel and lubricants during biological absorption occurs in the overwhelming majority slowly, but without secondary pollution of the environment.

Conclusions Purification of soils from fuel and lubricants by a biological method based on the ability of various stamps of microorganisms to decompose them has significant prospects for use. It is important to use mushroom stamps that would make it rational to use secondary conversion products.

УДК 614.8:631.3

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ЯК ОСНОВНА СКЛАДОВА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ

*Марчишина Є. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Безпека праці є однією з головних складових життєдіяльності працівників. Одвічна проблема виживання вимагає від людей дотримання необхідних заходів безпеки. Щорічні втрати країн світу тільки від виробничого травматизму еквівалентні 4% світового валового внутрішнього продукту (ВВП) або всьому ВВП країн Африки, Арабського Сходу і Південно-Східної Азії. Щорічно у світі гине на виробництві 1,1 млн. осіб, з них більше 25% від впливу шкідливих і небезпечних речовин. Ця цифра перевищує кількість жертв ДТП, воєн, насильства та ВІЛ. В Україні показники смертельного травматизму на виробництві в 3 рази вищі аналогічних показників розвинених країн.

На XV Всесвітньому конгресі з безпеки та гігієни праці (Сан-Паулу, Бразилія) зазначалося, що якщо в кінці минулого століття основним завданням підприємців було досягнення прибутку за будь-яку ціну, то тепер у світовій економіці – прибуток, продуктивність праці, конкурентність продукції,

надійність вкладу інвестицій та охорони праці нероздільні. Безпека та здорові умови праці розглядають як необхідні умови надійності та якості продукції.

За даними Міжнародної організації праці у світі 2/3 новостворених підприємств середнього та малого бізнесу терпить банкрутство через відсутність опрацювання у бізнес-планах виробничо обумовлених витрат на забезпечення охорони та безпеки праці. Прагнення уникнути цих витрат приводить до банкрутства вже в перші роки їх існування. Умови праці, що забезпечують підтримання високої працездатності протягом усього періоду робочого часу, є безумовним фактором зростання продуктивності праці. Дослідженнями встановлено, що якщо інтенсивність шуму у виробничих приміщеннях досягає 90 дБА, то працівник повинен витратити на 20% більше фізичних і нервово-психічних зусиль, ніж це витрачається в умовах шуму, що не перевищує 70дБА. За температури повітря у виробничих приміщеннях 26-30°C працездатність людини складає всього 20-50% від рівня працездатності при оптимальних умовах праці, тобто при температурі 18-22°C.

В економічних обґрунтуваннях програм стабілізації економіки часто не враховують наслідки збитків і прихованого ушкодження здоров'я. Медичними дослідженнями, проведеними у відповідності з гігієнічними критеріями умов праці, важкості та напруженості трудового процесу, доведено, що скорочення тривалості життя працівників у рік за умови роботи в 3.1 класі шкідливих умов праці становить від 2,4 до 5 днів; в 3.2 – 5-12,5 днів; в 3.3 – від 12,6 до 25 днів; в 3.4 класі – від 25,1 до 75 днів; у 4 класі – 75 днів і більше. Результати розрахунків показують, що для працівників, які виконують роботу в умовах зі ступенем шкідливості 3.3–3.4, що відповідають приблизно 10-кратному перевищенню допустимих рівнів факторів, – ризик роботи можна порівняти з сучасним ризиком злоякісних новоутворень, що становлять 25 випадків на 10000 жителів. Сформований стереотип профілактики травматизму та захворюваності на виробництві сфокусований лише на верхівку проблеми ушкодження здоров'я і не розкриває всієї глибини моральних та економічних втрат суспільства. У зв'язку з цим дуже гостро стоїть питання з атестації робочих місць на відповідність вимогам охорони праці, результати якої дозволять визначити ступінь небезпеки і розробити необхідні заходи щодо зниження ризику втрати здоров'я на кожному робочому місці, починаючи від роботодавця до працівника.

В основі конкурентоспроможності продукції та послуг лежить їх якість, якої неможливо домогтись у шкідливих умовах виробництва. Досвід роботи всесвітньо відомих фірм «Toshiba», «Shell», «Джонсон і Джосон» та інших показали, що витрати, вкладені у поліпшення умов праці, дають економічний ефект від зростання продуктивності праці та конкурентоспроможності продукції більше 30% прибутку. У той же час витрати на модернізацію обладнання, техніки і технології дають всього 15% прибутку.

Отже, охорона праці, крім виробничо-обумовлених витрат, несе значний потенціал економічного благополуччя підприємства. Проте, донедавна питання охорони праці недостатньо повно розглядались у системі економіки підприємства. Як наслідок, у суспільстві склалась думка про охорону праці як

про другорядну і витратну проблему. У зв'язку з цим перед суспільством стоїть важливе завдання – переосмислити новий підхід до організації безпеки виробництва.

Серед першочергових завдань виходу з кризової ситуації у галузі охорони праці можна виділити:

- проведення серед роботодавців та інших посадових осіб навчання з питань охорони праці, забезпечити обов'язкове вивчення цієї проблеми під час підготовки та перекваліфікації фахівців виробництва в системі вищої освіти;
- на кожному підприємстві організувати економічно і технічно обґрунтовану систему декларування безпеки праці на виробництві;
- провести повномасштабну атестацію робочих місць за умовами праці та на її основі розробити плани організаційно-технічних заходів щодо усунення виявлених невідповідностей гігієнічним вимогам;
- розробити угоди та розділ «Охорона праці» у колективних договорах;
- на всіх підприємствах створити комісії з охорони праці, обрати уповноважених з охорони праці та визначити для них соціальні гарантії, що забезпечують ефективну роботу.

УДК 614.8:631.3

ФОРМУВАННЯ ЕМОЦІЙНОЇ СТІЙКОСТІ ПРАЦІВНИКІВ ДО НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ

*Марчишина Є. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Дослідженнями встановлено, що під час небезпечних ситуацій працівники діють по-різному. Невелика їх частка (12-15%) – відчуває прилив сил, розумової енергії, приймає швидкі та точні рішення, діє сміливо і цілеспрямовано. Частина людей (15-20 %) загалом зберігає здатність правильно мислити і діяти, хоча відчують напруженість, занепокоєння. Однак, основна маса людей (до 65%) під час виникнення серйозної небезпеки втрачає здатність до доцільних дій. Деякі з таких людей впадають в стан афекту: діють імпульсивно, безладно, іноді агресивно. Інші працівники під дією страху замість того, щоб спробувати запобігти розвитку небезпечної ситуації, відмовляються від будь-яких дій, намагаються покинути небезпечне місце. При цьому вони не уявляють, як і куди потрібно йти, щоб врятуватися. Нарешті, серед даної групи завжди знаходяться люди, які взагалі не в змозі що-небудь робити: страх сковує їх думки та рухи, вони впадають в ступор.

Люди, які складають першу з виділених груп, мають високу емоційну стійкість. Емоційну стійкість визначають особливості нервової системи індивідуума, рівень фізичного стану організму, особливості свідомості особистості, її інтелект, мотиваційно-вольова сфера.

Окрім загрози для свого життя і здоров'я або близьких йому людей психологи називають десятки чинників, що негативно впливають на психіку людини. Стосовно до трудової діяльності – це, перш за все, шкідливі умови праці (надмірний шум, вібрація, загазованість тощо); конфлікти у стосунках з керівниками і колегами; недостатність часу; загроза втратити роботу та заробіток через простій. Специфічна реакція людини на названі та їм подібні подразники – стрес. Під дією чинника-стресора в початковий момент відбувається мобілізація організму на подолання подразника. Але при сильному стресорі та тривалій його дії у більшості людей настає збій у психологічній поведінці.

Дослідженнями і практикою підготовки окремих професій встановлено, що шляхом спеціального навчання, цілеспрямованими тренуваннями можна підвищити емоційну стійкість людини. При цьому головну роль у збереженні емоційної рівноваги відіграють волеволі якості, які проявляються в умінні змусити себе самонаказами свідомо керувати і адекватно регулювати свої дії. На конкретному підприємстві для формування у працівників емоційної стійкості в небезпечних ситуаціях повинні проводитись заходи, що враховують ступінь небезпеки виробництва, види можливих аварій, кваліфікацію персоналу.

Психологічний настрій на безпечну поведінку, фактично є одним із шляхів посилення мотивації до безпечної праці. Іншим шляхом, що веде до тієї ж мети, є стимулювання безпечної поведінки. Для виховання безпечної поведінки у процесі праці зазвичай використовується позитивне стимулювання – заохочення за безпечну роботу та негативне – покарання за порушення вимог безпеки. Система стимулювання безпечної праці повинна містити моральні та матеріальні елементи. Моральні стимули – це коли пунктуальне виконання вимог безпеки спеціально оцінюють, ставлять у приклад іншим, соціально заохочують. Матеріальні стимули для посилення мотиву безпеки повинні бути такими, щоб безпечна праця матеріально стала вигіднішою. Вибір виду винагороди за працю зазвичай не пов'язують з питаннями безпеки, тоді як зв'язок тут виявляється дуже істотним. Відрядну оплату неприпустимо застосовувати на роботах з підвищеною небезпекою, оскільки тут підвищення продуктивності праці може йти на шкоду безпечній поведінці. Відрядну оплату слід застосовувати тільки за умови, коли є обґрунтовані норми праці, існує надійний контроль за кількістю і якістю праці, дотриманням вимог безпеки.

За навмисного (усвідомленого) порушення вимог безпеки загроза покарання може стати ефективним способом психологічного впливу на працівника. Тому дуже важливо, щоб кожен працівник чітко уявляв, за що він несе відповідальність і яке покарання (дисциплінарне, адміністративне, кримінальне, матеріальне) може бути за допущені ним порушення. У той же час, з різних причин – через нестійкість навичок, незадовільні умови праці, хворобливий стан та низки інших причин, – можливі мимовільні помилкові дії, порушення тих чи інших вимог безпеки. Якщо за такі порушення буде покарання, то це може призвести до небажаних наслідків, оскільки покарання є сильним емоційним чинником.

Набагато доцільніше і ефективніше використовувати позитивне стимулювання. Застосування заохочень за безпечну роботу, як свідчить міжнародний досвід, є дієвим засобом підвищення безпеки праці. Заохочення не тільки підсилюють мотивацію до точного виконання інструкції та до безпечної поведінки, але й сприяють закріпленню хороших результатів праці, фіксуванню у працівника найбезпечніших прийомів роботи. Відзначаючи значення позитивного стимулювання, підкреслимо, що заохочення повинні здійснюватись відразу ж після досягнення успіху, і чим довший буде термін затримки, тим нижчим буде ефект від такої стимуляції.

УДК 614.8:631.3

РЕСПИРАТОР N95 ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ ПРАЦІВНИКІВ

*Марчишина Є. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Існує три напрямки з попередження інфекцій дихальних шляхів: ізоляція хворої людини в окреме приміщення, яка виділяє збудник у довкілля; проведення вакцинації для створення несприйнятливості людей до інфекційних агентів; створення перешкод щодо потрапляння інфекційних частинок у дихальні шляхи здорових людей. Оскільки кількість інфекцій, що передаються повітряно-крапельним шляхом, наближається до двохсот, неможливо зробити вакцини проти всіх збудників цих інфекцій. Ізоляція інфекційного хворого в окремому приміщенні також не може бути застосована у всіх випадках. Використання ж надійних засобів захисту дихальних шляхів від інфекційних агентів, якими є сучасні фільтруючі маски, є найприйнятнішим засобом і може бути широко використано.

Для систематизації інфекційних аерозолів використовують кілька критеріїв: розмір часток інфекційного аерозолу, який утворюється під час кашлю, чхання, розмови та термін життя збудника інфекційного агента у довкіллі. Від розміру зважених у повітрі частинок залежить час перебування збудника у повітрі в підвішеному стані. Чим дрібніші краплі аерозолу, тим довше він може перебувати у повітрі і тим більша ймовірність передачі інфекції до здорової людини.

Середній розмір частинок коливається від 1 до 10 мк. Вони за прийнятою у США класифікацією розмірів частинок відносять до РМ10. Частинки таких розмірів досить повільно осідають з повітря, включають великі бактерії, спори грибків та змішані з пилом конгломерати бактерій і спорів грибків. Дрібні частинки розміром до 1 мк відносять до РМ1. Вони можуть утворювати дрібнодисперсні аерозолі, які дуже повільно осідають з повітря. У спокійній атмосфері процес осідання може зайняти від днів до тижнів. До таких частинок

відносять віруси та дрібні бактерії. Життєздатність висококонтагіозних (здатних легко передаватися від людини до людини та інфікувати малими дозами) вірусів, як правило, обмежується 1-6 год за кімнатної температури.

Наявність у працівників засобів захисту органів дихання є для них і для інших хворих критичним в справі нерозповсюдження інфекцій дихальних шляхів і власне збереження здоров'я та працездатності. Згідно санітарно-гігієнічному режиму, адміністрації установ зобов'язані вводити карантинні заходи, в тому числі і масковий режим, тобто постійне носіння масок на робочому місці персоналом в епідемічний період.

Людство має достатній досвід застосування респіраторів під час епідемій різного роду. Пандемії грипу 1957 і 1968, епідемія SARS (важкий гострий респіраторний синдром) 2003 року в Китаї і В'єтнамі, епідемія Еболи в Африці в 2014-2015 роках, щорічні епідемії грипу. Слід згадати про пандемію грипу 2009 року, викликану новим зміненим вірусом грипу А (H₁N₁) pdm 2009, який за офіційними даними МОЗ України, забрав життя 1128 хворих. Життя цих людей були б збережені, якби були у наявності ефективні засоби індивідуального захисту, якими є фільтруючі маски.

Захисний ефект масок залежить від матеріалу, з якого вони виготовлені і ступеню їх прилягання. В Україні зазвичай використовують хірургічні одноразові маски. За ступенем прилягання та за матеріалом, з якого виготовлені такі маски, – вони недостатньо захищають від біологічних агентів. Вибір повинен бути зробленим на користь сучасних фільтруючих масок. Більшість хірургічних масок не сертифіковані для використання як засоби захисту дихальної системи.

Є окремі роботи з експериментального вивчення ефективності хірургічних масок. Британські автори провели експеримент з вивчення ефективності хірургічних масок проти вірусного зараження. Було використано кілька конструкцій хірургічних масок. Живий вірус виявлявся після проходження через всі тестовані маски, однак, концентрація його знижувалась в 1,1-55 разів (в середньому – в 6 разів) в залежності від конструкції маски. Хірургічні маски щодо захисту від біологічних вірусних аерозолів хоча і виконують певним чином захисну функцію, але вона є недостатньою.

Зарубежем широко застосовують для професійного використання респіратори N95, які виготовлені з фільтрувального матеріалу і за своєю конструкцією забезпечує щільне прилягання до обличчя. Цей тип респіратора блокує 95% частинок розміром 0,3 мк у разі, якщо він одягнений і підігнаний правильно. Респіратори N95 можуть бути рекомендовані для осіб, що піддаються підвищеному ризику важкого захворювання на грип та інші респіраторні захворювання. Ефективність респіраторів N95 була оцінена в США Національним інститутом професійної безпеки і здоров'я. Ці респіратори маркують як «для професійного використання».

В Україні розроблена інноваційна технологія виготовлення фільтруючих напівмасок, які є аналогами респіратора N95, в основі виготовлення яких лежить запатентований нетканий фільтруючий поліпропіленовий матеріал «Елефлен». Оскільки матеріал, з якого виготовлені маски, здатний затримувати

частинки розміром до 0,1 мікрон, – маски мають високий захисний ефект при низькому опорі диханню. Використання странгулятора в масці забезпечує щільне прилягання до обличчя та виключає засмокування неочищеного повітря під маску. Фільтруючі напівмаски сертифіковані у Європі, що підтверджує їх якість. Використання протягом останніх кількох років цих виробів в Україні у виробничих умовах з утворенням пилових промислових аерозолів повністю себе виправдало. У медичній практиці вони широко поки не застосовувались. Людям з хронічною дихальною або серцевою недостатністю, що призводять до утрудненого дихання, слід використовувати медичні респиратори, які мають спеціальний випускний клапан для полегшення дихання.

УДК 614.8:631.3

ПИТАННЯ ГІГІЄНИ ПРАЦІ ОПЕРАТОРІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТРАКТОРІВ

*Марчишина Є. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Тракторист-машиніст сільськогосподарського виробництва керує гусеничними і колісними тракторами у комплексі з навісними і причіпними машинами і знаряддями. Він працює на збиральних комбайнах, вантажних машинах, виконує оранку, посів, збирання та транспортування урожаю. Він спостерігає за показаннями приладів, роботою двигуна, стежить за напрямком руху машини та несе відповідальність за збереження і працездатність техніки, використання паливно-мастильних матеріалів.

Досліджуючи основну діяльність тракториста-машиніста, можна виділити такі ергономічні особливості праці у цій професії: більшість робочого часу тракторист-машиніст проводить у робочій позі «сидячи», управляючи машиною (50-60% робочої зміни); під час управління машиною тракторист-машиніст здійснює біля 4-6 рухів за хв. або 240-360 рухів за годину; при зчіплюванні з агрегатами виконує біля 60 поворотів тулуба та голови.

Часто праця механізатора супроводжується нераціональною робочою позою – тулуб нахилений вперед, зігнутий у грудній частині, мускули корпусу виконують переважно статичне навантаження. Затрати енергії у робітників, незважаючи на механізацію процесу, – досить значні. Їх роботи відносять до категорії «важких» за умови використання застарілої техніки та «середньої важкості» – при експлуатації сучасних тракторів.

Працівники багато виконують робіт на відкритому повітрі. Влітку може виникати перегрівання організму та тепловий удар при неналежному захисті голови. Під час весняних та осінніх робіт можливе переохолодження організму, що сприяє виникненню простудних захворювань. Такі технологічні операції як

оранка та боронування супроводжуються значною запиленістю повітряного середовища. У зв'язку із широким застосуванням у сільському господарстві отрутохімікатів можливе контактування працівників із хімічними речовинами. Значне місце займає травматизм, особливо під час виконання технологічних процесів на посівних та збиральних машинах.

Досі у сільськогосподарському виробництві застосовують застарілу техніку. Перераховані вище негативні чинники доповнюють шум та вібрація, вимушене положення тіла працівника, можливість забруднення повітря кабіни викидними газами. Робота причіплювачів не дуже складна, але вона пов'язана з тривалим статичним напруженням внаслідок відсутності або нераціонально обладнаного місця сидіння. Часто причіплювачі зазнають несприятливого впливу метеорологічних умов. Під час оранки у зоні дихання причіплювача є значна концентрація пилу, а при проведенні сівби протруєним насінням – у повітрі можуть знаходитись аерозолі різних хімічних речовин. Коли причіпні машини будуть повністю замінені навісними, – не буде потреби і у професії причіплювача.

Для профілактики перегрівання тіла під час виконання сільськогосподарських робіт необхідно влаштовувати затінені місця для відпочинку (біля зелених насаджень, під навісом), забезпечити можливість приймання душу, купання, обливання тіла, вільний, легкий спецодяг, крилатий капелюх, доставку охолодженої питної води. Починати роботу слід в ранні ранкові години, а перерви у роботі влаштовувати у найбільш спекотні години дня. Кабіни сільськогосподарських машин рекомендують покривати теплоізолюючими матеріалами. Працівників слід забезпечувати протипиловими респіраторами, які періодично замінюють.

Для попередження переохолодження організму необхідно в холодну погоду забезпечувати працівників теплим одягом, у дощ – непромокальними накидками або плащами. Необхідно забезпечувати працівників теплою їжею та водою. Для зменшення запиленості повітря у кабіні трактора влаштовують припливну вентиляцію. З метою попередження забруднення повітря викидними газами вихлопну трубу виводять над дахом кабіни. Збиральні машини повинні бути обладнані зручними сидіннями із захисним навісом та закриттям усіх вузлів комбайна, робота яких супроводжується значним пилеутворенням. Для причіплювачів повинно бути обладнане місце сидіння з амортизацією та спинкою. Робоче місце необхідно закривати від пилу, вітру, опадів. Для зменшення вібрації на тракторі влаштовують зручне сидіння з підлокітниками та спинкою.

Умови праці цієї категорії працівників характеризують як шкідливі 3 класу 1 або 2-го ступеню важкості та напруженості трудового процесу. Основними профілактичними заходами щодо збереження здоров'я та працездатності трактористів-машиністів є проведення попередніх та періодичних медичних оглядів, забезпечення лікувально-профілактичним харчуванням та іншими пільгами та компенсаціями.

УДК 614.8:631.3

ФОТОГРАФІЇ РОБОЧОГО ЧАСУ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ АТЕСТАЦІЇ РОБОЧИХ МІСЦЬ ЗА УМОВАМИ ПРАЦІ

*Марчишина Є. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Законом України «Про охорону праці» (ст. 7) передбачено право працівників на пенсію за віком на пільгових умовах, щорічну додаткову оплачувану відпустку за роботу зі шкідливими і важкими умовами праці, скорочену тривалість робочого тижня, доплати за роботу зі шкідливими і важкими умовами праці. Пільги та компенсації визначають лише за результатами атестації робочих місць за умовами праці, яку проводять відповідно до «Порядку проведення атестації робочих місць за умовами праці», затвердженого постановою КМУ від 01.08.1992 № 442 та «Методичних рекомендацій для проведення атестації робочих місць за умовами праці», затверджених постановою Мінпраці України від 01.09.1992 № 41 один раз на 5 років.

Наведені пільги та компенсації залежать від фактичного часу зайнятості працівників у шкідливих умовах праці на робочому місці. Право на пенсію за віком на пільгових умовах підтверджують, якщо працівник працює в умовах впливу шкідливих та небезпечних виробничих чинників не менше 80% робочого часу, а право на щорічні додаткові відпустки за роботу із шкідливими і важкими умовами праці – за умови зайнятості працівника у шкідливих умовах не менше 50% робочого часу. Право на скорочену тривалість робочого тижня підтверджують за умови зайнятості працівника у шкідливих умовах не менше 50%, а для деяких категорій працівників – не менше 80% всього скороченого робочого часу. Розмір доплат за роботу у шкідливих і важких умовах праці також залежить від часу дії на працівника шкідливих чинників виробництва.

Отже, для визначення та встановлення пільг та компенсацій, передбачених законодавством, необхідно якісне і правильне визначення часу зайнятості працівника в умовах дії шкідливих факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу. Фотографія робочого часу і хронометраж є найпоширенішими на підприємствах способами проведення вимірів часу. Фактичні витрати часу при цьому рекомендується вимірювати за допомогою секундомірів, хронометрів, годинників.

Фотографія робочого дня – це послідовне фіксування часу, який витрачає працівник упродовж робочого дня (зміни) на виконання операцій технологічного процесу та перерви у роботі. Метою складання документа під час проведення атестації є визначення тривалості дії на працівника шкідливих виробничих чинників, важкості та напруженості трудового процесу, пов'язаних із виконанням обов'язків, наведених у посадовій інструкції.

Атестаційна комісія, що створюється на підприємстві для проведення атестації робочих місць за умовами праці, складає на кожному конкретному

робочому місці перелік небезпечних і шкідливих чинників виробничого середовища, показників важкості та напруженості трудового процесу, що підлягають дослідженню і комплексній оцінці та організує проведення фотографії робочого дня.

Відповідальний за проведення фотографії спеціаліст вивчає технологічний процес, організацію робочого місця, технологічні характеристики, режими роботи і стан обладнання. Він робить про це відмітку у спостережному листі. У листі записують також дані про працівника: прізвище, табельний номер, номер робочого місця, спеціальність тощо. Окрім того, в описовій частині листа вказують цех, дільницю, дату, початок і кінець спостереження та окремих елементів роботи, прізвище спостерігача, обладнання та матеріали, які використовують під час роботи.

Працівника завчасно попереджують про час проведення спостережень, їх мету та ознайомлюють з результатами спостережень під розписку.

Спостереження проводять у характерних виробничих умовах декілька разів для більшої точності та об'єктивності. Результати проведених спостережень приводять до середнього значення та вносять у єдину фотографію робочого дня в довільній формі. Це необхідно тому, що від отриманих даних залежить кінцева оцінка існуючих умов праці та визначається право працівників на пільги і компенсації за роботу зі шкідливим та важкими умовами праці та їх розміри.

Під час складання фотографії робочого дня визначають час, витрачений на операції, при виконанні яких на працівника діють шкідливі фактори виробничого середовища, а також зазначають відповідність виконуваної працівником роботи технологічному процесу, посадовій інструкції.

Надалі розраховують тривалість дії на працівника кожного шкідливого виробничого чинника окремо (у відсотках від тривалості зміни). Показники заносять до відповідної графі «Карти умов праці» та використовують для оцінки умов праці на робочому місці, визначення і встановлення передбачених законодавством пільг і компенсацій за роботу у несприятливих умовах праці, їх розмірів та для раціоналізації часу роботи та відпочинку, розроблення організаційно-технічних заходів, спрямованих на покращення умов праці.

УДК 614.8:631.3

ВІДШКОДУВАННЯ ШКОДИ У РАЗІ УШКОДЖЕННЯ ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКА НА ВИРОБНИЦТВІ АБО ЙОГО СМЕРТІ

*Марчишина Є. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Законом України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування», 1999 (із змінами від 14.01.2020) передбачено страхування осіб,

які працюють на умовах трудового договору (контракту), цивільно-правового договору, на інших підставах на підприємствах незалежно від форми власності та господарювання, у тому числі, – у фізичних осіб, а також фізичні особи - підприємці, члени фермерського господарства та інші.

Страхування працівників здійснює Фонд соціального страхування України на випадок тимчасової або стійкої втрати працездатності внаслідок нещасного випадку на виробництві або професійного захворювання, а також смерті потерпілого. Коли працівник постраждав на виробництві, то на підприємстві комісія з розслідування нещасних випадків проводить розслідування і складає акт Н-1, якщо нею встановлено, що випадок є виробничим. Ступінь втрати працездатності потерпілим установлює медико-соціально експертна комісія (МСЕК) за участю Фонду соціального страхування і визначає у відсотках професійної працездатності, яку мав потерпілий до ушкодження здоров'я.

Відповідно, в кожному з таких випадків передбачено страхові виплати безпосередньо потерпілим або членам їх сімей. У разі нещасного випадку Фонд виплачує застрахованій особі допомогу з тимчасової втрати працездатності. Виплата такої допомоги триває до моменту одужання або до встановлення інвалідності. У випадку, коли потерпілий втрачає працездатність, – як частково, так і абсолютно – йому встановлюється щомісячна страхова виплата, яка компенсує втрачений заробіток або його частину.

Суму щомісячної страхової виплати встановлюють відповідно до ступеня втрати професійної працездатності та середньомісячного заробітку, що потерпілий мав до ушкодження здоров'я. Максимальний розмір щомісячної страхової виплати не повинен перевищувати 10 розмірів прожиткового мінімуму, встановленого для працездатних осіб (з 1 січня 2020 р. – 2102 грн). Мінімальний розмір призначеної щомісячної страхової виплати потерпілому у перерахунку на 100 відсотків втрати професійної працездатності не може бути меншим за 1 прожитковий мінімум, встановлений для працездатних осіб.

Також передбачено одноразову допомогу в разі стійкої втрати професійної працездатності або смерті потерпілого. У разі стійкої втрати професійної працездатності, встановленої МСЕК, Фонд проводить одноразову страхову виплату потерпілому, розмір якої визначається відповідно до ступеня втрати професійної працездатності, виходячи з 17 розмірів прожиткового мінімуму для працездатних осіб ($2102 \text{ грн} \cdot 17 = 35734 \text{ грн}$).

У разі смерті потерпілого внаслідок нещасного випадку на виробництві виплачують одноразову допомогу його сім'ї у сумі, що дорівнює 100 розмірам прожиткового мінімуму для працездатних осіб ($2102 \text{ грн} \cdot 100 = 210200 \text{ грн}$) та одноразову допомогу кожній особі, яка перебувала на його утриманні, а також на його дитину, яка народилася протягом не більш як 10-місячного строку після смерті потерпілого, у сумі, що дорівнює 20 розмірам прожиткового мінімуму для працездатних осіб ($2102 \text{ грн} \cdot 20 = 42040 \text{ грн}$). Витрати на його поховання несе Фонд соціального страхування згідно з порядком, визначеним Кабінетом Міністрів України. У випадку смерті потерпілого члени його сім'ї, які мають на це право, отримують також щомісячні виплати.

Якщо комісією з розслідування нещасного випадку встановлено, що ушкодження здоров'я настало не лише з вини роботодавця, а й внаслідок порушення потерпілим нормативно-правових актів з охорони праці, – то розмір одноразової допомоги зменшують на підставі висновку цієї комісії, але не більш як на 50 %.

Фонд соціального страхування відмовляє у страхових виплатах і наданні соціальних послуг застрахованому, якщо мали місце:

– навмисні дії, а також бездіяльність (приховування захворювань, невиконання приписів та обмежень лікаря) потерпілого, спрямовані на створення умов для настання страхового випадку;

– подання роботодавцем, іншими органами, що беруть участь у встановленні страхового випадку, або потерпілим Фонду свідомо неправдивих відомостей про страховий випадок;

– вчинення застрахованим умисного злочину, що призвів до настання страхового випадку.

Фонд відмовляє у виплатах і наданні соціальних послуг застрахованому, якщо нещасний випадок згідно із законодавством не визнаний пов'язаним з виробництвом.

УДК 614.8:631.3

АНАЛІЗ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УКРАЇНІ, ЩО СТАЛИСЯ У 2019 РОЦІ

*Марчишина Є. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Надзвичайна ситуація (НС) – обстановка на окремій території господарювання, що характеризується порушенням нормальних умов життєдіяльності населення, спричинена катастрофою, аварією, пожежею, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, застосуванням засобів ураження або іншою небезпечною подією, що призвела (може призвести) до виникнення загрози життю або здоров'ю населення, великої кількості загиблих і постраждалих, завдання значних матеріальних збитків, а також до неможливості проживання населення на такій території чи об'єкті, провадження на ній господарської діяльності.

Упродовж 2019 року в Україні зареєстровано 146 надзвичайних ситуацій, які за масштабами розподілилися на:

- державного рівня – 2;
- регіонального рівня – 7;
- місцевого рівня – 63;
- об'єктового рівня – 74.

Внаслідок цих надзвичайних ситуацій загинуло 199 осіб, з них 23 дітей та постраждало 1492 особи (з них 624 дитини) (табл. 1).

Таблиця 1. Статистичні дані щодо кількісних показників класифікованих НС

НС	Кількість НС		Загинуло людей		Постраждало людей	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019
НС унаслідок аварій чи катастроф на транспорті	18	16	63	75	80	47
НС унаслідок пожеж, вибухів	22	27	52	79	9	81
<i>в т.ч. у будівлях житлового призначення</i>	<i>17</i>	<i>13</i>	<i>50</i>	<i>48</i>	<i>2</i>	<i>17</i>
НС унаслідок наявності у навколишньому середовищі шкідливих і радіоактивних речовин понад ГДК	2	3	0	0	0	0
НС унаслідок раптового руйнування будівель і споруд	0	4	0	10	0	14
НС унаслідок аварій у електроенергетичних системах	1	0	0	0	0	0
НС унаслідок аварій у системах життєзабезпечення	5	10	0	0	0	0
Всього НС техногенного характеру	48	60	115	164	89	142
Геологічні НС	1	0	0	0	0	0
Метеорологічні НС	4	16	0	6	0	13
Гідрологічні НС поверхневих вод	2	0	0	0	0	0
НС, пов'язані з пожежами у природних екологічних системах	9	8	0	0	2	0
Медико-біологічні НС	61	57	47	15	744	1334
Всього НС природного характеру	77	81	47	21	746	1347
Встановлення вибухового пристрою у багатолюдному місці, установі (організації, підприємстві), житловому секторі, транспорті	1	1	0	1	4	2
НС, пов'язані з нещасними випадками з людьми	2	4	6	13	0	1
Всього НС соціального характеру	3	5	6	14	4	3

НС	Кількість НС		Загинуло людей		Постраждало людей	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Всього НС	128	146	168	199	839	1492

Порівняно з 2018 роком загальна кількість НС у 2019 році збільшилась на 14,1 %, при цьому кількість НС техногенного характеру збільшилась на 25 % (через збільшення кількості НС унаслідок пожеж і вибухів, аварій на системах життєзабезпечення та раптового руйнування будівель та споруд), а кількість НС природного характеру – на 5,2% (через зростання у 4 рази кількості метеорологічних НС). У проаналізованому періоді спостерігалось збільшення на 7 8% кількості постраждалих (переважно за рахунок медико-біологічних НС) та на 18,5% загиблих під час НС (переважно за рахунок НС унаслідок аварій на транспорті та пожеж, вибухів у будівлях і спорудах).

Аналіз небезпек і загроз техногенного та природного характеру, виникнення надзвичайних ситуацій свідчить, що за останні 10 років тенденції до їх збільшення або зменшення не спостерігається, але варто відмітити, що рівень ризиків виникнення НС природного і техногенного характеру та ризиків збитків від них залишаються практично незмінними та досить високими для більшості регіонів України. Особливо гострими ризики утворення збитків залишалися у 2010 та 2017 роках, що пов'язано з виникненням та розповсюдженням складних НС природного характеру.

Упродовж 2019 року в населених пунктах та на об'єктах суб'єктів господарювання зафіксовано 95915 пожеж, що на 22 % більше порівняно з 2018 роком. Внаслідок пожеж загинуло 1902 людини (у тому числі 58 дітей) та 1519 людей отримали травми (з них 135 дітей). Порівняно 2018 роком кількість загиблих унаслідок пожеж зменшилась на 3,3 %, кількість травмованих збільшилась на 0,2 %. Матеріальні втрати від пожеж становили 10622337 тис. грн.

Основними причинами виникнення пожеж були:

- необережне поводження з вогнем – 70061 випадок (+ 34,7%);
- порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок – 11075 випадків (- 4,3 %);
- порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації печей теплогенеруючих агрегатів та установок – 4869 випадків (-17,6 %);
- підпали – 3044 випадки (+1,7 %);
- порушення технологій виробництва та правил експлуатації транспортних засобів – 2454 випадки (+2,7 %);
- пустощі дітей з вогнем – 597 випадків (-2 %);
- несправність виробничого обладнання, порушення технологічного процесу виробництва – 169 випадків (-0,6 %).

УДК 614.8:631.3

ФАКТОРИ, ЩО СПРИЧИНЯЮТЬ СИНДРОМ ЕМОЦІЙНОГО ВИГОРАННЯ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

*Марчишина Є. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Синдром професійного вигорання набув поширення серед альтруїстичних професій – викладачів, вчителів, психологів, соціальних працівників, пожежників, рятувальників тощо. Основною причиною синдрому емоційного вигорання науково-педагогічних працівників є психологічна та ментальна перевтома. До професійних факторів ризику відносять насамперед

Серед науково-педагогічних працівників схильними до синдрому емоційного вигорання є ті фахівці, які характеризуються такими особистісними якостями як підвищене почуття відповідальності, готовність завжди прийти на допомогу, прагнення бути потрібним, бажання надати психологічну підтримку, почуття морального обов'язку перед студентами і бажання відповідати певним етичним вимогам, переживання з приводу своєї професійної компетентності.

Професійну працю педагогів характеризує дуже висока емоційна напруженість. Відома велика кількість об'єктивних та суб'єктивних емоціогенних факторів, які чинять негативний вплив на особистість педагога, викликаючи сильне емоційне напруження і стрес. Слід також враховувати, що це одна з професій альтруїстичного типу, де ймовірність виникнення психічного вигорання досить висока.

Дослідники вивчали джерела стресу працівників інтелектуальної праці і виявили наступні їх групи:

1. Фактори професійного стресу, пов'язані з трудовою діяльністю.
2. Фактори стресу, пов'язані з роллю працівника в організації.
3. Фактори стресу, пов'язані із взаємовідносинами на роботі.
4. Фактори, пов'язані з діловою кар'єрою.
5. Фактори, пов'язані з організаційною структурою та психологічним кліматом.
6. Позаорганізаційні джерела стресів.

До факторів професійного стресу, пов'язаних з трудовою діяльністю відносять надмірну або недостатню завантаженість роботою. Надмірна завантаженість роботою ставить працівника перед проблемою, чи може він впоратись із завданням. У цьому випадку зазвичай виникає занепокоєння, фрустрація, а також відчуття безнадійності та матеріальних втрат. Однак недовантаження може викликати точно такі ж почуття. Працівник, який не отримує роботу, що відповідає його можливостям, зазвичай відчуває занепокоєння щодо своєї цінності і положення в соціальній структурі організації та відчуває себе явно недооціненим. Незадовільні умови праці, наприклад, відхилення в температурі приміщення, погане освітлення або надмірний шум негативно впливають на якість роботи. Професійному

вигоранню сприяють також постійний дефіцит часу та необхідність самостійного прийняття рішень.

Фактори стресу, пов'язані з роллю працівника в установі включають рольову невизначеність, наприклад недостатню проінформованість про професійні обов'язки та відповідні очікування з боку колег та керівництва. Працівники повинні мати правильне уявлення про очікування керівництва – що вони повинні робити, як вони повинні робити та як їх після цього будуть оцінювати. Сприяє стресу також рольовий конфлікт, коли суб'єкт вважає, що він робить те, чого не повинен або чого не бажає робити. Конфлікт ролей може також статись у результаті порушення принципу єдиноначальності. Два керівники в ієрархії можуть дати працівникові суперечливі вказівки. Професійному вигоранню сприяють підвищена відповідальність за інших людей та за матеріальні цінності, занадто низька відповідальність, що боляче б'є по самолюбству і дуже розхолоджує в роботі, недостатня участь у прийнятті рішень в установі.

До факторів професійного стресу, пов'язаних з взаємовідносинами на роботі відносять взаємини з керівництвом, підлеглими, колегами. Цікаво, що для керівників з науково-технічною орієнтацією відносини з іншими людьми менш значущі, ніж для керівників, орієнтованих на людські контакти. Іноді у колективі виникають труднощі у делегуванні повноважень (наприклад, відмова підлеглих виконувати розпорядження керівника).

Фактори, пов'язані з діловою кар'єрою охоплюють два основних стресогенних факторів – професійна «неуспішність» та боязнь ранньої відставки. Статус невідповідності, повільне або занадто швидке просування, фрустрація через досягнення «межі» своєї кар'єри, відсутність гарантованої роботи (постійне очікування якихось змін, нестабільність), невідповідність рівня домагань професійному статусу є також чинниками професійного стресу.

Фактори, пов'язані з організаційною структурою та психологічним кліматом включають неефективне консультування (неможливість отримати своєчасну кваліфіковану допомогу з низки важливих питань); обмеження свободи поведінки, інтриги тощо.

До позаорганізаційні джерел стресів належать проблеми працівників, що виникають у сімейному житті: нераціональний розподіл часу (працівник розривається між сім'єю та роботою, загострення конфліктів у сім'ї, відмінності за психометричними даними (екстернали адаптивніші до різних ситуацій, ніж інтерналі; «ригідні» більше реагують на несподіванки, що йдуть від керівництва; «рухливі» частіше виявляються перевантаженими роботою, так як вони орієнтовані на досягнення мети і показують велику незалежність та включеність у роботу, ніж ті, які орієнтовані на безпеку та спокій).

Звертає на себе увагу той факт, що останнім часом синдром вигорання виявляють і у фахівців, для яких контакт з людьми взагалі не характерний (комп'ютерні фахівці: програмісти, системні адміністратори).

УДК 614.8:631.3

КОМІСІЯ З ПИТАНЬ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІДПРИЄМСТВА: ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ТА ПРАВА

*Марчишина Є. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Національна політика з охорони праці спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці працівників, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням. Вона основана на принципах: пріоритету життя і здоров'я працівників, повної відповідальності роботодавця за створення безпечних і здорових умов праці; підвищення рівня промислової безпеки; комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної, галузевих програм; соціального захисту працівників, повного відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань; адаптації трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану; використання економічних методів управління охороною праці.

Закон України «Про охорону праці» (ст.16) передбачає створення на підприємстві комісії з питань охорони праці з метою забезпечення пропорційної участі працівників у вирішенні будь-яких питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища за рішенням трудового колективу. Комісія є постійно діючим консультативно-дорадчим органом. Рішення про доцільність створення комісії, її кількісний та персональний склад приймається трудовим колективом на загальних зборах або конференції за поданням роботодавця і професійної спілки.

На підставі «Типового положення про комісію з питань охорони праці підприємства» (НПАОП 0.00-4.09-07) за участі представників кожної сторони розробляється «Положення про комісію з питань охорони праці підприємства», яке затверджується ухвалою загальних зборів (конференції) трудового колективу. Комісія формується на засадах рівного представництва осіб від роботодавця (спеціалісти з безпеки, гігієни праці та інших служб підприємства) та професійної спілки, а у разі її відсутності – уповноважених найманими працівниками. осіб. Комісія у своїй діяльності керується Кодексом законів про працю України, Законами України "Про охорону праці", "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності", нормативно-правовими актами з охорони праці тощо. Комісія діє на принципах взаємної поваги, довіри, рівноправності, відповідальності сторін за виконання ухвалених рішень і досягнутих домовленостей та обов'язкового додержання вимог законів та інших нормативно-правових актів з охорони праці.

Основними завданнями комісії є захист законних прав та інтересів працівників у галузі охорони праці. Члени комісії приймають участь у

підготовці на основі аналізу стану безпеки та умов праці на виробництві рекомендацій роботодавцю та працівникам щодо профілактики виробничого травматизму та професійних захворювань, практичної реалізації принципів державної політики в галузі охорони праці на підприємстві. Вони узгоджують через двосторонні консультації позиції сторін у вирішенні практичних питань у галузі охорони праці для забезпечення поєднання інтересів роботодавця та трудового колективу, кожного працівника; щодо запобігання конфліктним ситуаціям на підприємстві. Комісія здійснює розробку пропозицій про включення до колективного договору найбільш важливих питань з охорони праці, визначення достатніх асигнувань на встановлення нормативів і підвищення існуючого рівня охорони праці та ефективний контроль за цільовим витрачанням цих коштів.

Комісія має право звертатись до роботодавця, трудового колективу, профспілкового комітету або іншого уповноваженого трудовим колективом органу, відповідних служб підприємства з пропозиціями щодо регулювання відносин у сфері охорони праці; створювати робочі групи з числа членів комісії для розробки узгоджених рішень з питань охорони праці із залученням спеціалістів різних служб підприємства, фахівців експертних організацій, служб охорони праці органів виконавчої влади, страхових експертів, технічних інспекторів праці профспілок; одержувати від працівників, керівників структурних підрозділів і служб підприємства та профспілкового комітету інформацію та мати доступ до документації, що є необхідною для виконання завдань; здійснювати контроль за дотриманням вимог законодавства з охорони праці безпосередньо на робочих місцях, забезпеченням працівників засобами колективного та індивідуального захисту, мийними та знешкоджувальними засобами, лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, газованою солоною водою та використанням санітарно-побутових приміщень тощо; ознайомлюватися з будь-якими матеріалами з охорони праці, аналізувати стан умов і безпеки праці на підприємстві, виконання відповідних програм і колективних договорів; вільного доступу на всі ділянки підприємства і обговорення з працівниками питань охорони праці.

Комісію очолює голова, який обирається загальними зборами (конференцією) трудового колективу. На засіданні комісії обирається заступник голови та секретар комісії. Не допускається обирати головою комісії роботодавця. На посаду секретаря може бути обраний працівник служби охорони праці. Члени Комісії виконують свої обов'язки на громадських засадах.

У разі залучення до окремих перевірок вони можуть увільнятись від основної роботи на передбачений колективним договором термін із збереженням за ними середнього заробітку. Комісія здійснює свою діяльність на основі планів, що розробляють на певний період (квартал, півріччя, рік) і затверджує голова комісії. Комісія проводить засідання за необхідністю, але не рідше одного разу на квартал. Засідання комісії вважають правомочним, якщо на ньому присутні не менше половини її членів. Якщо під час голосування

кількість голосів «за» та «проти» однакова, голова комісії має право вирішального голосу. Рішення комісії оформлюється протоколом і має рекомендаційний характер.

У випадку незгоди роботодавця з рішенням комісії він повинен надати протягом 5 днів з дня одержання зазначеного рішення письмове аргументоване пояснення. Комісія один раз на рік звітує про виконану роботу на загальних зборах або конференції трудового колективу. Загальні збори або конференція трудового колективу мають право вносити зміни до складу комісії; розпустити комісію у випадку визнання її діяльності незадовільною та провести нові вибори.

Отже створення і затвердження складу комісії з питань охорони праці є добровільним. Однак це уже відноситься до компетенції загальних зборів або конференції трудового колективу, а не роботодавця. Хоча в її склад входять представники роботодавця нарівні.

УДК 614.8:631.3

ОСОБЛИВОСТІ БЕЗПЕЧНОГО РЕМОНТУ ТА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕХНІКИ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ

*Марчишина Є. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

У сільському господарстві приходиться часто виконувати роботи з технічного сервісу техніки у польових умовах. Для проведення технічного обслуговування машинно-тракторних агрегатів у польових умовах потрібно виділити автопересувну майстерню або обладнану необхідним інструментом та пристроями спеціальний автомобіль.

Ремонтувати машинно-тракторні агрегати дозволено не ближче 30 м від хлібних масивів та інших посівів. Майстерню для технічного обслуговування розміщують на горизонтальному майданчику, в найбільш зручному щодо машини, яку будуть обслуговувати, місці, загальмовують та заземлюють.

Причіплювання мобільної електрозварювальної установки виконують підтягуванням її до буксирного пристрою мобільної ремонтної майстерні. Під'їжджати автомайстернею заднім ходом до зварювальної установки заборонено. Щоб увести електрозварювальний агрегат у робочий стан, його заземлюють, фіксують раму опорою, а під колеса підкладають противідкатні упори.

Інструмент та пристрої для технічного обслуговування машин повинні бути справними і забезпечувати безпеку виконання робіт.

Технічне обслуговування машин у польових умовах проводять у світлий час доби. Дозволено проводити технічне обслуговування у нічний час за умови

достатнього штучного освітлення. У цьому випадку роботи виконують не менше ніж два працівники.

Усі операції з технічного обслуговування, за винятком операцій, які обумовлені інструкціями з експлуатації заводів-виробників, виконують після зупинення машини, коли не працює двигун і вимкнено вал відбору потужності. Під час технічного обслуговування навісні машини й знаряддя опускають на землю, педаль гальма трактора встановлюють у загальмованому положенні і блокують заскочкою.

Перед виконанням операцій технічного обслуговування і ремонту деталі, вузли та агрегати очищають від рослинних решток і забруднень. Під час очищення машин стиснутим повітрям потрібно користуватися захисними окулярами і респіратором, а струмінь повітря направляти від себе.

Під час накачування шин необхідно періодично перевіряти у них тиск.

Перед піднімання домкратом машину або знаряддя розміщують на рівному горизонтальному майданчику. Під основу домкрата підкладають дерев'яні підкладки. Під машину або знаряддя поряд із домкратом встановлюють надійну підставку, яка забезпечує стійкість та запобігає падінню машини чи знаряддя.

Під час технічного обслуговування заборонено: користуватися випадковими підставками під час піднімання машини чи знаряддя; працювати з несправною лебідкою вантажопідіймального механізму; встановлювати й перевозити у кузові майстерні ацетиленові генератори у заправленому стані; використовувати відкритий вогонь у майстерні; під час прокручування окремих вузлів і механізмів комбайнів перебувати у зоні повітряного потоку подрібнювачів; працювати на агрегаті для заправлення, якщо не улаштовано заземлення і відсутні передбачені засоби пожежогасіння; відходити від агрегату для заправлення до закінчення заповнення його вмістищ нафтопродуктами, а також до закінчення заправлення машини, яку обслуговують; знімати кришку бункера солідолонагнітача з надлишковим тиском солідолу; зливати гарячу воду й оливу із систем коли працює двигун.

У мобільній ремонтній майстерні дозволено: перевозити газові балони, встановлені й закріплені спеціальним пристроєм; перевозити ацетиленові генератори в очищеному і закріпленому стані; піднімати вантаж масою більше 500 кг тільки з використанням опорного пристрою.

Обслуговування і ремонт машин, які були задіяні на роботах із застосуванням пестицидів і агрохімікатів, необхідно проводити тільки після знешкодження пестицидів і агрохімікатів.

Роботи під машинами проводять на спеціальному настилі або брезенті. У разі замінення лемешів плуга під польові дошки переднього й заднього корпусів підкладають міцні дерев'яні підкладки. Замінюють ножі різальних апаратів вдвох, вдягнувши на руки рукавиці.

Ремонт і технічне обслуговування платформ у піднятому стані дозволено проводити тільки після встановлення упора.

Буксирування несправних тракторів і самохідних машин із поля до ремонтної майстерні проводять на зчипці або шляхом часткового навантаження

на платформу або спеціальний підймальний опорний пристрій буксирувального трактора згідно з Правилами дорожнього руху. Застосовувати для буксирування машин і знарядь канати, троси й ланцюги, які не пройшли випробування, заборонено.

Під час буксирування із застосуванням жорсткої або гнучкої зчіпки за кермом трактора (машини), яку буксирують, повинен перебувати тракторист (водій), крім випадку, коли конструкція жорсткої зчіпки забезпечує рух трактора (машини), який тягнуть, по колії буксира. У разі буксирування на гнучкій зчіпці у машині, яку буксирують, повинні бути справні гальма і рульове керування, а у разі буксирування на жорсткій зчіпці – рульове керування. Трактор (машину) із несправним рульовим керуванням буксирують шляхом його часткового навантаження. Тоді тракторист (водій) або інші особи не повинні перебувати у кабіні.

Під час буксирування у світлий час доби незалежно від умов видимості на буксирувальній машині вмикають ближнє світло фар, а на тій, яку тягнуть, у будь-який час доби вмикають габаритні вогні. У темний час доби та за інших умов недостатньої видимості на транспортному засобі, який буксирують, має бути увімкнено задні габаритні вогні, а у разі буксируванні на гнучкій зчіпці ще й передні габаритні вогні.

Жорстку зчіпку підбирають з урахуванням забезпечення відстані між машинами не більше 4 м, гнучку – у межах 4-6 м. Буксирування заборонено: якщо фактична маса буксированого транспортного засобу з несправною гальмовою системою (або за її відсутності) перевищує половину фактичної маси транспортного засобу, який буксирують; під час ожеледиці; на гірських дорогах і крутих спусках на гнучкій зчіпці; якщо загальна довжина зчеплених транспортних засобів перевищує 22 м (маршрутних транспортних засобів – 30 м); більше одного механічного транспортного засобу або транспортним засобом із причепом.

УДК 614.82

ОСНОВНІ ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОРУШЕННЯ ОРГАНІЗМУ, ПОВ'ЯЗАНІ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРА

Голонтура С. М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Фахівці Всесвітньої організації охорони здоров'я зазначають, що серед користувачів комп'ютерів, частіше, ніж в інших групах працюючих, трапляються такі захворювання, як передчасна стомлюваність, погіршення зору, м'язові і головні болі, психічні й нервові розлади, хвороби серцево-судинної системи, онкологічні захворювання та ін. Саме тому, робота з комп'ютерами у багатьох країнах віднесена до списку шкідливих і небезпечних,

а захворювання, що виникають при роботі з комп'ютерами, розглядаються в усьому світі як професійні.

Негативний вплив при використанні комп'ютерної техніки складається з різноманітних чинників, таких як:

- ✓ недотримання ергономіки пристроїв персонального комп'ютера і робочого місця користувача;

- ✓ порушення гігієнічних вимог до приміщення, в якому знаходиться комп'ютерна техніка (мікрокліматичні умови, освітлення, вентиляція повітря);

- ✓ недосконалість організації праці (недотримання режимів праці і відпочинку, інтенсифікація темпу роботи та її монотонність, великі нервові навантаження при незначних фізичних, гіподинамія, ізоляції працівника у виробничому середовищі, обмеженні його контактів з іншими людьми);

- ✓ вплив різного роду випромінювань джерелом яких є комп'ютер (рентгенівське, інфрачервоне, ультрафіолетове, випромінювання видимого діапазону, електромагнітне випромінювання, електростатичне поле). Слід зазначити, що вплив кожного з окремих чинників сам по собі незначний, але їхня сукупність викликає помітну шкідливу дію на організм людини (ефект комбінованої дії). Крім того, вплив комп'ютера на організм людини розвивається поступово, приховано і клінічно проявляється аж після багатьох місяців або й років праці.

Не дотримання вище згаданих умов щодо роботи з комп'ютерною технікою спричиняє низку різного роду функціональних порушень органів зору, опорно-рухової, серцево-судинної, нервової, імунної та інших систем організму. Захворювання очей та порушення зору. Людський зір абсолютно не є адаптованим до комп'ютерного екрану. Ми звикли бачити колір і предмети у відбитому світлі. Екранне ж зображення є самосвітним, має значно менший контраст, складається з дискретних точок – пікселів. Стомлення очей викликає мерехтіння екрану, відблиски, неоптимальне поєднання кольорів у полі зору. Вітчизняні та зарубіжні дослідження показують, що понад 90% користувачів комп'ютерів скаржаться на печіння або біль в області очей, відчуття піску, затуманення зору, мерехтіння, швидко втому під час зорової роботи та ін. Комплекс цих та інших характерних нездужань з недавнього часу отримав назву «комп'ютерний зоровий синдром» (Computer Vision Syndrome – CVS).

Водночас робота за комп'ютером характеризується також тим, що постійний напружений погляд на екран монітора зменшує частоту моргання. це може призвести до виникнення так званого синдрому Сікка (синдром сухого ока): рогівка висихає і мутніє, і як наслідок можлива втрата зору.

Діяльність користувачів комп'ютерів характеризується тривалою багатогодинною працею в одноманітному сидячому положенні, малою руховою активністю при значних локальних динамічних навантаженнях, що припадають лише на кисті рук. Такий характер роботи може призвести до появи низки хворобливих симптомів, що об'єднані загальною назвою – синдром довготривалих статичних навантажень (СДСН). Це захворювання проявляється

у вигляді втоми, скутості, болю, судом, оніміння, що локалізуються у різних частинах тіла (ший, спині, ногах, руках). Крім того, часта і тривала робота за комп'ютером (клацання по клавішам, робота мишкою) призводить до розвитку так званого карпального тунельного синдрому (Carpal Tunnel Syndrome - CTS) – тунельне враження нервових стовбурів руки, пов'язане із тривалою перенапругою м'язів.

У науковій літературі наводяться численні дані про захворювання шкіри у користувачів комп'ютерів, які виявляються у вигляді папульозного висипання, свербіжу та лущення шкіри, перорального та себорейного дерматитів, рожевих вугрів, що спричинено впливом на людину електромагнітного поля, що генерується дисплеєм комп'ютера. Порушення в роботі серцево-судинної системи перш за все пов'язані з гіподинамією, яка характерна для статичної роботи користувачів комп'ютерної техніки. Крім того, тривале перебування під дією електромагнітних випромінювань може призвести до нейроциркуляторної дистонії, лабільності пульсу та артеріального тиску, схильності до гіпотонії, болем у ділянці серця. Тривале перебування за комп'ютером може бути також причиною порушення режиму харчування і, як наслідок, порушення роботи травного тракту (гастрити, виразкова хвороба шлунка та дванадцятипалої кишки, хронічні запори), вітамінної та мінеральної недостатності. Все це на фоні гіподинамії є причиною надмірної маси тіла, метаболічних та ендокринних порушень.

Працюючи з комп'ютером людина перебуває під впливом електромагнітного випромінювання. Численні дослідження в галузі біологічної дії електромагнітних полів (ЕМП) дозволили виявити найбільш чутливі системи організму людини : нервову, імунну, ендокринну і статеву. Саме ці системи організму є критичними і їхні реакції обов'язково треба брати до уваги під час оцінювання ризику впливу електромагнітного випромінювання на організм людини.

Дослідження функціонального стану користувачів комп'ютерів, проведені Центром електромагнітної безпеки, показали, що в організмі людини під впливом електромагнітного випромінювання монітора відбуваються специфічні зміни біострумів головного мозку, змінюється вища нервова діяльність. З огляду на те, що кора великих півкуль мозку і гіпоталамус мають визначальну роль у здійсненні психічних функцій людини, можна очікувати, що довготривала повторна дія гранично допустимих електромагнітних випромінювань може призвести до розвитку психічних захворювань.

Отже, робота з комп'ютером супроводжується підвищенням напруженням зору, інтенсивністю і монотонністю праці, збільшенням статичних навантажень, гіподинамією, нервово-психічним напруженням, впливом різного виду випромінювань. Все це разом з іншими негативними факторами може призвести до розвитку функціональних порушень, а згодом до формування патологій.

УДК 614.82

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ ПЕРСОНАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРІВ НА ОСОБИСТІСТЬ ЛЮДИНИ ТА ЇЇ ЗДОРОВ'Я

Голопура С. М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Збільшення кількості користувачів персональних комп'ютерів, зокрема тих, хто приєднався до мережі Інтернет – призвело до появи нової проблеми: психофізіологічного впливу комп'ютерних технологій на особистість людини та її здоров'я.

Нині накопичено досить даних, що вказують на негативний вплив електромагнітних випромінювань на імунологічну реактивність організму. Серед людей, що інтенсивніше використовують у своїй роботі комп'ютери частіше спостерігається зниження опірності організму та розвиток схильності до вірусних і інфекційних захворювань. Під впливом електромагнітного випромінювання монітора відбуваються значні зміни гормонального стану, що супроводжується збільшенням вмісту адреналіну в крові, активацією процесу згортання крові. Вплив на статеву систему. Порушення статевої функції зазвичай пов'язують зі зміною її регуляції з боку нервової та нейроендокринної систем, зміною активності гіпофізу під впливом електромагнітних полів. Крім того, довготривале перебування в одноманітній сидячій позі призводить до застійних процесів, зокрема в області малого тазу, що може викликати гінекологічні порушення.

Серед користувачів комп'ютерів значного поширення набуло специфічне захворювання, яке отримало назву синдром комп'ютерного стресу (СКС). Особи, які працюють за комп'ютером, часто піддаються впливу стресорних факторів таких як : інформаційне перевантаження в поєднанні з дефіцитом часу, затримка відповіді комп'ютера при виконанні команд, тривожне очікування інформації та ін. Перебування людини у стані стресу може призвести до змін її настрою, підвищення агресивності, роздратованості, депресії, психосоматичних розладів. Інтенсивне впровадження комп'ютерних технологій в усі сфери життя призвело до появи нової проблеми – залежності від використання комп'ютера. Для позначення даної залежності А. Голдбергом був введений термін «патологічне використання комп'ютера» (PCU - pathological computer use).

Психологічні симптоми, які може відчувати особа, схильна до патологічного використання комп'ютера: хороше самопочуття або ейфорію за комп'ютером, неможливість зупинитися, збільшення кількості часу, проведеного за комп'ютером, занедбання родинних та дружніх обов'язків, відчуття порожнечі, депресії, роздратування поза комп'ютером, проблеми з роботою чи навчанням. Крім того, на сьогодні більша кількість проведеного часу за комп'ютером пов'язана з використанням Інтернету. Залежність від користування Інтернетом (Internet addiction) на сьогодні прирівнюють до

наркотичної залежності, а у США Інтернет-залежність вважають офіційним діагнозом, яку лікують психологи і психіатри. Поведінково Інтернет-залежність виявляється в тому, що люди настільки віддають перевагу життю в Інтернеті, що фактично починають відмовлятися від свого «реального» життя, проводячи до 18 годин на день у віртуальній реальності. В Україні технології лікування Інтернет залежності на стадії розробки.

Таким чином, комп'ютер негативно впливає на психофізіологічний стан користувачів, призводить до розвитку багатьох захворювань. Проте як зазначають фахівці, негативний вплив комп'ютера на здоров'я людини можна зменшити приділяючи значну увагу технічними та організаційними заходами і засобами щодо збереження здоров'я та підвищення працездатності користувачів персональних комп'ютерів.

УДК 614.82

БЕЗПЕКИ ТА ЗАХИСТУ ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ-КОРИСТУВАЧІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ

Голонур С. М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Завдяки інтенсивному впровадженні комп'ютерної техніки в усі сфери життєдіяльності людини з'являються можливості автоматизації виробництва за рахунок вільного доступу до великих обсягів інформації і значного підвищення швидкості та об'ємів розрахунків. Разом із цим, суттєво змінюється характер виробничого середовища: виникає ціла низка фізичних і психологічних факторів, які негативно впливають на здоров'я працівників-користувачів цієї техніки.

Дослідження показують, що ступінь негативного впливу комп'ютерної техніки на працівників залежить від тривалості та інтенсивності роботи з нею. Так, наприклад, функціональні порушення нервової системи у інженерів програмістів при тривалості роботи 6 і більше годин на день виникають у 2 та 2,5 рази частіше, аніж при тривалості роботи 4-6 годин. Поведінкові порушення такі, як нервозність, роздратованість, тривога, нерішучість та замкненість часто (40-70%) виникають у тих користувачів, що поєднують тривалу роботу за комп'ютером зі значним розумовим напруженням.

У зв'язку з цим питання забезпечення належних умов праці, функціональних змін у динаміці трудових процесів, захворюваності та стану працівників-користувачів комп'ютерів має бути предметом постійної уваги роботодавців при створенні робочих місць.

Мінімальні правила щодо захисту працівників-користувачів комп'ютерної техніки встановлені «Вимогами щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями» затверджені

наказом Мінсоцполітики від 14.02.2018 № 207. Але роботодавець може встановлювати більш жорстокі або спеціальні вимоги, якщо це є доцільним.

Для безпечної роботи за комп'ютером необхідно дотримуватись наступних вимог: ергономічні вимоги до організації робочого місця; вимоги до освітлення приміщень та робочих місць; до мікроклімату, вентиляції, організації режиму праці на персональних комп'ютерах. Поряд з технічними та організаційними заходами і засобами щодо збереження здоров'я та підвищення працездатності користувачів комп'ютерів, значна увага повинна приділятися медичним профілактичним заходам таким, як: медичні огляди (попередні та періодичні); раціональне і профілактичне харчування; спеціальні вправи (комплекси вправ для очей, для зняття м'язового напруження); самомасаж та психофізіологічне розвантаження. Дотримуючись всіх цих вимог можна знизити негативний вплив комп'ютера на здоров'я до мінімуму.

Комп'ютер комплексно негативно впливає психофункціональний стан користувачів. Серед причин негативного впливу на здоров'я користувачів провідне місце займають технологічні та організаційні особливості праці з комп'ютером. Разом з тим значна частка порушень в стані здоров'я користувачів виникає внаслідок дії різного роду випромінювання від монітору комп'ютера. Саме тому, при облаштуванні і обладнанні робочого місця, нормуванні тривалості роботи, необхідно роботодавцю неухильно дотримуватися санітарних, ергономічних, гігієнічних норм та проводити певні профілактично-оздоровчі заходи. Це дозволить усім працюючим за комп'ютерами значно зменшити негативний вплив на здоров'я, попередити розвиток багатьох захворювань.

УДК 614.82

АНАЛІЗУЄМО НОВІ ВИМОГИ БЕЗПЕЧНІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕКРАННИХ ПРИСТРОЇВ

Голонтура С. М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

«Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями» були затверджені наказом Мінсоцполітики від 14.02.2018 № 207 і набули чинності 18.05.2018. Документ упроваджує європейські норми, які відображені у Директиві 90/270/ЄЕС від 29 травня 1990 року про мінімальні вимоги безпеки та здоров'я при роботі з екранними пристроями. Цих Вимог мають дотримуватися усі підприємства незалежно від форм власності, організаційно-правової форми і видів діяльності. Вони встановлюють мінімальні вимоги безпеки та захисту здоров'я під час роботи з екранними пристроями усіх типів і моделей.

Роботодавець має право встановити більш жорсткі та/або спеціальні вимоги безпеки і захисту здоров'я та життя працівників під час роботи з екранними пристроями, якщо це не суперечить законодавству.

Вимоги не конкретизують поняття «портативні системи оброблення даних, які не постійно використовують на робочому місці». Чи належить до них ноутбук, якщо його постійно використовують на робочому місці, але наприкінці робочої зміни прибирають? Згідно ДСТУ 2938-94 «Системи оброблення інформації. Основні поняття. Терміни та визначення», портативним вважають комп'ютер, який переносять вручну і розміщують для роботи у багатьох місцях. Тобто основним атрибутом портативних систем оброблення даних варто вважати наявність автономного живлення та можливість використовувати їх для роботи у багатьох місцях.

Визначення терміну «робоче місце» у Вимогах відрізняється від його трактування в інших нормативних документах. Робоче місце — це місце постійного або тимчасового перебування працівника під час його трудової діяльності (Закон України «Про охорону праці», НПАОП 0.00-7.11-12; ДСН та П «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості і напруженості трудового процесу», затверджених наказом МОЗ від 08.04.2014 № 248; п. 4.43 ДСТУ 2293:2014), де основним атрибутом є трудова діяльність. У Вимогах, робоче місце (робоча станція) трактується, як сукупність устаткування, що містить екранний пристрій, який може доповнюватися клавіатурою або пристроєм введення та/або програмним забезпеченням, що представляє інтерфейс «оператор-дисплей», іншими приладами.

Відповідно до Закону про охорону праці працівником вважають особу, яка працює на підприємстві, в організації, установі та виконує обов'язки або функції згідно з трудовим договором (контрактом). Тобто, не можна вважати робочим місцем комп'ютерну техніку, яку використовують для виробничих потреб (наприклад, щоб створити програмне забезпечення), якщо вона розміщена за місцем проживання працівника.

Отже, вимоги поширюються лише на тих працівників, які працюють за трудовим договором, і не поширюються на тих, хто працює на умовах цивільно-правового договору. Термін «робоче місце» у Вимогах потрібно вживати у значеннях, які визначає ДСТУ 2293:2014.

УДК 614.82

УЗГОДЖЕННЯ УКРАЇНСЬКОГО ЗАКОНОДАВСТВА З ЄВРОПЕЙСЬКОЮ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЮ БАЗОЮ З БЕЗПЕКИ І ГІГІЄНИ ПРАЦІ

Голопура С. М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Нормативно-правова база ЄС у сфері безпеки і гігієни праці (БГП) побудована в основному шляхом транспонування до національної нормативно-правової бази держав-членів ЄС положень, цілей, принципів і норм, закладених у директивах ЄС із мінімальних вимог БГП. Директиви ЄС у сфері БГП спрямовані, передусім, на гармонізацію умов безпеки та гігієни праці на рівні ЄС з метою забезпечити належну сумісність економічного і соціального прогресу шляхом запровадження мінімальних вимог до безпеки та гігієни праці, уникаючи при цьому негативного впливу конкуренції в ЄС на безпеку і здоров'я працівників.

У європейській нормативно-правовій базі з БГП особливе місце належить Директиві 89/391/ЄЕС Ради Європейських співтовариств «Про запровадження заходів, що сприяють поліпшенню безпеки і гігієни праці працівників на виробництві» про впровадження заходів для заохочення вдосконалень у сфері безпеки і охорони здоров'я працівників під час роботи. Ця Директива створює європейську нормативно-правову базу для заохочення БГП на робочих місцях, яку часто розуміють як обов'язкову систему управління БГП (СУБГП). Основні принципи Директиви 89/391/ЄЕС:

- ✓ запобігання професійним ризикам;
- ✓ безпеки і охорони здоров'я;
- ✓ усунення факторів ризику і нещасних випадків;
- ✓ практики інформування, навчання, консультацій та забезпечення участі працівників;
- ✓ обов'язки роботодавців і працівників стосовно реалізації цих принципів.

Згідно Директиви, роботодавець не може перекладення на інших відповідальності за безпеку та здоров'я працівників у всіх аспектах, пов'язаних з роботою, проведення оцінки ризиків та запобігання їм. Зобов'язаний забезпечити необхідну організацію внутрішніх або зовнішніх служб БГП та надання відповідних засобів; здійснювати інформування, консультування та навчання персоналу; вживати необхідних заходів задля організації першої допомоги, боротьби з пожежами та евакуації працівників з приміщень; забезпечувати відповідні медичних оглядів працівників. Працівник зобов'язаний турбуватися про власну безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я осіб, на яких можуть вплинути його дії; правильно використовувати

виробниче обладнання і засоби індивідуального захисту; співпрацювати з роботодавцем та іншими працівниками.

На додаток до рамкової Директиви 89/391/ЄЕС нормативно-правова база ЄС у сфері БГП включає близько 30 окремих директив, які зосереджені на конкретних аспектах БГП і забезпечують адаптацію принципів цієї рамкової директиви до конкретних завдань (наприклад, ручного переміщення вантажів), конкретних небезпечних факторів (впливу небезпечних речовин або фізичних чинників), конкретних підприємств і галузей (тимчасових будівельних майданчиків, гірничодобувної промисловості, риболовних суден), конкретних груп працівників (вагітних жінок, жінок, які нещодавно народили і які годують груддю, молодих працівників, працівників із фіксованим строком працевлаштування), певних аспектів роботи (організації робочого часу).

Згідно з Угодою про асоціацію між Україною та ЄС, Україна докладає значних зусиль для узгодження свого національного законодавства з європейськими та міжнародними трудовими нормами й передовою практикою БГП.

Розпорядження КМУ від 12 грудня 2018 р. № 989 затверджено Концепцію реформування системи управління охороною праці в Україні, а також відповідний план заходів: «Національний профіль з безпеки та гігієни праці. Україна» (ILO, 2018a), що був схвалений соціальними партнерами та урядовими органами та відображає широкий консенсус щодо необхідності реалізації наведених у ньому рекомендацій.

УДК 614.82

ЗАВДАННЯ, ПОСТАВЛЕНІ ПЕРЕД УКРАЇНОЮ У ПРОЦЕСІ НАБЛИЖЕННЯ ДО ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗАКОНОДАВСТВА З БЕЗПЕКИ І ГІГІЄНИ ПРАЦІ

Голопура С. М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У процесі наближення до європейського законодавства з безпеки і гігієни праці (International Labour Organization, 2019, 2018b) Україна повинна здійснити перехід від наявного низькорівневого підходу до безпеки і гігієни праці (БГП), заснованого на неминучості ризиків і, відповідно, вжитті відшкодувальних і коригувальних заходів, спрямованих на компенсацію та захист безпеки і здоров'я працівників, до високорівневого і проактивного підходу на основі управління ризиками, що спрямоване на запобігання та поліпшення стану безпеки і здоров'я працівників. Змінити підхід заснований переважно на охороні праці, до більш цілісного підходу, що передбачає інтеграцію безпеки праці з гігієною праці. Також в Україні необхідно спростити правової бази з БГП переважно шляхом зменшення кількості чинних правових актів та їх

об'єднання. Запровадити поширення на всіх працівників обов'язків роботодавців із БГП (наприклад, інформування, навчання, консультації, нагляд за станом здоров'я, безкоштовне забезпечення ЗІЗ тощо), які наразі діють стосовно працівників, зайнятих на роботах зі шкідливими та небезпечними умовами праці та пов'язаних із забрудненням або несприятливими погодними умовами. Впровадити принцип відповідальності роботодавців, що не може перекладатися на інших осіб, за забезпечення безпеки та здоров'я працівників у всіх аспектах, пов'язаних з роботою. Обов'язки з БГП, юридично покладені на інших осіб, не повинні звільняти роботодавців від цієї відповідальності.

Запровадження обов'язку роботодавців використовувати (і постійно коригувати з урахуванням змінюваних обставин) заходи, необхідні для забезпечення безпеки і охорони здоров'я працівників, у тому числі щодо запобігання професійним ризикам, їх оцінювання; консультацій з працівниками та участі останніх у нагляду за станом здоров'я, інформування, навчання, а також забезпечення необхідної організації та засобів з суворим дотриманням послідовних та ієрархічних загальних принципів запобігання. Забезпечення поширення сфери дії національного законодавства з БГП на всі галузі діяльності приватного, державного, кооперативного і соціального секторів, а також на всіх роботодавців і працівників за винятком певних особливих галузей державної служби та домашніх працівників.

Існує необхідність узгодження української системи інспекції праці з міжнародними трудовими нормами та передовою практикою, зокрема з конвенціями МОП «Про інспекцію праці у промисловості й торгівлі» № 81 і «Про інспекцію праці в сільському господарстві» № 129.

Поліпшення умов праці в Україні фактично потребує наявності не тільки досконалої та сучасної правової бази, а й системи, яка забезпечує застосування і дотримання нормативних актів, за допомогою яких здійснюється транспонування директив ЄС із БГП. Накази Міністерства соціальної політики не мають достатньої правової сили для забезпечення ефективності та сталості (ILO, 2019, 2018b). Необхідно мати закони прийнятими парламентом, або постановами Кабінету Міністрів України.

Секція: Транспортні технології та засоби у АПК

УДК 656.11:159.1

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

*Колосок І. О., кандидат педагогічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Дані Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я (WHO), виявляють таку тривожну тенденцію: дорожній травматизм – головна причина смерті дітей у віці 5-14 років і молоді у віці 15-29 років.

Щорічно на автомобільних дорогах Європейського Союзу в 1,3 млн. ДТП гинуть 40 тис. осіб і близько 1,7 млн. отримують поранення. Прямі та непрямі витрати оцінюються в 160 млрд. євро або 2 % ВВП Євросоюзу.

У розрахунку на показник пасажир/кілометраж, використання автотранспорту пов'язано з більш високим ризиком загибелі в порівнянні з іншими видами транспорту. Скорочення аварійності на дорогах загального користування – один із пріоритетних напрямків для скорочення транспортних витрат співтовариства.

За даними урбанізованих країн усі дорожньо-транспортні пригоди розподіляються наступним чином:

- 70% ДТП концентрується на вулично-дорожніх мережах населених пунктів, де найбільш вразливою категорією учасників дорожнього руху є пішоходи;

- 30% ДТП припадає на дороги поза населеними пунктами, які відрізняються підвищеною тяжкістю наслідків [1].

Найбільший потенціал зниження загального рівня аварійності має скорочення кількості ДТП в населених пунктах, а найбільший потенціал щодо зниження загальної тяжкості ДТП має скорочення кількості ДТП на дорогах поза населеними пунктами.

Відомо, що транспорт, як необхідна умова існування і економічного розвитку сучасного суспільства, одночасно є істотним джерелом економічних витрат, що виникають в результаті:

1. Дорожньої перевантаженості;
2. Аварійності;
3. Шкідливого впливу дорожнього руху на навколишнє середовище і здоров'я населення.

У розвинених країнах величина зовнішніх транспортних факторів – об'єкт системного моніторингу, досліджень і аналізу. Очевидно, що найзначніші економічні витрати співтовариства пов'язані з таким негативним транспортним чинником як перевантаженість доріг.

Перевантаженість – «локомотив», наслідком якого стають аварійність і негативний вплив дорожнього руху на оточуюче середовище.

Збиток спільноти від перевантаженості (втрати часу) завжди доповнюється збитком від дорожньої аварійності та погіршення стану навколишнього середовища.

Заходи, спрямовані на зниження перевантаженості і підвищення продуктивності мереж доріг автоматично стають заходами щодо підвищення безпеки руху та зниження стресу для навколишнього середовища.

Облік негативних транспортних факторів дозволяє:

1. Найбільш повно оцінювати вплив автотранспорту на рівень добробуту спільноти;

2. Усвідомлювати масштаб цього впливу і приймати більш зважені рішення в області транспортної інфраструктури;

За даними ВООЗ: у Європейському регіоні число смертей через забруднення повітря автотранспортом починає наздоганяти число смертей в результаті дорожньо-транспортного травматизму, хоча є своя специфіка: загазованість повітря в більшій мірі впливає на людей похилого віку, в той час як дорожній травматизм – на молодих.

Досвід розвинених країн доводить: негативними транспортними факторами можна комплексно управляти навіть при найвищих рівнях автомобілізації.

Література

1. Режим доступу: [https:// http://tur.org.ua](https://http://tur.org.ua).

УДК 656.08:167.1

УСВІДОМЛЕННЯ МАСШТАБУ ПРОБЛЕМИ ДОРОЖНЬОЇ АВАРІЙНОСТІ

*Колосок І. О., кандидат педагогічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Як показує світова практика – практичні дії щодо підвищення безпеки дорожнього руху починають давати відчутні і стійкі результати при наступних умовах:

1. Громадськість стурбована і усвідомлює серйозність проблеми дорожньої аварійності;

2. Керівництво країни і політичні лідери прийняли зобов'язання з поліпшення ситуації на дорогах.

Чим нижчий ступінь усвідомлення проблеми громадськістю, тим нижче до неї інтерес з боку уряду і, відповідно, його мотивація до управління вирішенням проблеми. На жаль, часто для того, щоб усвідомлення нації «прокинулося» проблема повинна досягти розмірів національної катастрофи.

Після усвідомлення реальності проблеми приходить розуміння необхідності інвестицій у вирішення проблеми.

Світовий Банк визначає три ступені «готовності» національного усвідомлення для вирішення проблеми дорожньої аварійності:

Ступінь 1. Низьке усвідомлення важливості безпеки руху. Дані по ДТП збираються не системно, бази даних примітивні. Тенденції і групи ризику серед населення не вивчені. Загальний інтерес уряду до проблеми невисокий, хоча окремі стурбовані особи (найчастіше лікарі) періодично піднімають питання. Кількість інженерів, здатних системно аналізувати проблеми аварійності незначно, а фахівці з безпеки дорожнього руху міжнародного рівня, практично відсутні. Нація ще не готова до вирішення проблеми дорожньої аварійності.

Ступінь 2. Уряд визнає проблему дорожньої аварійності важливою, але, тим не менш, не відносить її до національних пріоритетів.

Розрізнені бази даних є. Існують також групи, що налаштовані на користь безпеки, можуть бути засновані національні Ради щодо дорожньої безпеки, які, на жаль, результативно функціонувати не здатні. Деякі міністерства залучені в рішення проблеми з фрагментарною відповідальністю і періодичної активністю, спрямованою на те, щоб «щось зробити». Засоби масової інформації періодично піднімають тему дорожньої аварійності, а деякі заклади (університети) проводять розрізнені дослідження з окремих питань. Нація починає виявляти перші ознаки підготовки до вирішення проблеми дорожньої аварійності.

Ступінь 3. Уряд визнає необхідність залучення експертної підтримки ззовні. Поліпшені бази даних по ДТП, фахівці підвищують кваліфікацію з питань дорожньої безпеки у відповідності з найсучаснішими знаннями. На мережах доріг починається робота з виявлення ділянок концентрації ДТП, аналіз їх причин, визначаються групи ризику серед учасників дорожнього руху. Приймається національна програма, а Національна Рада з дорожньої безпеки координує її виконання, надаючи підтримку Радам на регіональному рівні [1].

Дорожні інженери і службовці дорожніх адміністрацій мають підготовку з питань аварійності на ділянках концентрації ДТП. Зроблені зусилля для:

- покращення підготовки водіїв;
- проведення якісних технічних оглядів транспортних засобів;
- навчання дітей і профілактики дитячого дорожнього травматизму;
- вдосконалення законодавства і посилення покарань для осіб, що створюють ризик для себе та інших учасників дорожнього руху.

Низка фахівців, котрі займаються питаннями дорожньої безпеки, отримують визнання на міжнародному рівні. Робляться дослідження, а засоби масової інформації уміють професійно висвітлювати теми дорожньої безпеки. Нація готова до вирішення проблеми дорожньої аварійності.

Таким чином: формування та прийняття політики з безпеки дорожнього руху – багатоступінчастий процес, який:

1. Починається з сигналів про проблему (статистика і її порівняння зі статистикою інших країн);
2. Сигнали (повідомлення) залучають до проблеми увагу фахівців;

3. Фахівці активізують ЗМІ, які залучають до проблеми увагу громадськості, сприяючи усвідомленню важливості її вирішення для спільноти і стимулюючи активність влади.

У тих країнах, де не завершені ці три перші фази, найперші дії повинні бути спрямовані саме на визнання проблеми громадськістю та провідними політиками.

Література

1. Режим доступу: <https://tur.org.ua>.

УДК 656.11-049.5

ЗАЛУЧЕННЯ УВАГИ ДО ПРОБЛЕМ ДОРОЖНЬОЇ БЕЗПЕКИ

*Колосок І. О., кандидат педагогічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

На основі міжнародного досвіду, до переліку причин, що утруднюють залучення уваги з проблем дорожньої безпеки, входять:

1. Нестача інформації про масштаби, природу і характеристики проблеми аварійності;

2. Нестача інформації щодо вигоди заходів із зниження аварійності;

3. Обмеженість шкоди одиничного ДТП порівняно з аваріями на повітряному, залізничному і водному транспорті або терористичними актами. За такого порівняння ДТП не виглядають настільки вражаючим і гідними ЗМІ, а тому, менше привертають увагу преси, в результаті чого загальна драматичність ситуації залишається невідомою для громадськості;

4. Форма подання ДТП призводить до прийняття дорожньої аварійності як неминучої плати за мобільність, а відповідальність традиційно перекладається здебільшого на учасників дорожнього руху, які не дотримуються правила дорожнього руху;

5. Відсутність сильної політичної волі для подолання прагнення до реалізації знакових проєктів, які легко помічаються публікою. Відомо, що проєкти масштабного дорожнього будівництва приносять політикам більше голосів, ніж невеликі проєкти із зниження аварійності, скорочення кількості загиблих і поранених. Окрім цього проєкти з дорожнього будівництва є значними стосовно залучених коштів, в яких багато зацікавлених сторін. Проєкти з безпеки дорожнього руху, як правило, невеликі і незатратні, а віртуальний результат, який виражається як зниження витрат співтовариства від попередження ДТП, фізично не відчувається і, тому, не видається реальною користю;

6. Існування конфлікту між безпекою та швидкістю руху. Заходи щодо зниження аварійності, як правило, стримують швидкості руху, що не знаходить популярності у звичайних дорожніх користувачів, далеких від розуміння

реальних причин аварійності, а отже, і у політиків. Без належного рівня інформованості, швидкість, як правило, розглядається користувачами як пріоритет по відношенню до безпеки;

7. Неправильні і помилкові дії, неадекватні ресурси (інформаційні, кадрові, технологічні, матеріальні, фінансові);

8. Неадекватний поділ відповідальності за безпеку і погана координація дій відомств, відповідальних за дорожню безпеку [1].

Таким чином, усвідомлення складнощів, що перешкоджають залученню уваги громадськості до проблеми дорожньої аварійності та пошук шляхів для їх подолання – невід'ємна частина реалізації стратегії з підвищення безпеки дорожнього руху.

Література

1. Режим доступу: [https:// http://tur.org.ua](https://http://tur.org.ua).

УДК 656.11-049.5(100)

УМОВИ УСПІХУ КРАЇН-ЛІДЕРІВ В ГАЛУЗІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

*Колосок І. О., кандидат педагогічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Практика показує, що всі країни-лідери в галузі дорожньої безпеки використовують приблизно однаковий «набір інструментів» для забезпечення дорожньої безпеки. Цей «набір» включає:

1. Оцінку і аналіз безпеки дорожнього руху на якомога більш ранніх стадіях розвитку дорожніх проектів (аудит дорожньої безпеки на стадіях планування, проектування та будівництва);

2. Систематичне виявлення потенційно небезпечних ділянок на мережі доріг і підвищення їх безпеки (аудит дорожньої безпеки існуючих доріг);

3. Посилення вимог законодавства (щодо вмісту алкоголю в крові, перевищення швидкості, ігнорування засобів пасивної безпеки, порушення правил і т.д.);

4. Реалізація результативних цільових національних програм з підвищення безпеки дорожнього руху;

5. Популяризація пасивного та активного обладнання транспортних засобів для зниження ймовірності ДТП та тяжкості їх наслідків;

6. Підвищення оперативності та результативності дій служб екстреної допомоги при ДТП [1].

Протягом двох десятиліть сьогоднішні країни-лідери активно і системно займалися реалізацією потенціалу простих і недорогих рішень для зниження кількості і тяжкості ДТП. Перелік таких рішень не вимагає значних бюджетних інвестицій, але вимагає організаційних заходів, співпраці і координації.

Першочергові рішення включають:

- ремені безпеки;
- ближнє світло фар;
- зимові покришки;
- облаштування небезпечних ділянок мереж доріг заходами щодо стримування швидкостей руху та підвищення захищеності вразливих категорій учасників дорожнього руху.

Саме застосування цих простих і невитратних заходів забезпечує перелом в зростанні аварійності та задає позитивну динаміку щодо зниження аварійності. Ресурси, що спрямовуються сьогодні країнами-лідерами на реалізацію «дорогих» проектів, «зароблені» простими і недорогими заходами, що «зеконотомили» співтовариству величезні кошти за рахунок запобігання ДТП, які неминуче трапилися б не було цих заходів. Зниження гальмуючих дій аварійності на динаміку економічного і соціального розвитку, дозволило швидше підвищувати добробут громади і, збільшувати можливості бюджету з розв'язання проблем дорожньої аварійності.

Особливо наголошується: для забезпечення стабільного і довгострокового результату, необхідною умовою є формування національного «клімату», який є сприятливим для будь-яких ініціатив і заходів, спрямованих на підвищення безпеки дорожнього руху.

Подальше підтримання динаміки зниження аварійності вимагало застосування підходу на основі нових уявлень про безпеку. Згідно з новим уявленням про безпеку основні принципи дорожньої безпеки в європейських країнах піддані перегляду, особливо в частині:

- балансу відповідальності за безпеку;
- встановлення граничних показників безпеки дорожньої системи на основі біомеханічної толерантності людини. Такі граничні значення раніше розглядалися лише по відношенню до навколишнього середовища, але ніколи не застосовувалися щодо виробничого і дорожнього травматизму.

Відзначено, що новий підхід і нові уявлення про безпеку дорожнього руху стимулювали інновації в галузі «технологічного циклу виробництва дороги» (планування, проектування, будівництво, експлуатація та утримання дорожньої інфраструктури), що створило нові перспективи для вдосконалення дорожніх мереж.

Таким чином, практика країн-лідерів в галузі підвищення безпеки дорожніх мереж, незважаючи на існування національних відмінностей, виявляє очевидні єдині базові принципи. Прийняття цих принципів на озброєння країнами, що переживають період підвищення рівня автомобілізації і брак досвіду для вирішення проблем аварійності в нових умовах, дозволяє прискорювати вирішення проблем і скорочувати витрати.

Література

1. Режим доступу: <https://tur.org.ua>.

УДК 656.11-049.5(100)

СПЕЦИФІЧНІ І ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ В РОЗВИНЕНИХ І КРАЇНАХ, ЩО РОЗВИВАЮТЬСЯ

*Колосок І. О., кандидат педагогічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

У той час як в розвинених країнах число загиблих і поранених в ДТП є стабільним або знижується в результаті системної і цілеспрямованої роботи, в країнах, що розвиваються темпи зростання автомобілізації і відповідно кількість ДТП набувають загрозливих розмірів.

Незважаючи на успіхи в галузі підвищення безпеки дорожнього руху, розвинені країни не можуть вважати ситуацію благополучною. В сучасному світі люди переміщаються все більш вільно, країни, що розвиваються інтегруються в світовий ринок, роль автодорожнього транспорту зростає. На дорогах розвинених країн з'являється все більше автомобілів з іноземними номерами, які являють собою потенційну небезпеку. Тому розвинені країни не можуть відвернутися від проблем сусідів що розвиваються. Можна сказати, що сьогодні поле активної діяльності для підвищення безпеки дорожнього руху у себе в країні, знаходиться за межами її кордонів. Такі парадокси глобалізації.

Згідно з даними ВООЗ: найнижчі і найвищі показники дорожнього травматизму в Європі відрізняються в 11 разів. Відмінності лише частково пояснюються економічними причинами, але основна причина відмінностей – неготовність установ, виконавчих, законодавчих органів і, спільноти в цілому, до бурхливого зростання парку автотранспортних засобів. Наслідки неготовності – нездатність швидкого реагування на зміни і до реалізації послідовних заходів і системних стратегій дорожньої безпеки.

Величина негативного впливу дорожньої аварійності на співтовариство, залежить від низки характеристик самого співтовариства, а саме:

1. Технічні характеристики: еволюція транспортних засобів, матеріали, конструкційні рішення і технології в дорожній галузі, розвиток телекомунікацій, розвиток методів управління рухом;

2. Політичні характеристики: національна політика в галузі транспорту і розподілу перевезень за видами, інвестиції в транспортну інфраструктуру, фіскальна політика, система ліцензування, страхування, формування правових основ, правила, вимоги до водіїв і їх підготовки, політика щодо громадського транспорту, землекористування, розвитку територій, розвитку мереж доріг, політика транспортного сектора по відношенню до навколишнього середовища і т.д.;

3. Економічні характеристики: орієнтація економіки на ринкові відносини або командні методи, стан економіки: економічне зростання – підвищення обсягів перевезень; депресія – зниження обсягів перевезень;

4. Поведінкові характеристики: фізичний і психологічний стан і рівень

підготовки учасників дорожнього руху; структура учасників дорожнього руху за віком, статтю, досвіду, стилем життя;

5. Соціальні характеристики: загальний рівень культури в суспільстві, реакція соціального довкілля на неправильну поведінку учасників дорожнього руху [1].

Таким чином, на додаток до загальних принципів забезпечення дорожньої безпеки повинні прийматися до уваги специфічні характеристики конкретної спільноти і конкретної мережі при підготовці:

- політики в галузі безпеки дорожнього руху;
- стратегії підвищення безпеки дорожнього руху;
- програми з підвищення безпеки дорожнього руху;
- заходів, спрямованих на скорочення кількості ДТП і зниження тяжкості їх наслідків для конкретних ділянок мережі.

Література

1. Режим доступу: [https:// http://tur.org.ua](https://http://tur.org.ua).

УДК 656.08:311.21

РОЛЬ СТАТИСТИКИ ДТП

*Колосок І. О., кандидат педагогічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Статистика ДТП важлива для цілей:

- оцінки повної величини витрат аварійності;
- розстановки пріоритетів;
- формування доказової бази ефекту заходів з підвищення безпеки дорожнього руху;
- інформування фахівців суміжних організацій, що мають відношення до функціонування транспортної інфраструктури;
- інформування інвесторів, політиків і тих, хто приймає фінансові рішення щодо витрачання бюджетних коштів.

Система статистичної реєстрації ДТП існує в кожній країні. Однак в жодній країні дані статистики ДТП не можуть вважатися абсолютно надійними. У різних країнах також є істотні відмінності в доступності, якості, повноті даних з ДТП. Це – результат відсутності уніфікації, в тому числі навіть в тлумаченні деяких термінів. Наприклад, існує міжнародна угода – визначати терміном «загибла в ДТП» людину, яка загинула при ДТП на місці або помер протягом 30 днів від травм, отриманих при ДТП. Проте, в деяких країнах триває використання інших визначень, що робить неспівставною статистику різних країн.

Порівняння безпеки мереж доріг різних країн здійснюється за кількості загиблих, оскільки вважається, що саме ця статистика є найбільш точною.

Однак, класифікація ДТП з загиблими також не є простою. Розслідування дорожніх пригод встановлюють, що деякі випадки ДТП є результатом суїциду або навмисного вбивства.

Тому, безперечним фактом залишається тільки те, що реальна кількість жертв ДТП завжди більше, ніж їх реєструє офіційна статистика. Безперечним фактом є також і те, що наявність будь-якої статистики краще, ніж її відсутність. Для цілей підвищення дорожньої безпеки важливі:

- збирання статистики, що дозволяє виявляти і оцінювати фактори, які можуть стати об'єктами різних стратегій і профілактичних заходів;
- збирання необхідної інформації для здійснення якісного аналізу витрат та вигід від заходів із зниження аварійності, окупності коштів бюджету, що спрямовуються на підвищення безпеки інфраструктури.

Статистика також виявляє наявність залежності рівня безпеки дорожнього руху від ступеня автомобілізації, чисельності населення, протяжності дорожньої мережі. Автомобілізація завжди супроводжує економічне зростання та підвищення життєвого рівня населення, коли відбувається кількісне насичення спільноти транспортними засобами.

Статистика поділяє всі країни на три групи за ступенем автомобілізації:

- 1 група – високий ступінь – понад 300 автомобілів на 1000 мешканців;
 - 2 група – середній ступінь – 50-300 автомобілів на 1000 мешканців;
 - 3 група – низький ступінь – менше 50 автомобілів на 1000 мешканців
- [1].

Збільшення «стажу» автомобілізації спільноти, в кінцевому підсумку, веде до підвищення безпеки дорожнього руху. Це пояснюється тим, що в міру кількісної насиченості спільноти транспортними засобами, відбувається:

- поступове підвищення якості парку транспортних засобів через заміни старих автомобілів на нові, більш безпечні і екологічні;
- набуття досвіду водіями, організаціями, контролюючими органами;
- удосконалення законодавства;
- адаптація дорожньої інфраструктури.

Таким чином, періодом критичного зростання рівня ДТП є період кількісного нарощування парку транспортних засобів, який характеризується:

- відсутністю достатнього досвіду у значної частини водіїв;
- наявністю таких керівних мотивів для транспортної поведінки як: прагнення до вигоди, демонстрація статусу, потреба в самоствердженні.

- невисоким рівнем добробуту більшої частини населення, що дозволяє купувати переважно старі або недорогі автомобілі, які не володіють високим ступенем безпеки;

- невідповідністю можливостей дорожньої інфраструктури зростаючим потребам суспільства в мобільності: дефіцит якісних елементів дорожнього облаштування; нестача паркувальних потужностей і об'єктів автомобільного сервісу, застарілі методи проектування і організації дорожнього руху.

Література

1. Режим доступу: [https:// http://tur.org.ua](https://http://tur.org.ua).

УДК 656.8

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА

*Савченко Л. А., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Оснoву єдиної транспортної системи складає транспортна мережа: залізні й автомобільні дороги, внутрішні водяні шляхи, повітряні лінії, трубопровідні магістралі, залізничні станції, морські і річкові порти, шлюзи, аеродроми, насосні станції, пристані і т.п.

Моделлю транспортної мережі єдиної транспортної системи країни може служити граф $G(K, A)$, множина вершин K якого являють собою транспортні вузли (станції, порти і т.п.), а множина дуг A – ділянки шляхів переміщення транспортних потоків (потоків рухливого складу, вантажів, пасажирів) із пунктів відправлення в пункти призначення. Вершини мережі відповідають пунктам виробництва і споживання продукції, складам для збереження вантажів і пунктам зосередження транспортних засобів. Дугам мережі приписані такі характеристики, як протяжність, пропускна спроможність, витрати на переміщення транспортних засобів і т.п. Якщо переміщення транспортних засобів між пунктами може відбуватися тільки в однім напрямку, дуга транспортної мережі називається орієнтованою, у противному випадку – неорієнтованою.

Для зображення вершин (або вузлів) орієнтованих і неорієнтованих дуг використовуються відповідно кружки, лінії зі стрілками і лінії без стрілок. У більшості випадків можна замінити одну неорієнтовану дугу двома орієнтованими і напроти спрямованими дугами. У зв'язку з розподілом єдиної транспортної системи України на підсистеми, що відповідають окремим видам транспорту, транспортна мережа $G(K, A)$ розпадається на ряд окремих підмереж $G^M(K^M, A^M)$, що обслуговуються різноманітними видами транспорту $M = 1, \dots, \bar{M}$. Ці підмережі мають загальні вершини, що подають транспортні вузли, у яких відбувається перевалювання вантажів з одного виду транспорту на інший. Для зручності побудови моделей планування перевезень вантажів кожний вузол реальної транспортної мережі, у якому відбувається взаємодія декількох видів транспорту, можна уявити в графі $G(K, A)$ у виді декількох вершин, кожна з яких відповідає виду транспорту. Ці вершини сполучені між собою парою напроти орієнтованих дуг, що означають перевалювання вантажів з одного виду транспорту на інший [1]. Як приклад на рис. 1, а приведена схема загального транспортного вузла, у якому взаємодіють три види транспорту (залізничний, автомобільний і річковий), на рис. 1, б - його уявлення в мережі $G(K, A)$, де можливе перевалювання вантажів позначений штриховими стрілками.

У загальному випадку транспортна мережа являє собою мультиграф (граф із декількома дугами між одною парою вершин), що містить цикли.

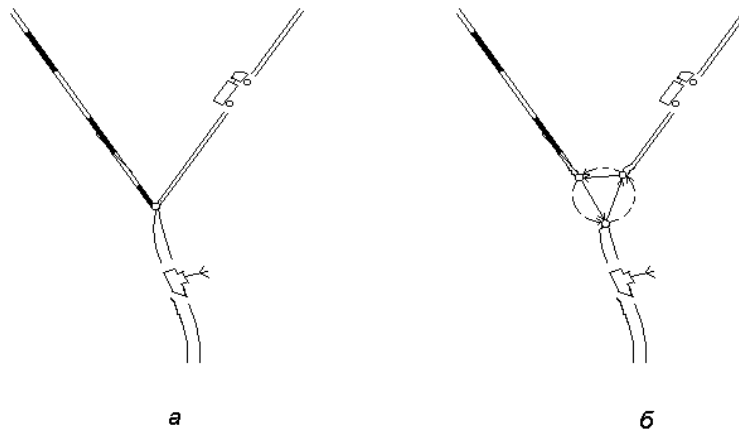


Рис. 1. Мережа загальнотранспортного вузла.

Приклад фрагмента мережі $G(K, A)$ для трьох видів транспорту приведений на рис.1.2. Вершини, у яких зароджуються транспортні потоки, називаються «джерелами», а вершини, у яких вони поглинаються, - «стоками». Окремі об'єкти, що переміщаються, або «протікають», із пунктів зародження транспортних потоків у пункти їхній поглинання, називаються «одиницями потоку». Будемо використовувати символ $k_i \in K$ для позначення вершини $i = 1, \dots, n$ «графу $G(K, A)$ і символ $(i, j) \in A$ для позначення орієнтованої дуги, що веде з k_i , до k_j . Упорядкована послідовність вершин і спрямованих дуг мережі $k_1 (1, 2), k_2, (2, 3), \dots, k_{n-1}, (n-1, n), k_n$, така, що кінець попередньої дуги є початком наступної, називається шляхом (або маршрутом), що веде з вершини k_1 у вершину k_n . При $k_1 = k_n$ послідовність називається орієнтованим циклом або кільцевим маршрутом. Якщо будь-які дві вершини мережі можна з'єднати шляхом, то мережа називається зв'язаною. Якщо мережа не є зв'язаною, то її можна розбити на зв'язкові підмережі або компоненти зв'язані. Прикладом незв'язної транспортної мережі може служити підсікти шляхів повідомлень річкового транспорту, що складає з декількох не з'єднаних річкових басейнів.

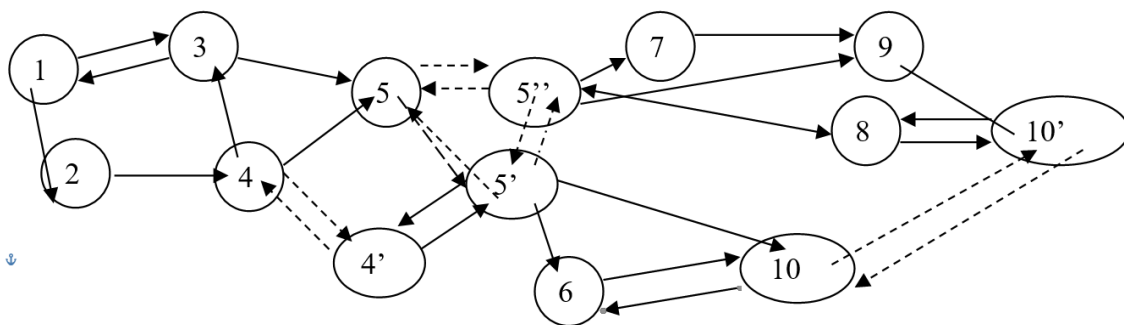


Рис. 2. Фрагмент мережі.

Для аналізованого планового періоду відомо кількість вантажу, що потрібно відправити або доставити в ті або інші вузли мережі $G(K, A)$. Перевезення і перевалювання вантажів здійснюється по дугах A мережі, пропускні спроможності яких обмежені. Вони вимірюються кількістю вантажу або транспортних засобів, що може бути переміщене по ним у період

планування. На дугах, що відповідають перевезенням, ці обмеження виникають внаслідок обмежених можливостей ділянок перевезень, а на дугах перевалювання – внаслідок обмеженої переробної спроможності вантажно-розвантажувальних устроїв. Для кожної дуги мережі задані розміри, що виражають питомі грошові витрати і прибутки від перевезення (або перевалювання) одиниці вантажу відповідного роду визначеним видом транспорту. Якщо даний вантаж не може перевозитися по якийсь дузі, то вартість його перевезення покладається рівної достатньо великому позитивному числу, а прибуток від перевезення - достатньо великому негативному числу. Рахується також, що задані пропускні спроможності вузлів транспортної мережі, що є слідством обмеженої ємності складів і власної обмеженої можливості транспортного вузла по переробці транспортних засобів і вантажів.

Розмірність загальнотранспортної мережі є надзвичайно велика. Наприклад, тільки на залізничній мережі число станцій нараховує декілька тисяч. При полігоні в 1000 пунктів, кожен два з яких пов'язані тільки одною дугою (у дійсності їх може бути і більше), число маршрутів складає біля мільйона. У масштабах країни число вершин і дуг графа, що подає транспортну мережу, значно вище.

Внаслідок надзвичайно великої розмірності мережі $G(K, A)$ важливими проблемами, що виникають при оптимальному плануванні перевезень, є агрегування (об'єднання вузлів мережі і дуг) із метою скорочення їхні числа і декомпозиція (розбивка мережі $G(K, A)$ на підмережі) із метою скорочення розмірності рішення кожної окремої задачі. Найкращою є мережа, у якій виділені всі постачальники і споживачі вантажів. Теоретично це підвищує точність планових розрахунків. Проте число постачальників і споживачів може досягати десятків, а й навіть сотень тисяч, що робить розрахунок перевезень по такій мережі неможливим без агрегування.

Найбільше прийнятним варто вважати агрегування постачальників і споживачів по адміністративно-територіальній ознаці. Це може означати, що в якості пункту споживання (або виробництва) приймається або адміністративний центр регіону (області), або деякий умовний пункт. При цьому за основу можна прийняти існуючий розподіл транспортної мережі на мережі економічних районів, областей. Основу єдиної транспортної мережі складає магістральна мережа, по якій відбувається обмін продукцією між економічними районами (регіонами). Вона є мережею достатньо високого ступеня агрегування, а більш низьким ступенем укрупнення є магістральна мережа значного економічного району, у якому обмін вантажами здійснюється між низовими територіально-виробничими комплексами. Мережею третього порядку розукрупнення може бути місцева транспортна мережа, що подає собою сукупність шляхів повідомлення економічних підрайонів між господарськими пунктами.

Чим більше період планування, тим більше укрупненої повинна бути транспортна мережа. Відповідно до цього поточне планування переважно має справу з магістральними міжрайонними і внутрішніми мережами, а оперативне

планування – із внутрішніми і місцевої транспортними мережами. На основних видах транспорту, крім трубопровідного, транспортний процес має дискретний характер, тобто визначена кількість вантажів (пасажирів) і рухливого складу відправляються в окремі моменти часу.

У тих випадках, коли розмір періоду планування значно перевищує тривалості - транспортних операцій, можна не враховувати позицію кожного що переміщається об'єкта в окремі моменти часу і перейти до розгляду деякого стаціонарного безупинного транспортного потоку. При оперативному плануванні і регулюванні тривалість транспортних операцій стає порівнянної з періодом планування і регулювання, і необхідно розглядати динамічні потоки вантажів, пасажирів і транспортних засобів.

Всі транспортні потоки, що існують на транспортній мережі, діляться на декілька основних груп: потоки вантажів, потоки контейнерів, у яких знаходяться вантажі, потоки транспортних засобів, пасажиропотоки і т.д.

На залізничному транспорті існують такі потоки:

- вантажів;
- пасажирів;
- вагонів, що обслуговують перевезення вантажу на всьому протязі залізничної частини перевезення до перевалювання на інший вид транспорту (за винятком залізничного порома) або пункту розвантаження;
- локомотивів, що можуть змінюватися й у середині залізничного етапу перевезення в зв'язку з переформуванням вантажних поїздів, переходом поїзда на ділянку з іншим видом тяги, на пар і т.д.;
- контейнерів, шлях проходження яких при прямих і змішаних перевезеннях (без розвантаження з контейнерів або навантаження в них у проміжних пунктах) збігається з потоком вантажів. Проте на відміну від вантажу контейнери повинні бути відправлені обернуті з іншим вантажем або порожняком. Це ставиться і до інших видів тари, що підлягає поверненню, а також до контейнерів.

На водяному транспорті існують потоки вантажів, контейнерів, пасажирів, самохідних барж, несамохідних барж і буксирів. На автомобільному і повітряному транспорті існують потоки автомобілів і літальних апаратів, контейнерів і вантажів. На трубопровідному транспорті існує поки тільки потік вантажів, але з упровадженням пневматичних і інших трубопроводів поряд із потоком вантажів буде існувати і потік тари.

Кожний із цих потоків може бути, у свою чергу, розділений на підгрупи відповідно до роду вантажу, типом транспортних засобів і т.п. Слід зазначити, що потоки, що існують на транспортній мережі, не є незалежними, а тісно пов'язані між собою. Очевидно, наприклад, що для існування вантажопотоку або пасажиропотоку в якій ланки транспортної мережі необхідно, щоб по ньому протікав також потік транспортних засобів. Однієї з поширених практичних задач, що зводяться до оптимізації незалежних транспортних потоків, є пошук максимального транспортного потоку з пункту його зародження в пункт поглинання, наприклад визначення максимального потоку вантажів, що може бути перевезений із пункту відправлення в пункт призначення по транспортній

мережі з обмеженою пропускною спроможністю, що пропонується в даній роботі.

Література

1. Зельдович Я. Б., Мышкис А. Д. Элементы математической физики. Наука. Москва. 2000. 351 с.
2. Джефферсон Г., Свирлс Б. Методы математической физики. Москва. Мир. 2001. 311 с.
3. Шеннон Р. Ю. Имитационное моделирование систем- искусство и наука. Москва. Мир, 1998. 237 с.

УДК 656.7

ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ WMS НА ПІДПРИЄМСТВІ

*Савченко Л. А., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

В умовах зростаючої конкуренції питання оптимізації витрат і підвищення якості обслуговування клієнтів входять в перелік ключових в діяльності сучасних дистриб'юторських компаній, оптових і роздрібних компаній. Однією з важливих ланок логістичного ланцюга для даного напрямку бізнесу є склад розподілу, ефективність функціонування якого, зрештою, в значній мірі робить вплив на ефективність бізнесу в цілому. Для операторів складських послуг питання підвищення ефективності складу стоїть гостріше, оскільки склад для них є, фактично, основним виробничим підрозділом. Ефективна, з погляду продуктивності і вартості, вантажопереробка на сучасному складі неможлива без якісної інформаційної і технічної підтримки складських процесів. Зростання об'ємів вантажопереробки, а також безперервно зростаючий рівень вимог до якості складського сервісу вимушують керівництво компаній замислюватися про інструменти підвищення ефективності функціонування складу. Одним з таких інструментів є система автоматизованого управління складом (Warehouse Management System – WMS).

Система WMS це система автоматизації складської діяльності, яка дозволяє в режимі реального часу керувати всіма технологічними операціями на складі. Система керує роботою складської техніки і персоналу, контролює переміщення вантажів і вантажної техніки по території складу, оперативно планує завдання персоналу з урахуванням поточних обставин. За даними консалтингової компанії ESYNC, серед систем, що вживаються сьогодні в управлінні складами, можна виділити чотири, різних по своїх масштабах, категорії [3]:

- 1) Системи початкового рівня. До систем початкового рівня відносять WMS з базовою функціональністю (прийом товарів, розміщення, підбір партій

та їх відвантаження) і мінімальними можливостями модифікацій (або повною відсутністю таких). Як правило, цю групу систем характеризує невелика кількість транзакцій (менше 200 в годину), а кількість користувачів не перевищує 10. Системи підтримують «паперову» технологію або обмежений круг терміналів збору даних, вони можуть надавати стандартні звіти, працювати в автономному режимі або мати простий інтерфейс обміну даними з головною системою. Системи початкового рівня є проміжною ланкою між обліковими системами і системами управління складом, тобто це рішення, які трансформувалися з облікових систем.

2) Системи середнього рівня (коробкові). Системи середнього рівня (стандартні коробкові системи) - це WMS з базовою функціональністю і заздалегідь визначеними можливостями настройки. Вони підтримують помірні об'єми транзакцій (від 200 до 1000 в годину), з ними працює від 10 до 40 користувачів, системи можуть працювати з 10-20 радіотерміналами, мають генератор звітів, інтерфейси до системи корпоративного управління і т.п. Це системи, умовно готові до установки, не мають на увазі якої-небудь модифікації або підстроювання бізнес-процесів. Але це вже саме системи управління складом: вони оперують і управляють процесами, задачами, підтримують певний рівень оптимізації процесів, але схеми виконання процесів в них задані жорстко. Іноді є можливість вибору варіанту виконання операції (з двох-трьох позицій) шляхом установки прапорців або галочок (наприклад, друкувати етикетку при прийманні чи ні). При цьому змінити алгоритм процесу або які-небудь його елементи, не відмічені прапорцями, неможливо. До таких систем можна віднести модулі управління складом ERP-систем. Системи середнього рівня (стандартні коробкові системи) підходять для складів, готових підстроїти свої складські процеси під типову технологію, що реалізовані в системі. Як правило, це невеликі склади, де не стоять задачі унікальної або нестандартної обробки товару, складних правил або алгоритмів обробки вантажу, організації послуг доданої вартості [2]. «Коробкові» продукти звичайно швидше впроваджуються, вартість впровадження істотно нижче. У той же час рішення на їх основі часто істотно менш гнучкі, що припускає використання тільки компаніями з простими бізнес-процесами. Для компаній, що активно розвиваються, і компаній з складними бізнес-процесами підійде система, що тільки конфігурується.

3) Системи, що конфігуруються. У категорію систем, що конфігуруються, або комплексних систем входять повнофункціональні WMS, що передбачають значну модифікацію під вимоги замовника. Вони підтримують великий об'єм і широку номенклатуру товарів, значний об'єм транзакцій (понад 1000 в годину). У таких системах може працювати більше 40 користувачів, понад 20 радіотерміналів. Подібні системи також мають генератор звітів і працюють на могутніх обчислювальних платформах. Принцип впровадження систем цього класу також полягає у виборі для кожного складського процесу одного з варіантів його виконання, закладеного в системі. Але можливостей вибору варіанту значно більше, ніж в системах середнього рівня: з допомогою не тільки установки прапорців, але і вибору правил і

стратегій. У деяких системах для певних процесів передбачена можливість створення власних правил обробки товару, звісно з урахуванням обмежень системи. Самостійне формування своїх правил, введення параметрів, на основі яких будуватиметься обробка товару, - це великий крок вперед до оптимізації і адаптації закладених в системі процесів до вимог конкретного замовника.

4) Системи, що адаптуються. Системи, що конфігуруються, не можуть підтримувати всі особливості технологічних процесів замовника. Тому існує ще підкласи систем на замовлення. Вони ґрунтуються на «кращих практиках» - на тому, які організовані бізнес-процеси в «більшості» західних компаній[3].

На прикладі систем країн СНД існує також підклас систем на замовлення. Це конфігуруючі системи або системи середнього рівня відрізняються тим, що у компанії, що впроваджує їх є вихідний код. Тобто теоретично, якщо якісь параметри системи не влаштовують замовника, компанія-постачальник може її допрограмувати. Але до таких питань треба завжди відноситися обережно: якщо йдеться про додаткове програмування, то це значне збільшення часу реалізації проекту (не тільки на програмування, але і на постановку задачі, тестування). Це дорого і вимагає якісної підготовки завдання. Буває, що розробники відмовляються виконати деякі складні в реалізації вимоги.

Ці системи, побудовані на основі архітектури SOA, на додаток до можливості конфігурації базової системи дозволяють міняти логіку бізнес-процесів і без програмування і зміни вихідного коду підстроювати їх під особливості бізнес-процесів замовника. Таким чином, користувач не повинен змінювати свої технологічні процеси під той варіант, який реалізований в системі. Під адаптацією бізнес-процесів розуміється зміна алгоритму виконання будь-якої операції, екранів терміналів, логіки обробки даних, екранів (форм) стаціонарних місць. Як досягти цього, не змінюючи вихідний код під кожного клієнта? Відповідь міститься в архітектурі. Існує ряд західних систем, що мають адаптивну архітектуру: HighJump, Provia, Marc Global, RedPrairie, Click Commerce і деякі інші.

Постачальників (вендорів – vendor) систем WMS (як українських, російських, так і іноземних) можна умовно розділити на 2 категорії:

1) компанії, які надають послуги з розробки програмного забезпечення на замовлення;

2) компанії, які продають і впроваджують готовий продукт.

Користувачів WMS можна розділити на два класи:

1) споживачі логістичних послуг-це компанії, що мають власні склади для управління своїм товаром, основний бізнес яких пов'язаний з виробництвом, імпортом або дистрибуцією товарів, а також крупні роздрібні мережі. Складська логістика в цих компаніях грає забезпечуючу функцію. Склади, якими управляють такі компанії називають корпоративними;

2) провайдери логістичних послуг-це компанії, бізнес яких заснований на наданні послуг з відповідального зберігання і складської переробки товарів, що належать споживачам логістичних послуг. Це саме професійні логістичні компанії, які управляють складською логістичною функцією як частиною

системи управління товарними потоками свого клієнта. Склади, якими управляють такі компанії називають публічними.

Переваги та недоліки WMS. Настає момент, коли традиційні методи ведення складського обліку перестають задовольняти збільшені потреби бізнесу. Через товарообіг, що збільшується, складські процеси втрачають керованість, і організація справ на складі все більше нагадує хаос. В даному випадку масштабної реорганізації вже не уникнути, і встає питання про автоматизацію складської діяльності. Як у будь-якій інформаційній технології існують переваги та недоліки, так і в системах WMS існують дані якості[2].

Виділяють наступні недоліки:

- персоналу доведеться багато чому вчитися і звикати працювати по-новому. WMS зажадає кардинальні зміни у всіх робочих процесах, що для більшості стане стресовою ситуацією. Потрібно бути готовим до того, що не всі згодяться прийняти такі радикальні зміни і деяких співробітників доведеться звільнити. Персонал боїться впровадження, боїться змін, боїться, що система замінить його і він втратить роботу. Частина персоналу може явно або прихований саботувати зміни, що також не прискорить процес переходу. Навчання персоналу завжди вимагає чималих сил, часу і засобів, і якщо спробувати на цьому заощадити, то шкоди буде, швидше, більше, ніж користі;

- зовнішнє середовище також навряд буде готове до значних змін. У будь-якої крупної торгової компанії велике число постачальників, кожен з яких звик працювати по-своєму, а WMS пред'являє жорсткі вимоги до приймання товару. Тому необхідно наперед вибудовувати відносини з постачальниками, виробляючи єдині правила по відвантаженню товару;

- треба пам'ятати про труднощі перехідного періоду. Жодна компанія не може собі дозволити зупинити роботу складу на період впровадження автоматизованої системи. Треба бути готовим до того, що якийсь час робота складу буде неритмічною, виникнуть нестиковки і помилки. Крім того, WMS повинна зібрати первинну інформацію про товари і місця їх зберігання. Лише у міру накопичення даних з'явиться можливість використати алгоритми оптимізації, поліпшити ефективність і швидкість роботи складу. На даному етапі украй важливі відладжені комунікації усередині компанії: тільки добра взаємна домовленість дозволить максимально швидко і чітко залагоджувати виникаючі непорозуміння;

- також мінусом будуть витрати, на які припаде піти при впровадженні. Витрати на впровадження складатимуться з вартості самої WMS-системи (ліцензій робочих місць), вартості додаткового програмного забезпечення (так деякі системи використовують СУБД інших постачальників).

В цілому, успіх впровадження будь-якої "інтелектуальної" системи залежить, в першу чергу, від того, наскільки повно і ґрунтовно в ній реалізована бізнес-логіка. Саме тому процес підготовки технічного завдання для WMS-системи складний. Постановка технічного завдання (ТЗ) - це найвідповідальніша частина проекту автоматизації: чим менш опрацьоване ТЗ, тим гірше пройде впровадження. Постановка ТЗ часто включає переосмислення бізнес-процесів, існуючих в компанії. А це вимагає проведення повноцінного

аудиту менеджменту, необхідно зафіксувати поточне положення справ в компанії і пріоритети розвитку. Щоб зробити хороше завдання, треба поговорити зі всіма відділами, поставити під сумнів деякі речі, побачити суперечності між побажаннями одного підрозділу і іншого, врешті-решт підняти це питання вгору і спробувати його вирішити. Для цього у внутрішніх фахівців недосить повноважень і компетенції. А постачальникам до цього по суті і справи немає.

Також виділяють переваги WMS на складі, тому впровадження WMS-системи дозволяє:

- впорядкувати і оптимізувати технологічні процеси роботи з матеріальними потоками;
- забезпечити повній контроль над рухом товару;
- підвищити продуктивність складу за рахунок обліку оборотності і настройки правил відбору з урахуванням частоти звернень до того або іншого товару;
- завдяки принципу адресного зберігання підвищити точність даних про кількість і розміщенні товару на складі до 99,9%;
- скоротити час виконання всіх складських операцій в середньому на 20-30%, що веде до підвищення продуктивності праці;
- оптимізувати використання складських площ (місткість збільшується на 5-25%) завдяки вибору найвірнішої стратегії розміщення вантажів, ущільнення і застосування чарунок з різною висотою;
- звести практично до нуля кількість ситуацій, коли персонал не може знайти товари;
- відділу продажів одержувати точну інформацію про складські запаси завдяки обміну даними між корпоративною і складською системою в режимі реального часу;
- підвищити загальну економічну ефективність процесів компанії ;
- підвищити спостережливість складського процесу і, як наслідок, швидкість ухвалення управлінських рішень. Система виробляє повне оперативне управління складськими процесами, а наявність аналітичних функцій дозволяє одержувати необхідну інформацію для ухвалення стратегічних управлінських рішень;
- можливість оперативно одержувати інформацію про вантажопотоки, завантаженість складу, терміни зберігання і вартість обробки вантажів дозволить оперативно управляти матеріальним потоком, а застосування WEB-технологій дозволить це робити з будь-якої точки світу.

Література

1. Шим Д. К. Метод управления стоимостью и анализа затрат. Москва. Филинь, 1996. 342с.
2. Божко А. В., Божко Е. В., Ключко В. О., Мильцын А.М. Организация и планирование деятельности предприятия. Донецк. Пресс-экспресс, 2006. 115 с.

3. Костіна Н. І., Алексєєв А. А. Фінансове прогнозування: методи та моделі: навчальний посібник. Київ. Товариство "Знання", КОО, 1997. 365 с.
4. Белошенко И. А., Выходец Ю. С. Бизнес-планирование: методическое пособие. Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харк. авиац. ин-т», 2007. 100 с.
5. Сафронов Я. В. Экономика предприятия. Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2004. 63 с.

УДК 656.9

ОПТИМІЗАЦІЯ ВАНТАЖОПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ

*Савченко Л. А., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Математичним інструментарієм оптимізації вантажоперевезень є транспортна задача. Для вирішення транспортної задачі використовується ряд методів. Всі методи дають однаковий результат, проте вони мають різні переваги. Деякі з них орієнтовані на візуальність, інші - на швидкість, треті – на надання декількох варіантів. Таким чином, транспортна задача надає дослідженню якісний інструментарій оптимізації вантажоперевезень. В даний час менеджер може використовувати при ухваленні рішення різні комп'ютерні і математичні засоби. В пам'яті комп'ютерів тримають масу інформації, організовану за допомогою баз даних і інших програмних продуктів, що дозволяють оперативно нею користуватися.

Економіко-математичні і економетричні моделі дозволяють прораховувати наслідки тих або інших рішень, прогнозувати розвиток подій.

Найбільш часто використовуються оптимізаційні моделі ухвалення рішень. Їх загальний вигляд такий:

$$\begin{aligned} F(X) &\rightarrow \max \\ X &\in A \end{aligned} \quad (1)$$

де X – параметр, який менеджер може вибирати (управляючий параметр). Він може мати різну природу – число, вектор, множина і т.п. Мета менеджера – максимізувати цільову функцію $F(X)$, вибравши відповідний X . При цьому він повинен враховувати обмеження $X \in A$ на можливі значення управляючого параметра X – він повинен лежати в безлічі A . Ряд прикладів оптимізаційних задач менеджменту приведені нижче.

Серед оптимізаційних задач менеджменту найактуальнішими для використання є транспортні задачі.

В транспортній задачі вимагається знайти оптимальний план перевезень деякого продукту від заданої безлічі виробників, також занумерованих

$1, 2, \dots, M$ числами, до безлічі споживачів, також занумерованих числами $1, 2, \dots, N$.

Виробничі можливості i -го виробника задані об'ємом вироблюваного продукту – a_i . Попит j -го споживача на цей продукт задається числом b_j . Позначимо планований об'єм перевезень від i -го виробника до j -ому споживача як в цих умовах повинні бути виконаний балансів співвідношення:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^N x_{ij} &= a_i, i = 1, 2, \dots, M \\ \sum_{i=1}^M x_{ij} &= b_j, j = 1, 2, \dots, N \end{aligned} \quad (2)$$

Для існування допустимого плану перевезень повинен виконуватися загальний баланс між попитом і споживанням:

$$\sum_{i=1}^M a_i = \sum_{j=1}^N b_j = D \quad (3)$$

При цьому транспортну задачу називають збалансованою.

Можна переконатися, наприклад, що в збалансованій транспортній задачі

$$x_{ij} = a_i b_j / D \quad (4)$$

є допустимим варіантом перевезень, тобто задовольняючим обмеженням.

Метою рішення транспортної задачі є мінімізація сумарних транспортних витрат. Якщо припустити, що вартість перевезення продукту лінійно залежить від об'єму перевезення і характеризується числами, де c_{ij} - вартість перевезення одиниці продукту від i -го виробника до j -му споживача, а x_{ij} - об'єми перевезень, то цільова функція в транспортній задачі приймає вигляд:

$$T(x) = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N c_{ij} x_{ij} \quad (5)$$

і задача полягає в мінімізації при виконанні обмежень і умови позитивності змінних x_{ij} . Змінні можна представити x_{ij} у вигляді матриці (табл. 1).

Таблиця 1. Матриця обсягів перевезень.

Постачальники	Споживачі			
	1	2	...	N
1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1N}
2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2N}
...
M	x_{M1}	x_{M2}	...	x_{MN}

або, більш традиційну, у вигляді вектора x_k , $k = 1, 2, \dots, MN$ розвернувши в цей вектор вищенаведену таблицю. При природному обході табл. 1. (скажемо по стовпцях) матриця обмежень прийме специфічний вигляд, приведений в табл. 2.

Видно, що матриця обмежень транспортної задачі володіє характерними особливостями, з яких відзначимо наступні:

Велика частина її елементів рівна нулю.

Серед ненульових елементів багатьох однакових.

Першу властивість матриці називають розрідженістю, а останню властивість називають свєрхрозрядженістю. Для характеристики розрядженості використовують два заходи – кількість ненульових елементів в матриці обмежень і їх відношення до загального числа елементів матриці.

Таблиця 2. Матриця обмежень транспортної задачі.

1	1	...	1											
				1	1	...	1							
								...						
									1	1	...	1		
1				1				...	1					
	1				1			...		1				
				
			1				1	...				1		

Остання характеристика називається густиною. Для транспортної задачі густина рівна $3/(M+N)$ і падає із зростанням розмірності задачі, що взагалі типово для задач лінійного програмування. Описаний варіант транспортної задачі називається транспортною задачею в матричній постановці. В такій задачі дозволяються зв'язки між довільними постачальниками і споживачами.

На практиці часто деякі зв'язки між певними постачальниками і споживачами неможливі або небажані через різний рід зовнішньомодельних міркувань (відсутність доріг, специфіка навантажувально-розвантажувального устаткування і тому подібне). Щоб відобразити подібного роду ситуації, транспортну задачу формулюють в мережному вигляді, задаючи і фіксуючи структуру зв'язків постачальник-споживач. Зв'язку можна задати списком, приведеним в табл. 3 тільки замість імен споживачів їх індекси в деякому реєстрі.

Таблиця 3. Список транспортних зв'язків.

№	Постачальник	Споживач	Вартість перевезень
1	Торез	Донецьк	134
2	Донецьк	Макєєвка	27
...
127	Сніжне	Харцизьк	98

Для вирішення транспортної задачі може бути використаний мережний метод.

Даний метод заснований на теорії графів і вимагає представлення транспортної задачі у вигляді графа (рис. 3).

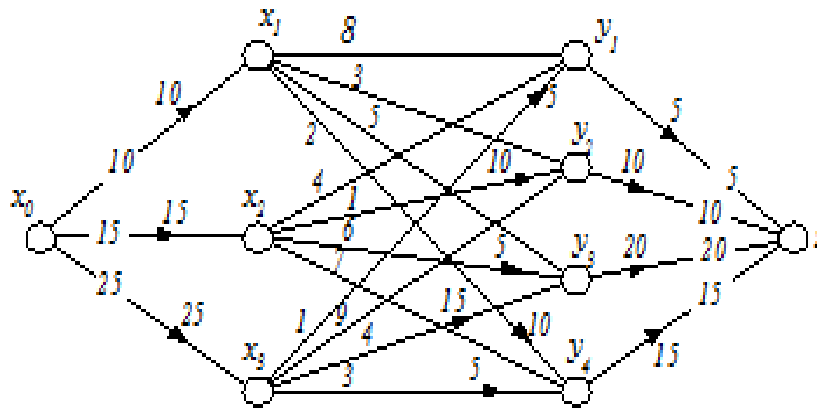


Рис. 3. Мережний метод рішення транспортної задачі.

Вершини на даному графі представляють постачальників або споживачів продукції. Знаком «+» позначаються постачальники продукції, знаком «-» – споживачі продукції.

Постачальники і споживачі сполучені між собою зв'язками, які на графі представлені дугами. Кожний зв'язок відображає вартість перевезення від одного елемента транспортної системи до іншого за одиницю продукції.

Розглянемо алгоритм рішення.

Крок 1. Нумерація вершин сіті.

Нумерація вершин здійснюється довільним чином.

Крок 2. Побудова первинного плану перевезень.

Первинний план перевезень повинен відповідати двом критеріям:

– кількість перевезень повинна бути на одну менше ніж кількість вершин в графі, тобто:

$$k \leq n + m - 1, \quad (6)$$

де k – кількість перевезень; n – кількість постачальників; m – кількість споживачів.

Якщо дана умова не виконується, то необхідно додати, або виключити поставки.

Крок 3. Розрахунок загальної вартості перевезень.

Загальна вартість перевезень розраховується по наступній формулі:

$$Z = \sum C_{ij} S_{ij}, \quad (7)$$

де C_{ij} – вартість перевезення від вершини i до вершини j .

S_{ij} – об'єм перевезення від вершини i до вершини j .

Крок 4. Визначення потенціалів в кожній вершині.

При визначенні потенціалів необхідно привласнити першій вершині довільний потенціал. Після цього рухаючись по поставках розрахувати потенціали у всіх вершинах виходячи з наступної умови:

$$P_j = \begin{cases} P_i + C_{ij}, & \text{если связь от вершины } i \text{ к } j; \\ P_i - C_{ij}, & \text{если связь от вершины } j \text{ к } i; \end{cases} \quad (8)$$

Крок 5. Розрахунок різниці потенціалів.

Різниця потенціалів між вершинами i і j розраховується тільки для зв'язків, на яких немає поставок. Вона розраховується по наступній формулі:

$$E_{ij} = C_{ij} - (\max[P_i, P_j] - \min[P_i, P_j]) \quad (9)$$

Крок 6. Перевірка умови оптимальності.

Транспортна задача є вирішеною, а опорний план оптимальним, якщо виконується наступна умова:

$$\forall E_{ij} \geq 0 \quad (10)$$

При виконанні цієї умови рішення транспортної задачі припиняється. Якщо план не оптимальний, то необхідно перейти до наступного кроку.

Крок 7. Введення нового перевезення.

Нове перевезення вводиться між вершинами, для яких різниця потенціалів є мінімальною. Причому перевезення вводиться від меншого потенціалу до більшого.

Крок 8. Розрахунок об'єму перевезення.

Для розрахунку об'єму перевезення необхідно знайти замкнутий контур, який формує перевезення. В отриманому замкнутому контурі необхідно відшукати мінімальне протилежну за об'ємом перевезення. Об'єм даного перевезення буде рівний об'єму нового перевезення.

Крок 9. Перерахунок перевезень.

Рухаючись в цьому ж замкнутому контурі по новій перевезення, для всіх протилежних перевезень з їх об'єму віднімається об'єм нового перевезення, а для всіх направлених об'єм нового перевезення додається. Після виконання даного кроку необхідно перейти до кроку 3. При правильному виконанні всіх дій загальна вартість перевезень повинна зменшитися.

Ряд економічних задач легко приводяться до транспортної задачі. Розглянемо ситуації, що часто зустрічаються в економіці підприємства.

1. Окремі поставки від певних постачальників деяким споживачам повинні бути виключені (через відсутність необхідних умов зберігання, надмірного перевантаження комунікацій і т.д.). Це обмеження вимагає, щоб в матриці перевезень, що містить оптимальний план, певні клітки залишалися вільними. Останнє досягається штучним завищенням витрат на перевезення c_{ij} в клітках, перевезення через які слід заборонити. При цьому проводять завищення величини c_{ij} до таких значень, які явно більше всіх i з якими їх доведеться порівнювати в процесі рішення задачі.

2. На підприємстві необхідно визначити мінімальні сумарні витрати на виробництво і транспортування продукції. З подібною задачею стикаються при рішенні питань, пов'язаних з оптимальним розміщенням виробничих об'єктів. Тут може виявитися економічно більш вигідним доставляти сировину з віддалених пунктів, та зате при меншій його собівартості. В таких задачах за критерій оптимальності приймають суму витрат на виробництво і транспортування продукції.

3. Ряд транспортних маршрутів, по яких необхідно доставити вантажі, мають обмеження по пропускній спроможності. Якщо, наприклад, по маршруту

A_iV_j можна провести не більш q одиниць вантажу, то V_j -й стовпець матриці розбивається на два стовпці - B_j^* і B_j^{**} . В першому стовпці попит приймається рівним різниці між дійсним попитом і обмеженням q : $b_j^* = b_j - q$, в другому – рівним обмеженню q , тобто $b_j^{**} = q$. Витрати c_{ij} в обох стовпцях однакові і рівні даним, але в першому стовпці B_j^* , в клітці, відповідній обмеженню i , замість істинного тарифу c_{ij} ставиться штучно завищений тариф M (клітка блокується). Потім задача розв'язується звичайним способом.

4. Поставки по певних маршрутах обов'язкові і повинні увійти до оптимального плану незалежно від того, вигідно це чи ні. В цьому випадку зменшують запас вантажу у постачальників і попит споживачів і вирішують задачу щодо тих поставок, які необов'язкові. Отримане рішення коректують з урахуванням обов'язкових поставок.

5. Економічна задача не є транспортною, але в математичному відношенні подібна транспортній, оскільки описується аналогічною моделлю, наприклад, розподіл виробництва виробів між підприємствами, оптимальне закріплення механізмів по певних видах роботи.

6. Необхідно максимізувати цільову функцію задачі транспортного типу. В цій ситуації при складанні опорного плану в першу чергу прагнуть заповнити клітки з найвищими значеннями показника c_{ij} . Вибір клітки, що підлягає заповненню при переході від одного допустимого плану до іншого, повинен проводитися не по мінімальній негативній різниці $[c_{ij} - (\alpha_i + \beta_j)]$, а по максимальній позитивній різниці $[c_{ij} - (\alpha_i + \beta_j)]$. Оптимальним буде план, якому в останній таблиці супроводять вільні клітки з непомітними елементами: всі різниці $[c_{ij} - (\alpha_i + \beta_j)] \leq 0$.

7. Необхідно в у свій час розподілити вантаж різного роду по споживачах. Задачі даного типу називаються багатопродуктовими транспортними задачами. В цих задачах постачальники m родів вантажів розбиваються на m умовних постачальників, а споживачі n родів вантажів розбиваються на n умовних споживачів. З урахуванням цього розбиття складають повну транспортну таблицю. При цьому помітимо, що деякі маршрути A_iV_j повинні бути блоковані (закриті), оскільки в даній постановці задачі вантажі різного роду не можуть замінювати один одного. Цим маршрутам A_iV_j повинна відповідати дуже висока вартість перевезення. Багатопродуктову задачу не завжди обов'язково описувати однією моделлю. Наприклад, якщо поставки вантажів різного роду незалежні, той задачу можна представити у вигляді комплексу транспортних задач по кожному роду вантажу. Проте, якщо між вантажами різного роду існує зв'язок, то в загальному випадку початкову модель (задачу) не вдається розбити на комплекс простих транспортних задач.

Література

1. Бурков В. Н., Донеv Б., Енакеев А. Н. Большие системы: моделирование организационных механизмов. Москва. Наука, 1989. 246 с.

2. Бурков В. Н., Кондратьев В. В. Механизмы функционирования организационных систем. Москва. Наука, 1981. 384 с.

3. Бурков В. Н., Новиков Д. А. Введение в теорию активных систем. Москва. ИПУ РАН, 1996. 125 с.

4. Бурков В. Н., Черепов В. А. Модели и методы управления организационными системами. Москва. Наука, 1994. 270 с.

УДК 656.1.5

РОЗВИТОК ФУНКЦІЙ ЛОГІСТИКИ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Савченко Л. А., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Транспортна логістика стосується внутрішньовиробничого транспорту, що працює в сферах постачання і збуту продукції. Однак локалізовано функціональний підхід до прийняття логістичних рішень не гарантує оптимальності підприємницьких рішень. Успіх може забезпечити тільки інтегрований підхід. Класичний розвиток підприємства організаційно вимагає появи нових функціональних сфер дослідження ринку, розвитку товару, технологічної підготовки, регулювання, контролю тощо. У цій схемі виробниче планування і управління системно підкоряються логістичній планування та управління як всеосяжного механізму, який не може бути сумою всіх активних функціональних управлінь, а саме системно-інтегрованих. Іншими словами, логістичне планування і управління інтегрує в собі функціональні сфери постачання, транспорту, виробництва, збуту продукції [1].

Елімінація часу виконання логістичних операцій полягає у використанні «Методу цілісності часу виробництва». Науковці по-різному трактують сутність даного методу. Й. Монден описує цей метод так: «Метод цілісності часу виробництва це виробництво продукції в необхідній кількості в необхідний час за мінімальний проміжок часу». Р. Халл, визначаючи цей метод як філософію виробництва, зазначає: «Метод цілісності часу виробництва - це транспортування і доставка матеріалів з метою постачання необхідних ресурсів та матеріалів в певний час в певному місці». Таким чином метод цілісності часу виробництва включає весь процес виробництва з постачанням необхідної кількості ресурсів та матеріалів в певний час [2].

Оптимізація часу виробництва продукції завдяки логістичному аналізу даного процесу значно впливає на кінцеву ціну виробу. Один і той же продукт може бути виготовлений підприємством при різних способах організації його діяльності. Як зазначає Д. Бауерсокс, «логістична система спонукає товар проходити ряд послідовних кроків, які додають йому вартість, у результаті чого товар потрапляє у потрібне місце, в потрібний час у відповідній кількості і формі» [3].

За логістичною концепцією додавання вартості товару відбувається в процесі корисної зміни параметрів часу, місця і форми. Отже, вартість товару формується протягом всього ланцюга, однак завдяки логістиці підприємства забезпечують необхідний рівень обслуговування споживачів, надаючи певні додаткові цінності, окрім тих, які забезпечує виробничий процес.

Цикл замовлення істотно скорочено за рахунок зменшення часу знаходження матеріального потоку в запасах у всіх ланках логістичного ланцюга: в постачанні сировини, у виробництві, ланках дистрибуції. Окрім підвищення рівня обслуговування, ймовірно зниження рівня логістичних витрат запасів. Необхідність «стиснення строків» виконання різноманітних процесів, на перший погляд, є очевидною, однак впровадження ідеї на практиці відбувається, як правило, повільно. Основна причина полягає в тому, що час виконання операцій на кожному етапі циклу має свої «традиційні» обмеження. На стадії постачання і збуту вони здебільшого пов'язані із встановленими і використовуваними впродовж тривалого періоду незмінних умов договорів, які визначають взаємовідносини підприємства з його контрагентами. На стадії виробництва часові обмеження зумовлені особливостями технологічного процесу, нераціональними маршрутами внутрішньозаводських перевезень, низькою потужністю обладнання. Прийнята сьогодні логістична ідеологія «customer focused manufacturing» (виробництво, орієнтоване на покупця) на перше місце висуває вимоги гнучкості виробництва і використання зворотного зв'язку між стадіями товароруку. Відповідно до цих вимог, пристосування до інтересів споживачів потребує від підприємств-виробників не просто адаптації товару до потреб конкретного покупця, а підтримки постійного зворотного зв'язку з ним і адаптації всього ланцюга до таких потреб. Результатом реалізації даних умов є підвищення якості обслуговування і, перш за все, скорочення часу виконання замовлень і дотримання узгодженого графіка постачань.

Таким чином, фактор часу поряд з ціною і якістю продукції визначає успіх функціонування підприємства на сучасному ринку, а показник тривалості логістичного циклу, як окремий його випадок, разом з показниками логістичних витрат, рівня технічного обслуговування, надійності постачань використовується як критерій оцінки ефективності логістичного управління на підприємстві. В якості видів сервісного обслуговування споживача виділяють: задоволення споживчого попиту; надання послуг виробничого характеру; після продажне обслуговування; інформаційне обслуговування; фінансово-кредитне обслуговування.

Оптимізація рівня витрат. Зміна умов конкуренції, потреба споживачів у продуктах харчування, виготовлення гнучких автоматизованих виробничих установок, комп'ютеризація процесів виробництва, контроль за якістю - всі ці вимоги зумовлюють необхідність вирішення підприємствами проблеми ефективного управління витратами виробництва. Важлива умова ресурсного забезпечення підприємства - це пошук резервів зниження витрат на заготівлю, складування, розвантаження, навантаження та відправлення продукції. Скорочення витрат на транспортно-складські операції підвищує конкурентну позицію підприємства та лідерство у системі ринкових відносин. Істотний

вплив при цьому відіграє вибір оптимального варіанта витрат на логістичні операції. За оцінками багатьох закордонних експертів застосування логістики не тільки забезпечує зменшення розміру запасів на 50-95%, термінів доставки товарів на 25-45%, загальної тривалості виконання замовлення підприємством на 50-70%, але й приносить додаткові вигоди. Так, при зменшенні товарних запасів підприємства лише на 10% прибуток збільшується на 15% і зменшується потреба у складських та виробничих площах на 40-70% [4].

Логістичні витрати на підприємстві зазвичай складають 5-35% від обсягів продажу залежно від виду бізнесу, географічного масштабу діяльності і співвідношення вагових і цінових характеристик матеріальних ресурсів та готової продукції. Витрати на логістику, як правило, складають одну з найбільших витрат, пов'язаних з веденням бізнесу, поступаючись лише витратам на сировину та матеріали у виробництві або собівартості реалізованої продукції в гуртовій та роздрібній торгівлі. Аналіз структури логістичних витрат показує, що найбільшу частку в них займають витрати на управління запасами (20-40%), транспортні витрати (15-35%), витрати на адміністративно-управлінські функції (9-14%) [4]. У зв'язку з цим, при всьому її важливому значенні для успіху підприємства, є досить дорогим задоволенням. Логістичний підхід створює також передумови для покращення й інших показників діяльності підприємства, які полягають у покращенні загальної організованості підприємства, налагодженні надійних взаємозв'язків, що дозволяє стверджувати про підвищення рівня керованості та отримання вищих фінансово-економічних показників. В цілому, логістика впливає майже на кожен аспект формування фінансового результату підприємств. Таким чином, логістика як особливий вид управлінської діяльності спрямує свої зусилля на дослідження та оптимізацію процесів, пов'язаних із рухом матеріальних та пов'язаних із ними інформаційних потоків в напрямку посилення їх організованості та координованості. При цьому, за рахунок дії її особливих інструментів, відбувається зростання основних показників діяльності підприємств.

Отже, особливе місце у забезпеченні конкурентоспроможності підприємства в динамічному ринковому середовищі можуть посісти конкурентні переваги, пов'язані з логістичною діяльністю, що зумовлюється змінами у пріоритетах формування ланцюгів вартості і, відповідно, появою нових можливостей логістичного забезпечення конкурентоспроможності.

Література

1. Логистика: учебник. Под ред. Б.А. Аникина. 3-е изд., перераб. и доп. Москва. ИНФРА-М, 2002. С. 79-80.
2. Алькема В. Г. Організаційна структура служби логістики та оцінка її ефективності. Вчені записки університету «Крок». Збірник наукових праць. 2009. № 19. С. 160-168.
3. Бажин И. И. Логистика: компакт-учебник. Харьков: Консум, 2003.
4. Гаджинский А. М. Логистика: учеб. для высших и средних спец. учеб. заведений. 3-е изд., перераб. и доп. Москва. Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 2000. 375 с.

УДК 656.4

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОГО ОБЛІКУ ТА РУХУ ТОВАРІВ НА СКЛАДАХ

*Савченко Л. А., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

У найширшому сенсі будь-яка програма має справу з деякою зовнішньою по відношенню до її коду інформацією, яка задає які-небудь параметри або режим її роботи при обліку та руху товарів на складах. Таку інформацію також називають даними програми. Очевидно, що залежно від типу вирішуваних задач проблеми організації роботи з даними будуть якісно різними. У переважній більшості випадків при рішенні господарських, економічних і фінансових задач доводиться мати справу з обширними специфічно структурованими і взаємозалежними масивами даних. Такі складні набори даних традиційно прийнято називати базами даних.

Як неважко здогадатися, процес розробки конкретного програмного застосування в середовищі Access в першу чергу визначається специфікою наочної області, що автоматизується. Проте для більшості з них можна виділити ряд типових етапів. Це:

- розробка і опис структур таблиць даних;
- розробка схеми даних і завдання системи взаємозв'язків між таблицями;
- розробка системи запитів до таблиць бази даних і (при необхідності) їх інтеграція в схему даних;
- розробка екранних форм введення/висновку даних;
- розробка системи звітів по даним;
- розробка програмних розширень для бази даних, вирішальних специфічні завдання по обробці інформації, що міститься в ній, за допомогою інструментарію макросів і модулів;
- розробка системи захисту даних, прав і обмежень по доступу.

Очевидно, що між перерахованими етапами існує велика кількість зворотних зв'язків, повернення до перших кроків, виходячи з обставин, що знов відкрилися, які неможливо було наперед врахувати або передбачати.

Ще раз підкреслимо, що описана послідовність етапів розробки бази даних в MS Access не є безумовним еталоном. Проте дуже часто відхилення від неї свідчать не стільки про оригінальність ходу думки розробника, скільки про погрішності, допущені ним при плануванні процесу розробки, або взагалі про відсутність у нього якого-небудь плану.

Розробка таблиць БД. Як вже наголошувалося раніше, процес розробки бази даних в СУБД MS Access починається із завдання опису структур таблиць. Розглянемо цей процес детальніше.

Отже, спершу нам необхідно створити опис таблиці. Натиснувши кнопку Створити і вибравши в діалоговому вікні режим Конструктор, ми потрапляємо

у вікно, призначене для введення опису структури створюваної таблиці. Воно зображене на рис. 2.

При створенні баз даних, призначених для вирішення фінансових і економічних завдань, процес опису атрибутів полів в створюваній таблиці набуває особливого значення. Як видно з рис. 2, процес опису атрибутів поля починається з привласнення йому імені (ідентифікатора). Бажано, щоб це ім'я було, з одного боку, інформативним, а з іншої – коротким, що забезпечує безперечні зручності при подальших маніпуляціях з ним. Далі необхідно визначити тип поля, що, очевидно, повинно робитися, виходячи із змісту тих даних, які в нім зберігатимуться.

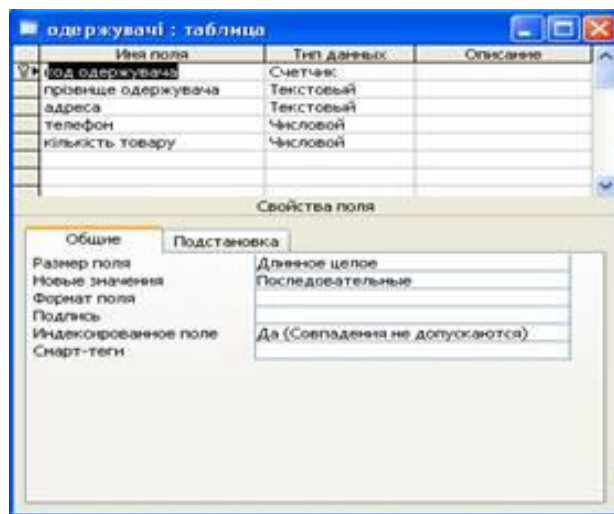


Рис. 2. Створення опису структури таблиці Паперу.

Вибір типу даних в Access одночасно визначає набір додаткових атрибутів відповідного поля:

- формат поля, що визначає умови виведення даних з цього поля (за умовчанням);
- маска введення, що визначає умови введення даних в полі;
- підпис – містить розширений заголовок;
- значення за умовчанням – дозволяє вказати значення, що автоматично привласнюється полю при створенні нового запису;
- умова на значення – визначає вимоги до даним, що вводяться в поле;
- повідомлення про помилку – визначає текст повідомлення, яке виводитиметься у разі порушення заданої вище умови;
- обов'язкове поле – указує, вимагає чи ні поле обов'язкового введення значення;
- індексоване поле – визначає індекс, що створюється по даному полю. Індекс прискорює виконання запитів, в яких використовуються індексовані поля, і операції сортування і угруповання.

Грунтуючись на досвіді проектування різних баз, необхідно відмітити, що не слід нехтувати можливостями управління даними, які відкривають додаткові атрибути полів. Їх грамотне і продумане використання дозволяє організувати централізований і ефективний контроль за коректністю і цілісністю даних.

На завершальному етапі процесу проектування структури таблиці відбувається завдання ключів і індексів. У першому випадку досить виділити рядки, які повинні скласти ключовий вираз, і клацнути мишею по піктограмі Ключ на панелі інструментів.

Також при створенні таблиці має сенс наперед продумати можливі впорядкування, які можуть знадобитися при роботі з даними, що містяться в ній. Завдання індексів з відповідними ключовими виразами може надалі істотно прискорити процес роботи (особливо з великими масивами даних). Після створення опису структури таблиці можна перейти в режим безпосереднього введення в неї даних. Як вже мовилося, важливою перевагою інтерфейсу СУБД Access є продумана гнучка система переходу від режиму Конструктора до режиму введення даних в таблицю (Режим таблиці). Такий перехід можна здійснити, клацнувши мишею по піктограмі Вигляд, розташовану на панелі інструментів, або вибравши функцію меню Вигляд - Режим таблиці. Очевидно, що ті дії, які були детально описані для таблиці, слід виконати і для решти інформаційних масивів. В результаті ми отримаємо систему таблиць бази даних. Підкреслимо, саме систему, так як дані, які знаходяться в ній тісно зв'язані між собою.

Механізм опису логічних зв'язків між таблицями в Access реалізований у вигляді об'єкту, який називається Схемою даних. Перейти до її створення можна з панелі інструментів база даних, доступною з головного вікна.



Рис. 3. Створення схеми даних.

Альтернативний варіант виклику даного режиму доступний через меню Сервіс – Схема даних.

Інтерфейс завдання зв'язків між полями в схемі заснований на «перетяганні» (переміщенні при натиснутій лівій кнопці миші) вибраного поля і «накладенні» його на те поле, з яким повинен бути встановлений зв'язок. Для скріплення відразу декількох полів їх слід переміщати при натиснутій клавіші Ctrl. Виділяють декілька типів зв'язків між таблицями в схемі. «Один до одного» (1:1) – одному значенню поля в одній таблиці відповідає тільки одне

значення поля в іншій. «Один до багатьом» (1:co) – одному значенню поля в одній таблиці відповідає декілька (одне або більш) значень в іншій. Найважливішим завданням, яке дозволяє вирішувати схема, є забезпечення логічної цілісності даних в базі.

Розробка запитів до бази даних. Поява навіть дуже невеликої таблиці миттєво приводить до виникнення цілого комплексу проблем, пов'язаних з необхідністю обробки що містяться в ній даних. До простих завдань обробки можуть бути віднесені:

- пошук запису по умові (див. функцію меню Правка > Знайти);
- сортування записів в необхідному порядку (див. функцію меню Запису – Сортування);
- отримання вибірки записів таблиці, що задовольняє заданій умові, або. як ще говорять, завдання фільтру для таблиці (Записи – Фільтр).

Перераховані функції також доступні з контекстного меню, що активізується після натиснення правої клавіші миші. Даний інтерфейс представляється особливо зручним при практичній роботі з таблицями Access. Проте цих можливостей явно недостатньо для завдань обробки даних, які виникають в реальних економічних додатках. Для їх вирішення в СУБД Access служить розвинений інструментарій запитів до бази даних. Поняття *запиту* в Access уживається в розширювальному плані. Його слід трактувати як деяку команду на вибір, перегляд, зміну, створення або видалення даних. Також не можна не відзначити значення запитів для вирішення завдань аналізу даних.

Найбільш поширеним і. якщо так можна виразитися, природним типом запитів є *запит на вибірку*. Даний тип, власне кажучи, і встановлюється за умовчанням для новостворюваного запиту.

При роботі з системою даних дуже часто виникає завдання з'єднання даних з різних зв'язаних таблиць в одну.

Для її вирішення слід перейти до розділу Запити головного вікна бази даних, натиснути на кнопку Створити і вибрати режим Конструктор. Процес створення запиту починається з вибору таблиць (у тому числі і інших запитів), на основі яких будується запит. Надалі склад цього набору може бути змінений. В процесі формування запиту можна виділити ряд принципових етапів:

- опис структури запиту (тобто вказівка того, яка інформація повинна виводитися в колонках таблиці запиту);
- завдання порядку, в якому дані повинні виводитися при виконанні запиту;
- завдання умов виведення записів в запиті.

На рис. 4 показано вікно конструктора запиту.

Слід звернути увагу на виключно важливу роль механізму запитів у вирішенні проблеми забезпечення мінімальної надмірності інформації, що зберігається в базі. Дійсно, з їх допомогою ми можемо отримувати довільну кількість віртуальних таблиць, що представляють в самих різних видах і розрізах єдину сукупність даних, що реально зберігається.

Розглянемо ще один випадок застосування запитів для вирішення завдань обробки даних. Достатньо типовою (зокрема для додатків фінансово-

економічного характеру) є проблема угруповання даних за тією або іншою ознакою. Для активізації можливості їх завдання у вікні Конструктора запитів необхідно включити функцію меню Вигляд > Групові операції.

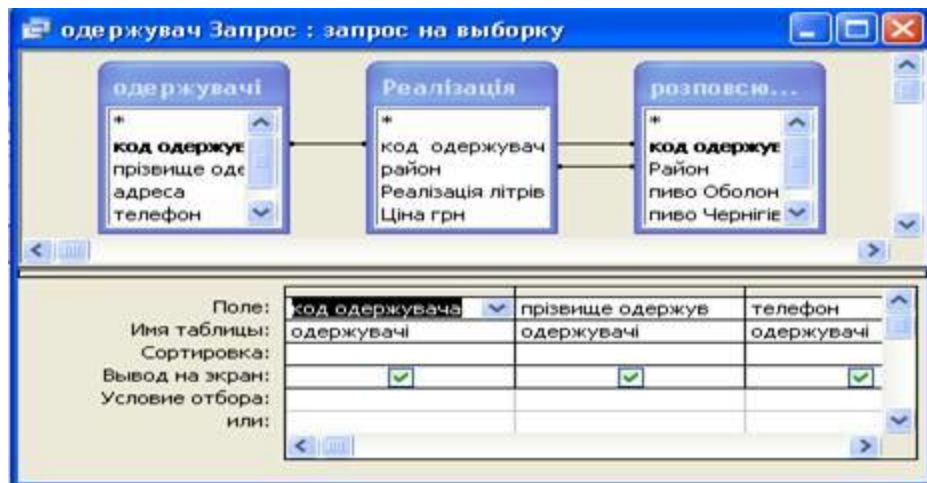


Рис. 4 Вікно конструктора запиту.

Також слід звернути увагу на такі важливі можливості конструктора запитів, як:

- завдання параметрів, що запрошуються при відкритті запиту;
- вбудовані статистичні функції, доступні при завданні групових операцій. Вони роблять запити могутнім інструментом аналізу інформації, що зберігається.

На завершення огляду засобів побудови запитів в СУБД Access слід вказати також і на те, що в неї крім могутнього і ефективного візуального конструктора вбудований також і режим безпосереднього введення SQL-виразів, що визначає запит. Даний режим існує паралельно і доступний з меню Вигляд > Режим SQL (а також з піктограми Вигляд на панелі інструментів).

Розробка форм. Будуть розглянуті режими безпосереднього введення даних в таблицю. Очевидно, що це має вельми обмежене застосування. Це обумовлюється як тим, що довжина запису може виявитися чималою і вводити інформацію в неї в табличній формі буде технічно незручно, так і міркуваннями більш принципового характеру:

- по-перше, структура таблиці повинна будуватися на основі логіки завдань зберігання інформації, яка, взагалі кажучи, може істотно відрізнитися від логіки її накопичення і введення;
- по-друге, важливим показником якості автоматизованої системи є організація її системи введення/виведення у вигляді, максимально наближеному до традиційних форм представлення інформації на немашинних носіях. Такі форми, як правило, роблять програмне забезпечення привабливим для кінцевого користувача, зменшують період його адаптації до знов впроваджуваної системи і дозволяють швидко зосередитися на рішенні основних професійних задач;
- по-третє, в складній і розвиненій автоматизованій інформаційній системі повинне забезпечуватися розділення доступу до різних груп полів і

записів для різних категорій користувачів залежно від виконуваних ними функцій. Також в певних ситуаціях потрібно представити одну і ту ж інформацію або в різних видах і розрізах, або в різних поєднаннях з іншою інформацією.

Для вирішення як цих, так і багатьох інших проблем організації інтерфейсу введення/виведення даних в Access служить механізм електронних форм. Виберемо вкладку Форми головного вікна бази даних і натиснемо кнопку Створити. Діалогове вікно, що з'являється, дозволяє вибрати як таблицю або запит, для роботи з даними яких складається форма, так і режим її створення. Залежно від кваліфікації користувача і, природно, складності форми, що розробляється, можна або скористатися вбудованими програмними надбудовами-майстрами, або відразу почати її створення з нуля в режимі Конструктора. Вельми плідним також виявляється комбінований підхід: спочатку використовується відповідний майстер, а потім отримана форма додатково допрацьовується в «ручному режимі».

За умовчанням формі було запропоновано привласнити таке ж ім'я, як і у таблиці, на основі якої вона була створена. При створенні підписів полів програмна надбудова використовувала їх відповідні атрибути, задані при конструюванні таблиці. Останнє не завжди буває зручним з погляду інтерфейсу користувача. Для усунення цих і подібних недоліків нам доведеться повернутися в режим зміни макету форми (кнопка Конструктор або піктограма Вигляд на панелі інструментів). Технологія процесу проектування форм в середовищі Access зводиться до додавання елементів, що управляють, і зміни їх властивостей. У зв'язку з цим при переході в режим Конструктор на екрані за умовчанням з'являються два додаткові вікна: Вікно Панель елементів, яке призначене для вибору наступного управляючого елементу, що додається до проектованої форми. У конструктор форм Access вбудовані такі елементи управління, як напис, поле, кнопка, прапорець, перемикач, список, набір вкладок і ін. Крім цього до форми можна підключати спеціальні (додаткові) елементи управління OLE, що значно розширює можливості розвитку інтерфейсу управління даними. Вікно Властивостей поточного елементу управління, призначене для зміни його атрибутів і налаштувань, наприклад, кольору, шрифту, розміру і т.п.

У режимі Конструктор видно структуру форми. Вона складається з трьох частин: Заголовок форми, Область даних і Примітка форми. Як неважко здогадатися, така структура в першу чергу орієнтована на можливості представлення табличний організованих даних. Відмітимо, що як сама форма, так і її розділи також розглядаються як елементи управління, що володіють деякими наборами властивостей, що настраюються.

Приклад організації введення/виведення даних в таблицю за допомогою однойменної форми носить в деякому розумінні вироджений характер: у ній структура полів у формі однозначного відповідає їх структурі в таблиці. Проте, як правило, при створенні реальних додатків доводиться вирішувати задачу управління даними, що знаходяться в системі взаємозв'язаних таблиць, з єдиної форми.

Конструювання звітів. Невід'ємною функцією будь-яких програмних систем, так або інакше пов'язаних з обробкою даних, є представлення звітів за інформацією, що зберігається. Під звітом традиційно розуміється спеціальним чином структуроване представлення даних, що зберігаються, і виводиться (як правило) на паперовий носій. Перерахуємо принципові відмінності звітів від екранних форм, що зумовили виділення їх в окремий програмний об'єкт СУБД Access:

- по-перше, звіти є виключно засобом виведення інформації;
- по-друге, організація даних в звітах припускає можливість їх складної, багаторівневої структуризації;
- по-третє, структура інформації, що виводиться в звіті, повинна бути узгоджена із структурою носія. Наприклад, розбиття звіту на сторінки припускає організацію виходу регулярних елементів на початку і кінці кожного листа (колонтитулів), дублювання шапок таблиць і т.д. Також на зовнішній вигляд звіту значний вплив роблять параметри конкретного друкуючого пристрою, який буде використано для його висновку.

В той же час, до важливих достоїнств Access належить те, що ідеологія роботи як з екранними формами, так і із звітами максимально універсалізована. Зокрема, інтерфейс режиму конструювання макету звіту аналогічний режиму конструктора для екранних форм.

Важливим етапом при створенні багаторівневого звіту є завдання рівнів угруповання даних, що виводяться. Це робиться у вікні, яке викликається з меню Вигляд > Сортювання і угруповання. Для кожного із заданих рівнів угруповання даних можуть бути визначені розділ типу Заголовок, що виводиться на початку кожної групи і розділ типу Примітка, формується коли група закінчується.

Організація захисту даних. Неодмінною функцією будь-якої розвиненої СУБД є забезпечення захисту даних від несанкціонованого доступу. Очевидно, що повноцінний з погляду надійності і стійкості режим захисту може бути забезпечений тільки в рамках промислових систем управління за умови комплексної реалізації заходів програмного, апаратного і адміністративного характеру. Перед справжнім параграфом поставлено скромніше завдання – на прикладі MS Access описати на принциповому рівні ті підходи, які застосовуються в СУБД для забезпечення програмного захисту даних. MS Access забезпечує два традиційні способи захисту бази даних:

- установка пароля, потрібного при відкритті бази даних;
- захист на рівні визначення прав користувачів, яка дозволяє обмежити можливість отримання або зміни тій або іншій інформації в базі даних для конкретного користувача.

Крім того, можна видалити змінну програму Visual Basic з бази даних, щоб запобігти змінам структури форм, звітів і модулів, зберігши базу даних як файл МОЄ.

Установка пароля на відкриття бази даних є простим способом захисту. Після того, як пароль встановлений (функція меню Сервіс – Захист – Задати пароль бази даних), при кожному відкритті бази даних з'являтиметься діалогове

вікно, в якому потрібно ввести пароль. Відкрити базу даних і дістати доступ до її ресурсів можуть отримати тільки ті користувачі, які введуть правильний пароль. Цей спосіб достатньо надійний (MS Access шифрує пароль, так що до нього немає прямого доступу при читанні файлу бази даних). Проте перевірка проводиться тільки при відкритті бази даних, після чого всі її об'єкти стають повністю доступними. В результаті, установка пароля зазвичай виявляється достатньою мірою захисту для баз даних, які спільно використовуються невеликою групою користувачів або встановлені на автономному комп'ютері.

Набагато надійнішим і гнучкішим способом організації захисту є *захист на рівні користувачів*. Він подібний до способів, використовуваних в більшості мережових систем. Процес завдання захисту на рівні користувачів складається з двох принципових етапів:

- створення системи користувачів, об'єднаних в групи (Сервіс > Захист > Користувачі і групи);
- завдання прав доступу різних користувачів і груп по відношенню до об'єктів бази даних (Сервіс – Захист – Дозволи).

Опис бази даних. База даних містить чотири таблиці: „Одержувачі“, „Реалізація“, „Розповсюдження по видах“. Таблиця „Одержувачі“ містить дані про всіх одержувачів товару та кількість товару яка йому була доставлена. Вона включає поля, які містять інформацію про ім'я розповсюджувача, його адресу, телефон та кількість товару яка була йому доставлена. Для зручності зв'язку з іншими таблицями для кожного одержувача був введений унікальний ідентифікаційний код. За допомогою цього коду ми можемо отримати вичерпну інформацію про одержувачів товару з будь-якої іншої таблиці. Таблиця „Реалізація“ містить дані про те куди було доставлено товар, також вказано кількість цього товару в літрах та вказана скільки було сплачено за цей товар в гривнях. Таблиця „Розповсюдження по видах“ містить дані про розповсюдження по видах продукції, а саме 3 види пива. Також вказано скільки саме продукції було доставлено одержувачу та куди саме доставлено ці товари. Також ця таблиця має пункт «код одержувача», який пов'язує цю таблицю з іншими. Для зручнішого використання бази по кожній таблиці створена форма, це істотно полегшує введення нових даних, а також за допомогою форм можна обмежити об'єм інформації, доступної користувачеві, що звертається до бази.

В процесі роботи була створена база даних, за допомогою СУБД Access, для забезпечення обліку та руху товарів на складах.

Висновок. Під час написання роботи створено програму обліку готової продукції, так як при аналізі програм обліку готової продукції не було знайдено програми, яка б задовольняла всі вимоги користувача. Перш за все, була розглянута загальна інформація про всі види товарів на складі, їх розповсюдження. В ході виконання роботи була створена база даних для обліку готової продукції, а саме облік реалізації товарів які знаходяться на складі. Дана програма відповідає всім вимогам користувача і дає повну інформацію про продаж товарів які знаходяться на складі певної фірми, а також перегляд інформації: про продаж продукції; про розповсюдження товарів по видам; про покупців товару. Вона створена за допомогою програми Microsoft Access, тому

що дана програма має всі можливості для створення і легкого користування інформацією, а також повністю задовольняє вимоги розробника.

Література

1. Горев А., Ахayan P., Макашарипов С. Эффективная работа с СУБД. Санкт-Петербург. Питер, 1997. 704 с.
2. Пасько В. Access 97 Русифицированная версия. Санкт-Петербург. ВHV. 1998. 365 с.
3. Бойко В. В., Савенков В. М. Проектирование баз данных информационных систем. Москва. Финансы и статистика. 1989. 230 с.
4. Шураков В. В. Автоматизированное рабочее место для статической обработки данных. Москва. Финансы и статистика. 1990. 180 с.
5. Кантарь И. Л. Автоматизированные рабочие места управленческого аппарата. Москва. Финансы и статистика. 1990. 210 с.

УДК 538.1.06

ТРАНСПОРТНА СИСТЕМА – АКТУАЛІТЕТ ЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Овчар П. А., доктор економічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Низка сучасних авторів розглядають транспортну систему в синергії з такими складовими як система логістики (транспортно-логістична система), система комунікацій (транспортно-комунікативна система), досліджують роль держави та здійснюваної нею політики у напрямку реалізації стратегічних шляхів розвитку транспортної системи, вивчають стан та перспективи інтеграції України до міжнародних транспортних систем. Проте розвиток транспортної системи загалом є надзвичайно динамічним процесом, що потребує щоразу нових досліджень та обґрунтувань, зокрема, у контексті удосконалення функцій контролю та управління даною галуззю, покращення економічних відносин, пошуку ефективних шляхів реалізації інтеграційних ініціатив транспортної системи нашої держави, впровадження інновацій, забезпечення національної безпеки, залучення інвестицій.

Виходячи з цього, доцільне обґрунтування поняття «транспортна система». Існує чимало трактувань даного терміну, зокрема, і в працях українських вчених. Насамперед, зауважимо, що Закон України «Про транспорт» визначає транспортну систему України як єдину, вказує її склад та вимоги щодо функціонування, зокрема, відповідність транспортної системи вимогам суспільного виробництва та національної безпеки, наявність повноцінної широкої інфраструктури, щоб надавати усі необхідні транспортні послуги, забезпечувати зовнішньоекономічні зв'язки України.

Детальніше трактування «транспортної системи» знаходимо в наукових здобутках вітчизняних економістів, котрі визначають дане поняття як, по-перше, сукупність транспортної мережі, різних видів рухомого транспорту (або об'єктів лінійних, вузлових, соціально-технічного призначення), а також трудових ресурсів, які використовуються з метою забезпечення процесу транспортування в інтересах населення, економіки та держави.

По-друге, частина інфраструктури економіки держави з власною інфраструктурою, системою управління та внутрішньо системним джерелом розвитку.

По-третє, закономірність, обумовлена прагненням людини та суспільства задовольнити свої транспортні потреби. Першопричина формування транспортної системи це забезпечення соціально-економічного добробуту суспільства.

По-четверте, стратегічно важливий фактор розвитку та конкурентоспроможності національної економіки країни, а також забезпечення її національної безпеки.

По-п'яте, важлива ланка у сфері економічних відносин, що забезпечує доставку продукції її споживачам, зв'язок між виробництвом та споживанням, різними галузями виробництва і споживання, країнами та регіонами, а також впливає на розвиток економіки як споживач металу, деревини, гуми тощо.

По-шосте, невід'ємний елемент транспортно-логістичної системи, або обов'язкова складова транспортно-комунікативної системи з характерними рисами багаторівневості, багатофункціональності, взаємодії, впливу на стратегічні державні процеси в інших видах відносин.

Цікавим є різносторонній підхід до формування дефініцій транспортної системи у сучасній економічній науці наступних учених:

Грабельников В. А. Транспортна система – це частина інфраструктурного комплексу національної економіки, що має власну інфраструктуру і систему управління, характеризується власним внутрішньо системним джерелом розвитку;

Данько М. І. Транспортна система функціонально обумовлена необхідністю задоволення транспортних потреб людини та суспільства. Важливим є докладання позитивних характеристик усіх видів транспорту до забезпечення соціально-економічного добробуту суспільства;

Майорова І. М. Транспортна система в синергії з системою логістики за умови координації роботи усіх ланок логістичного ланцюга;

Павлюк А. В. Транспортна система – стратегічно важливий фактор розвитку та конкурентоспроможності національної економіки країни, а також забезпечення її національної безпеки;

Макозов О. В. Транспортна система – важлива ланка у сфері економічних стосунків, що забезпечує доставку продукції її споживачам, забезпечує зв'язок між виробництвом та споживанням, різними галузями споживання, країнами та регіонами, а також впливає на розвиток економіки як споживач металу, деревини, гуми тощо;

Захарова О. В. Транспортна система – сукупність транспортної мережі (комунікацій), рухомих транспортних засобів та трудових ресурсів;

Чернявська Т. А. Транспортна система у поєднанні з комунікативною складовою – своєрідна техно-соціальна матриця, яка впливає на зміст владно-політичних, соціально-економічних, геостратегічних, геополітичних та інших видів відносин;

Фоменко Г. Р. Транспортна система – сукупність лінійних, вузлових та об'єктів соціально-технічного призначення, метою яких є забезпечення функцій пасажирського, вантажного транспорту і руху пішоходів;

Яцюта О. Транспортна система – елемент транспортно-логістичної системи, інтегрованої багаторівневої та багатофункціональної сукупності суб'єктів транспортно-логістичної діяльності та об'єктів транспортно-логістичної інфраструктури країни, які взаємодіють між собою;

Мітеллаєва К. О. Транспортна система – сукупність різних видів транспорту, які використовуються для здійснення процесу транспортування в інтересах населення, економіки та держави;

Узагальнюючи, можемо вважати, що транспортна система – поліфункціональний, багаторівневий, перманентно інтегрований комплекс різних видів рухомого транспорту, транспортних мереж, трудових ресурсів, які, перебуваючи у єдиній національній соціально-економічній системі, взаємодіють між собою, оптимально здійснюючи вантажні і пасажирські перевезення та забезпечуючи національну безпеку держави з метою досягнення добробуту суспільства.

Література

1. Автомобільна промисловість України : Вікіпедія. Вільна енциклопедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Автомобільна_промисловість_України

2. Алибеков Б. И. Логистика грузовых перевозок региональных транспортных систем: моделирование и управление : монография. Рост. гос. ун-т путей сообщения. Ростов-на-Дону, 2010. 180 с.

3. Амоша О. І. Європейський досвід забезпечення ефективного функціонування підприємств міського пасажирського транспорту [Електронний ресурс]. Економіка будівництва і міського господарства. 2010. Том 6. № 4. Режим доступу : http://donnasa.ru/publish_house/journals/esgh/2010-4/02_amoscha_filippova.pdf

4. Аналіз програми розвитку доріг на 2018-2022 роки : Інститут інноваційної освіти КНУБА [Електронний ресурс]. Режим доступу : <https://iino.knuba.edu.ua/index.php/bloh/147-analiz-prohramy-rozvytku-dorih-na-2018-2022-roky>.

5. Балін В. А. Державне регулювання ринку автотранспортних послуг у Польщі. Аспекти публічного управління. 2014. № 5–6. С. 88–96.

6. Балін В. А. Основні напрями адаптації державного регулювання допуску до ринку автотранспортних послуг в Україні до стандартів Європейського Союзу. Аспекти публічного управління. 2014. № 8. С. 32–41.

7. Безбах Н. В. Державно-приватне партнерство в реалізації проектів транспортної інфраструктури. Економіка та держава. 2011. № 8. С. 115–118.
8. Бичікова Л. А. Тенденції розвитку сфери транспортних послуг. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. 2011. № 6, т. 2. С. 33–37.
9. Біла Книга – Транспорт. План розвитку єдиного європейського транспортного простору – на шляху до конкурентоспроможної та ресурсоефективної транспортної системи / Генеральна дирекція з питань пересування та транспорту, Європейська Комісія [Електронний ресурс]. Режим доступу : http://www.tur.org.ua/sites/default/files/white_book_transport_2050_ukr_0.pdf.
10. Біліченко В. В. Аналіз ефективності міських пасажирських перевезень. Матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 21-23 жовтня 2013 року : Збірник наукових праць. Вінниця : ВНТУ, С. 28-31.

УДК 538.1.06

МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ

Бударін М. І., магістрант¹

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Економіко-математична модель це математична модель, що описує будь-який економічний процес або явище. Математичні моделі широко застосовуються, оскільки їх створення не вимагає великих фінансових вкладень, але при цьому результати дослідження виходять дуже швидко. Крім того, є можливість експериментувати з досліджуванним економічним процесом, легко перевірити правильність передумов і умов поставленої економічної задачі. Всі ці особливості математичних моделей дають їм великі переваги перед економічними моделями інших видів.

Транспортна задача як економіко-математична модель складає основу цілого класу оптимізаційних задач, що пов'язані з розподілом ресурсів при існуванні певних обмежень щодо їх кількості або умов розподілу. Багато логістичних задач можна звести до транспортної. Тож вміння її розв'язувати із застосуванням математичних методів і тлумачити отримані результати з економічної точки зору має важливе значення. [1]

Процес моделювання транспортної задачі складається з трьох основних етапів: складання економіко-математичної моделі, знаходження оптимального рішення математичними методами, аналіз отриманого рішення.

¹ Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович, д.е.н., доцент

На першому етапі при побудові математичної моделі вибирають найбільш важливий показник для даного випадку. Цей показник називається цільовою функцією:

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min \quad (1)$$

Цільова функція описує вимогу мінімізації загальних транспортних витрат на перевезення усього обсягу продукції від постачальників до споживачів.

Інші показники враховуються в системі обмежень. Система обмежень складається із наступних груп рівнянь:

Перша група обмежень із m рівнянь означає, що запаси всіх постачальників повинні бути вивезені повністю:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

Друга група обмежень із n рівнянь виражає вимогу повністю задовольнити попит всіх n споживачів:

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

Крім цього, змінні задачі повинні бути невід'ємними:

$$x_{ij} \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

Оптимальним вирішенням задачі є план:

$$X_{opt} = (x_{ij})_{m \times n} \quad (5)$$

при якому цільова функція приймає мінімальне значення.

На другому етапі для знаходження оптимального вирішення транспортної задачі використовують такі основні методи:

1. Ітераційне поліпшення плану перевезень: потрібно побудувати опорний план і послідовними ітераціями отримати оптимальне рішення. Опорний план знаходять методами «північно-західного кута», «найменшого елемента», «подвійної переваги», «апроксимації Фогеля». Після знаходження опорного плану потрібно застосувати один з алгоритмів його поліпшення: «метод падаючого каменю», «метод потенціалів».

2. Можна шукати рішення задачі за допомогою теорії графів. Розглядається двочастковий граф, у якого пункти виробництва знаходяться у верхній частці, а пункти споживання - в нижній. Пункти виробництва і споживання попарно з'єднуються ребрами, пропускна здатність яких дорівнює нескінченності. На кожному ребрі вказується вартості перевезення одиниці потоку. До верхньої частки штучно приєднується джерело. Пропускна можливість ребер від витoku до пунктів виробництва вважається рівною готівкового запасу продукту в цих пунктах. При цьому ціна за одиницю потоку на цих ребрах дорівнює нулю. Також до нижньої частки приєднується стік. Пропускна здатність від споживачів до стоку дорівнює потреби в продукті в цих пунктах. Ціна за одиницю потоку дорівнює нулю. Далі вирішується задача

знаходження максимального потоку мінімальної вартості. При вирішенні цього завдання зручно використовувати алгоритм Белмана-Форда.

3. Пошук оптимального рішення транспортної задачі за допомогою надбудови «Solver» Microsoft Excel. Далі створюємо табличну форму для введення умов задачі. В створену таблицю заносимо вихідні дані задачі. Далі вводимо залежності з математичної моделі і призначення цільової функції. Задаємо обмеження і граничних умови моделі. Оптимізуємо модель застосовуючи надбудову «Solver».

На третьому етапі проводиться аналіз отриманих даних і порівнюються отримані показники. Надбудова «Solver» є потужним засобом оптимізації плану перевезень. Надбудова дозволяє при заданих значеннях результату знаходити множину значень змінних, які задовольняють вказаним критеріям оптимізації. За допомогою цієї надбудови можна задати одне або декілька обмежень на параметри, які повинні виконуватись при розв'язуванні транспортної задачі.

Література

1. Лебедева І. Л., Снурікова Г. К., Норік Л. О. Економіко-математичні моделі на базі транспортної задачі : навчальний посібник. Харків. Вид. ХНЕУ, 2007. 160 с.
2. Забуранна Л. В., Попрозман Н. В., Клименко Н. А. та ін. Оптимізаційні методи та моделі : підручник. Київ. ЦП "Компринт", 2014. 372 с.

УДК 538.1.06

РОЗВ'ЯЗАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ З ПРОМІЖНИМИ ПУНКТАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ НАДБУДОВИ SOLVER MS EXCEL

Домаскіна А. Д., студентка²

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Транспортна задача посідає вагоме місце в лінійному програмуванні та широко застосовується в промисловості та транспорті. Особливе значення посідає в організації раціональних поставок важливих вантажів та в оптимальному плануванні вантажопотоків у роботі різних видів транспорту. Аналіз дослідження ефективності розв'язання транспортних задач свідчить про актуальність пошуку нових підходів до їх рішення за допомогою засобів комп'ютерної підтримки. Розповсюдженість таких задач спричинила численні застосування надбудови Solver MS Excel «Пошук рішення», що збільшує час пошуку рішення та зменшує допустиму складність графа. Транспортна задача з проміжними пунктами з надбудовою SOLVER MS EXCEL була досліджена

² Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович, д.е.н., доцент

українськими вченими Іксановим О. М., Шевченко В. І. [1], Кузьмичовим А. І. [2] та деякими іншими.

Транспортні процеси передбачають розв'язання транспортної задачі з транзитними пунктами, у яких, здійснюється ремонт, оформлення документації, перевалка вантажів чи пересадка пасажирів із одного виду транспортного засобу на інший. Додатково ці пункти можуть мати власні запаси чи попит на відповідний продукт, що впливає на величини шуканих потоків. Специфіка таких задач – проміжні пункти у складі транспортної мережі є одночасно споживачами й постачальниками.

Комунікаційна мережа складається з трьох локальних транспортних задач, пов'язаних між собою, в логістиці називають ланцюгами постачань. В данному дослідженні можливі дві форми організації даних: одну глобальну і три локальні.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1		A1	A2	A3					A1	A2	A3	Вивезено		
2	B1	3.30	2.80	1.90				B1	2000.00	0.00	18000.00	20000.00		
3	B2	1.80	3.00	1.50				B2	13950.00	0.00	4050.00	18000.00		
4	B3	2.40	2.00	8.00				B3	4050.00	18000.00	4050.00	26100.00		
5	Попит	20000.00	18000.00	26100.00	64100.00			завезено	20000.00	18000.00	26100.00	150104.97		
6								Попит	20000.00	18000.00	26100.00			
7														
8		B1	B2	B3					B1	B2	B3	Вивезено		
9	C1	3.20	2.00	1.30				C1	0.00	8879.74	0.00	8879.74		
10	C2	3.30	2.90	1.00				C2	0.00	0.00	26100.00	26100.00		
11	C3	2.50	2.00	9.00				C3	0.00	9000.00	0.00	9000.00		
12	C4	1.90	2.00	2.40				C4	20000.00	120.26	0.00	20120.26		
13								вивезено	20000.00	18000.00	26100.00	100100.00		
14														
15														
16														
17		C1	C2	C3	C4	запас			C1	C2	C3	C4	Вивезено	
18	D1	3.00	2.56	4.00	1.00	15000.00		D1	0.00	0.00	0.00	15000.00	15000.00	
19	D2	1.50	1.46	2.50	2.70	16000.00		D2	0.00	15999.99	0.00	0.00	15999.99	
20	D3	0.56	1.00	1.40	1.20	20100.00		D3	8879.74	10100.00	1120.25	0.00	20100.00	
21	D4	1.00	2.00	0.66	0.30	13000.00		D4	0.00	0.00	7879.75	5120.25	13000.00	
22								Попит	8879.74	26100.00	9000.00	20120.25	61737.71	
23														

Рис. 1. Постановка транспортної задачі з проміжними пунктами з надбудовою Solver MS Excel.

Пошук рішення – надбудова, що входить в комплект поставки Excel, основним призначенням являється вирішення лінійних і нелінійних задач оптимізації. Надбудова «Пошук рішення» є частиною блоку завдань, який іноді називають аналізом. Застосовуємо надбудови «Пошук рішення» за її допомогою ми можемо знайти максимальне та мінімальне значення для формули, що міститься в комірці. При пошуку рішення робота проводилася з групою комірок, прямо або побічно пов'язаних з формулою в цільовій комірці надбудова «Пошук рішення» змінює значення в призначених комірках. Для зменшення кількості використовуваних значень застосовували обмеження, які можуть посилати на інші комірки, що впливають на формулу для цільової комірки.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
2			B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	D5	Запас			
3		A1	3,30	2,80	1,90										20000,00			
4		A2	1,80	3,00	1,50										18000,00			
5		A3	2,40	2,00	8,00										26100,00			
6		B1				3,20	3,30	2,50	1,90									
7		B2				2,00	2,90	2,00	2,00									
8		B3				1,30	1,00	9,00	2,10									
9		C1								0,80	2,90	5,30	4,00	1,10				
10		C2								2,30	1,10	5,30	1,00	2,40				
11		C3								1,40	3,30	2,70	0,40	6,12				
12		C4								1,80	2,30	2,10	4,10	3,20				
13		Попит								15000,00	16000,00	10100,00	10000,00	13000,00				
14																		
15																		
16			B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	D5	Вивезено			
17		A1	0,00	0,00	20000,00										20000,00			
18		A2	0,00	0,00	18000,00										18000,00			
19		A3	0,00	26100,00	0,00										26100,00			
20		B1				13858,33	13858,33	13858,33	13858,33						55433,33			
21		B2				1083,33	1083,33	1083,33	1083,33						4333,33			
22		B3				1083,33	1083,33	1083,33	1083,33						4333,33			
23		C1								3750,00	4000,00	2525,00	2500,00	3250,00	16025,00			
24		C2								3750,00	4000,00	2525,00	2500,00	3250,00	16025,00			
25		C3								3750,00	4000,00	2525,00	2500,00	3250,00	16025,00			
26		C4								3750,00	4000,00	2525,00	2500,00	3250,00	16025,00			
27		Попит	0,00	26100,00	38000,00	16025,00	16025,00	16025,00	16025,00	15000,00	16000,00	10100,00	10000,00	13000,00				
28																		
29																		
30																		
31																		
32																		
33																		

Рис. 2. Рішення транспортної задачі з проміжними пунктами з надбудовою Solver MS Excel.

Запропонований підхід дає змогу автоматизувати роз'язання багатьох оптимізаційних задач, які можуть бути зведені до задач на пошук мінімального або максимального шляху без використання спеціального програмного забезпечення та навичок програмування.

Література

1. Іксанов О. М., Шевченко В. І. Транспортна задача, її властивості та методи розв'язування (курс "Дослідження операцій"): навчальний посібник. Київ. Наукове видавництво "ТВіМС", 2010. 84 с.
2. Кузьмичов А. І. Оптимізаційні методи і моделі: практикум в Excel: навчальний посібник. Київ. ВПЦ АМУ, 2013. 438 с.

УДК 538.1.06

АНАЛІЗ ПОПИТУ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ НА ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ

Очеретний Д. М., магістрант³

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Як і в кожній галузі, стабільний розвиток будь-якої діяльності неможливий без якісного та своєчасного управління, так само це стосується і управління пасажирськими перевезеннями в сільській місцевості. Важливим аспектом в управлінні пасажирськими перевезеннями в сільській місцевості –

³ Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович, д.е.н., доцент

це своєчасний (запланований) аналіз попиту сільського населення на транспортних послугах. Саме аналіз потреб сільського населення в транспортних послугах дає змогу виявити перспективні напрямки їх вдосконалення, оптимізації вже існуючих чи запровадження абсолютно нових видів надання транспортних послуг.

До аналізу попиту сільського населення на послуги пасажирського автомобільного транспорту слід віднести такі пункти як; охоплення сільських населених пунктів регулярним автобусним повідомлення, охоплення сільського населення регулярним автобусним повідомленням та регіональний індекс рівня життя населення. Якісний та своєчасний аналіз попиту за даними пунктами передбачає виявлення реального (існуючого) стану якості надання послуг в конкретній місцевості, відкриває можливі напрямки реалізації прорахунку подальшої стратегії його розвитку або реформуванню існуючих транспортних маршрутів (пасажиropотоків).

До сільських автобусних маршрутів слід віднести маршрути, об'єднуючи: кінцеві пункти, розташовані на території окремих сільських населених пунктів (внутрішньогосподарські), сполучення між сільськими населеними пунктами; сільський населений пункт з районним центром, бувши селом; сільські населенні пункти з станціями залізничних доріг, аеропортом та причалами; сільські населенні пункти зі школами (доставлення учнів). Для визначення кожного з приведених пунктів оцінки якості надання транспортних послуг слід скористатися запропонованими формулами. Охоплення сільських населених пунктів регулярним автобусним повідомленням, %:

$$K_c = \frac{N_c^a \times 100}{N_c}$$

де: N_c^a – число сільських населених пунктів, що мають цілорічне автобусне повідомлення; N_c – загальне число сільських населених пунктів в обслуговуваному районі.

Охоплення сільського населення регулярним автобусним повідомленням, %:

$$K_n = \frac{K_{сж}^a \times 100}{K_{сж}}$$

де: $K_{сж}^a$ – численність сільських жителів в населених пунктах, що мають цілорічне автобусне повідомлення, пас.; $K_{сж}$ – загальна чисельність сільського населення обслуговуваного району, пас [1].

Регіональний індекс рівня життя населення:

$$I_{rl} = \frac{\sum_1^3 I_{kj}}{3}$$

де: I_{kj} – узагальнюючий показник k -го аспекту рівня життя сільського населення в j -ому регіоні [2].

Характерною особливістю рухливості сільського населення є його відносно невисокі показники. Під час організації транспортних маршрутів, автобусні перевізники проектують такі маршрути, які би охоплювали як можна більше сільських населених пунктів та об'єднували б їх з районними центрами

регіонів. Саме напрямок до обласних центрів є найбільш затребуваний серед жителів сільського населення і є його ключовою ланкою при організації нових маршрутів.

Отже, подальший розвиток забезпечення потреб сільського населення пасажирським автобусом транспортом, що є одним із основних видів транспорту в даній місцевості, неможливий без аналізу його попиту.

Література

1. Бондарев С. І. Пасажирські перевезення (на автомобільному транспорті): навчальний посібник. Київ. Компрінт. 2017. 526 с.
2. Населення України. Соціально-демографічні проблеми українського села. Київ. Ін-т демографії та соціального досліджень НАН України. 2007. 468 с.

УДК 538.1.06

ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА РИНОК ВАНТАЖОПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ

Загурський О. М., доктор економічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

На структуру ринку автотранспортних послуг впливають три групи чинників пов'язані із глобалізаційними тенденціями та міжгалузевими й внутрішньогалузевими факторами розвитку економіки.

До першої групи належать показники, що пов'язані із лібералізацією торговельно-економічних відносин, від спрощення міжнародної торгівлі шляхом зниження внутрішніх тарифів, аж до повної ліквідації митних бар'єрів у взаємній торгівлі. Глобалізація ринків та інтеграція на мегарівні і відповідно поява транснаціональних компаній (ТНК), взагалі усувають, або суттєво знижують конкуренцію між суб'єктами господарювання.



Рис. 1. Динаміка вантажообороту, виробництва промислової продукції в 2014-2018 рр.

Другу групу представляють макроекономічні чинники розвитку національної економіки, кількісні та якісні показники рівня попиту на транспортні послуги галузей національної економіки. Вони безпосередньо впливають на рівень споживчої активності – економічних агентів та домогосподарств.

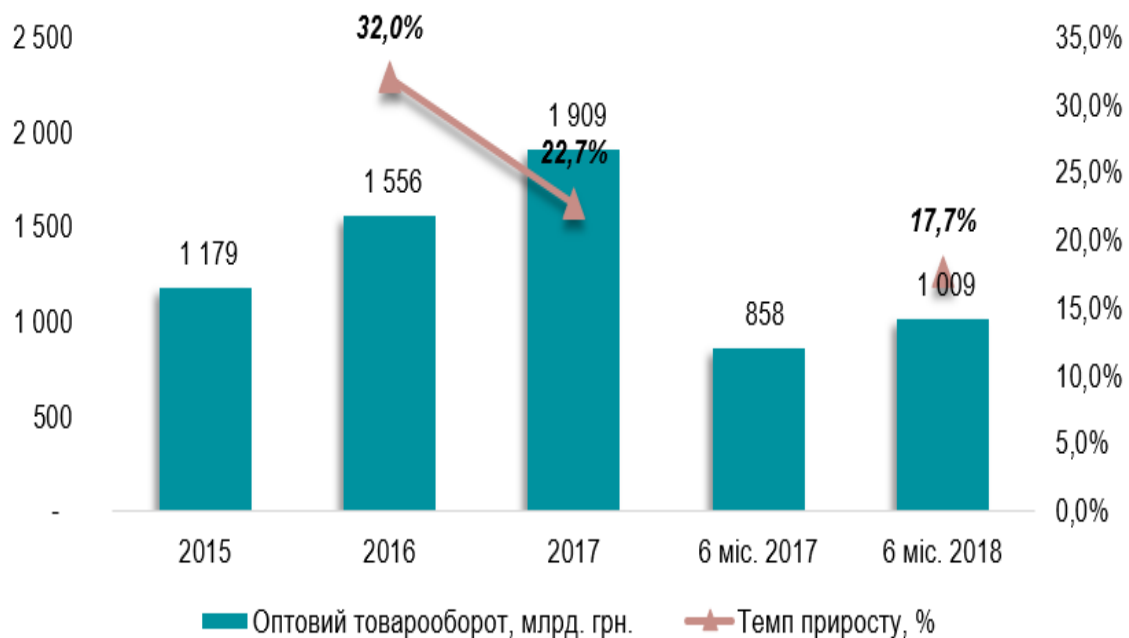


Рис. 2. Динаміка обсягу оптового товарообороту в Україні 2015-2018 рр.

Третю групу показників становить сукупність показників, що характеризують саме рівень задоволеності виробників товарів і послуг наявними на ринку транспортними послугами та умови взаємодії суб'єктів ринку.



Рис. 3. Динаміка обсягів ринку транспортних послуг в Україні в цілому в 2017 – 6 міс. 2018 рр., млрд. грн.

Отже, стан ринку вантажоперевезень в Україні залежить від трьох основних чинників: зовнішньоторговельного обороту, валового внутрішнього

продукту і виробництва. Коли всі ці показники зростають, логістика також розвивається, а разом з нею по висхідній лінії піднімається і транспорт. Автотранспортна галузь зазнавши за період кризи таких же втрат як і загалом транспорт України найбільш швидкими темпами виходить із неї і питома вага автомобільного транспорту в обсягах перевезень вантажів з кожним роком зростає, а щодо вантажообороту то і суттєво на 15 % у 2017 у порівнянні з 2013.

Література

1. Попович П. В., Шевчук О. С., Матвіїшин А. Й., Лотоцька В. М. Дослідження тенденцій розвитку ринку вантажних автомобільних перевезень у сучасних умовах. Вісник Житомирського державного технологічного університету. 2016. № 2. С. 224-229.

2. Транспорт і зв'язок України 2017 : статистичний збірник. За ред. О.О. Кармазіна. Київ. Держ. служба статистики України, 2018.

3. Allen J., Browne M., T. Cherrett Investigating relationships between road freight transport, facility location, logistics management and urban form. Journal of Transport Geography. 2012. № 24. P. 45-57.

УДК 538.1.06

ОЦІНКА РИНКУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ УКРАЇНИ

Загурський О. М., доктор економічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Аналізуючи ринок автотранспортних послуг насамперед необхідно визначити його місце серед інших видів транспорту на ринку вантажних перевезень.

Запропонована нами методика проведеного порівняльного аналізу ринку транспортних послуг ґрунтується на наступних принципах:

1. Діяльність вантажного автомобільного транспорту розглядається в частині комерційних перевезень, трубопровідного транспорту – при вивченні ринку перевезень нафтопродуктів;

2. Транспортні компанії конкурують в частині перевезень як закінченого переміщення на певну відстань, тому оцінку конкурентного ринку слід давати за даними про вантажообіг;

3. Відстань перевезень визначає характер розподілу в просторі виробництва і споживання продукції. Тому транспортні компанії конкурують на ринку вантажних перевезень на конкретні відстані конкретних видів продукції.

Для пояснення частки виду транспорту d_{pi} на ринку вантажних перевезень, рівняння (1) необхідно розглядати як інформаційну модель, а d_p і β_i як чинники, що її визначають.

$$d_{pl} = d_p \times \beta_l, \quad (1)$$

де: d_p – доля виду транспорту в загальному об'ємі перевезень;

β_l – відносний рівень середньої дальності перевезень, що являє відношення середньої відстані транспортування виду транспорту до загальної середньої відстані всіх перевезень.

Тому порівнюючи структуру показника вантажообороту з структурою показника перевезень продукції на ринку вантажних перевезень, важливо врахувати наступні співвідношення:

– долю конкретного виду транспорту в загальному обсязі вантажообороту (табл. 1);

– відносний рівень середньої дальності на які здійснені ці перевезення (табл. 2).

Таблиця 1. Доля виду транспорту в загальному об'ємі перевезень (d_p), %.

	2013	2014	2015	2016	2017
Транспорт всього	100	100	100	100	100
залізничний	55,8	59,4	58,3	54,5	52,6
морський	0,8	1,1	1,1	0,7	0,8
річковий	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4
автомобільний	14,6	15,8	15,9	16,9	17,1
авіаційний	0	0	0	0	0
трубопровідний	28,3	23,1	24,1	27,4	105,4

Таблиця 2. Відносний рівень середньої дальності перевезень (β_l).

	2013	2014	2015	2016	2017
Транспорт всього, км – в середньому	937	1057	1027	962	1087
Залізничний	0,54	0,51	0,54	0,57	0,52
Морський	1,0	1,37	1,11	0,87	1,16
Річковий	0,52	0,41	0,48	0,42	0,36
Автомобільний	0,05	0,05	0,05	0,06	0,6
Авіаційний	2,94	2,88	2,97	3,17	3,06
Трубопровідний	0,95	0,78	0,81	0,92	0,84

Комплексний аналіз цих співвідношень показує, що в цілому ринок вантажних транспортних послуг складається з перевезень на різні відстані. Тому важливо розрізняти ринок перевезень на відносно короткі відстані $\beta_l \leq 0,3$, ринок перевезень на середні відстані $0,3 \leq \beta_l \leq 0,7$ і ринок перевезень на далекі відстані $0,7 \leq \beta_l \leq 1,0$ і наддалекі відстані $\beta_l \geq 1,0$.

Як можна бачити, автомобільний транспорт в основному конкурує на ринку перевезень на малі відстані, річковий та залізничний на ринку середніх відстаней, морський та трубопровідний на ринку далеких перевезень, а авіаційний – на ринку наддалеких перевезень. Порівнюючи відстані перевезень вантажів наземним транспортом (залізничним і автомобільним) видно, що вони

різняється в багато разів на користь залізниць. Що призводить до того, що при збереженні певним чином співставної присутності на ринку перевезень (в три рази), частка залізничного транспорту на ринку переміщення суттєво більша (в 8-11 разів):

$$(55,8/14,6) - (0,54/0,05) = 3,8 \times 10,8 = 41,04 \text{ рази в 2013 році;}$$

$$(59,4/15,8) - (0,51/0,05) = 3,8 \times 10,2 = 38,76 \text{ рази в 2014 році;}$$

$$(58,3/15,9) - (0,54/0,05) = 3,7 \times 10,8 = 39,96 \text{ рази в 2015 році;}$$

$$(54,5/16,9) - (0,57/0,06) = 3,2 \times 9,5 = 30,4 \text{ рази в 2016 році;}$$

$$(52,6/17,1) - (0,52/0,06) = 3,1 \times 8,6 = 26,66 \text{ рази в 2017 році.}$$

Проте необхідно відмітити, що в динаміці всі аналізовані роки залізничний транспорт поступається часткою ринку вантажних перевезень на користь автомобільного (показник зменшується від 41,04 у 2013 році до 26,66 у 2017). Причому, ці зміни на користь автомобільного транспорту відбуваються як в перевезеннях вантажів так і по відношенню до середньої дальності перевезень, що в цілому призводить до зниження розриву в їх частках на ринку вантажних перевезень.

Література

1. Замлинський В. А., Коваль В. В., Котлубай В. О. Стан та перспективи розвитку експортного потенціалу ринку послуг автомобільного транспорту. Економіка та суспільство. 2017. № 9. С. 210-214.

2. Парубець О. М. Дослідження проблем та перспектив розвитку експорту транспортних послуг України. Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Острог: Вид-во НаУОА. 2018. № 9(37). С. 21-24.

3. Транспорт і зв'язок України 2017: статистичний збірник. За ред. О.О. Кармазіна. Київ. Держ. служба статистики України, 2018.

УДК 538.1.06

НОВІ ПІДХОДИ ДО СИСТЕМИ ВИМІРЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАННЯ

*Загурський О. М., доктор економічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Існуючі системи вимірювання ефективності ланцюга постачання передбачають використання багатьох якісних і кількісних показників, які у свою чергу потребують використання важко доступної інформації, що у більшості випадків призводить до перекрученого загального аналізу ефективності і низької достовірності результатів. Тому з нашої точки зору сутність оцінки ефективності функціонування ланцюга постачань насамперед має полягати в зіставленні результатів діяльності та витрачених на їх досягнення ресурсів. У цьому розрізі, з точки зору розвитку науково-методологічної бази, перспективним напрямком в оцінці ефективності

ланцюгів постачання є моделі вимірювання загальної цінності компанії, які дозволяють в тому числі і відстежити вплив транспортних операцій на фінансову діяльність компанії.

Нами пропонується новий підхід до побудови системи показників ефективності ланцюгів постачання який по-перше, враховує вплив усіх бізнес-процесів на операційні витрати, оборотний капітал і довгострокові активи ланцюга постачання і по-друге характеризує розвиток відносин з клієнтами, ефективність управління персоналом, якість внутрішніх бізнес процесів та рівень впровадження і розвиток інформаційних систем організації.

Він базується на принципах збалансованої системи показників і включає п'ять ключових напрямків (фінанси, відносини з клієнтами, внутрішні бізнес процеси, відносини з зовнішнім середовищем, навчання і розвиток).



Рис. 1. Напрямки збалансованої система показників.

Перший напрямок (фінанси) дає уявлення про фінансовий стан та фінансову стійкість компанії для акціонерів і інвесторів (як дійсних так і потенційних); другий (відносини з клієнтами) – відбиває точку бачення клієнтів, тобто дає уявлення про відношення споживачів компанії до її продукції; третій (внутрішні бізнес процеси) – відображає інформацію про якість внутрішніх бізнес процесів та рівень впровадження і розвитку інформаційних систем в компанії; четвертий (відносини з зовнішнім середовищем) – характеризує рівень зовнішніх соціально-відповідальних відносин компанії, в рамках яких відбувається процес створення цінностей як для самого підприємства так і споживачів, держави, бізнес-партнерів; п'ятий (навчання і розвиток) – допомагає розібратися в роботі персоналу в середині компанії і зрозуміти, які можливості існують для зростання і розвитку. Визначені напрямки пов'язуються між собою стратегічним причинно-наслідковим ланцюгом. Причинно-наслідкові зв'язки, що зв'язують

всі перераховані блоки, показують притаманну бізнесу компанії логіку, проходження якої має привести її до успіху.

Набір ключових показників ефективності в межах визначених напрямків залежить від рівня розвитку менеджменту конкретної компанії. Для реалізації системного підходу до розробки ключових показників ефективності пропонується комбінувати фінансові та нефінансові, якісні та кількісні показники (табл. 1.).

Таблиця 1. Показники оцінки ефективності ланцюга постачання.

Напрямок	Показник
Фінанси	<ul style="list-style-type: none"> - рентабельність активів (ROA) - рентабельність власного капіталу (ROE) - грошова додана вартість (CVA) - оборотність активів - маржинальний дохід від використання активів
відносини з клієнтами	<ul style="list-style-type: none"> - частка втрачених клієнтів - рівень задоволеності клієнтів - рівень цінності продукції для клієнта - доступність інформації про продукти компанії для клієнта
внутрішні бізнес процеси	<ul style="list-style-type: none"> - час виконання замовлення - гнучкість зміни конфігурації продукції - гнучкість доставки - гнучкість в наданні необхідних обсягів замовлення - швидкість опрацювання надходження замовлення
соціальна відповідальність	<ul style="list-style-type: none"> - ефективність захисту навколишнього середовища - раціональне споживання і використання природних ресурсів - рівень енергоємності продукції - рівень забезпечення безпеки виробництва і продукції - рівень соціального інвестування
навчання і розвиток	<ul style="list-style-type: none"> - витрати на персонал - рівень плинності кадрів - витрати на інформацію - рівень неефективного використання інформації

Така система ключових показників ефективності ланцюга постачання, буде забезпечувати підтримку прийняття рішень фахівців як на етапі їх проектування так і в процесі функціонування. Що дозволить сформувати у менеджерів цілісну картину того, як повинна розвиватися їх компанія, допоможе розставити пріоритети і передбачити наслідки прийнятих рішень з точки зору досягнення стратегічних цілей.

Таким чином, управління компанією стає стратегічно та соціально орієнтованим, що є надзвичайно актуальним і популярним сьогодні. Слід відмітити, що визначена кількість показників цілком достатня для

комплексного оцінювання ефективності функціонування ланцюгів постачання, але у разі необхідності уточнення певних критеріїв може бути розширена.

Література

1. Парментер Д. Ключевые показатели эффективности. Разработка, внедрение и применение решающих показателей: монография. [Пер. с англ. А. Платонова]. Москва. ЗАО «Олимп-Бизнес», 2008. 288 с.

2. Управление цепями поставок: Справочник издательства Gower. Под ред. Дж. Гаторны (ред. Р. Огулин, М. Рейнольдс); пер. с 5-го англ. изд. Москва. ИНФРА-М, 2008. 670 с.

УДК 538.1.06

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ «СРМ» В УПРАВЛІННІ КОМПЛЕКСАМИ РОБІТ НА АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Шатківська Ю. В., студентка⁴

Національний університет біоресурсів і природокористування України

За сучасних умов успішність будь-якої підприємницької діяльності, не виключаючи транспортну, у багатьох аспектах визначається можливістю економічних суб'єктів запропонувати споживачам новий, задовольняючий їх потреби продукт чи послугу, що попередньо вимагають проектування, ретельного планування та успішного запровадження на ринок (розробка нового маршруту, запровадження нового плану роботи АТП, здійснення транспортного процесу, ефективне використання автопарку, поступове оновлення рухомого складу).

Більшість економічних суб'єктів застосовують для рішення цих задач проектний підхід, формуючи проектні групи, у функції яких входить реалізація усіх стадій науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт у процесі створення інноваційного товару, а після і всіх етапів комерціалізації інновацій. Застосування проектного підходу дозволяє спрямовано використовувати методи мотивації і підвищити відповідальність членів проектної групи за результати реалізації своїх проектів.

Одним із інструментів проектного управління є мережеве моделювання, потенціал якого з позиції підвищення ефективності управління проектом зумовив зростання інтересу до даного питання. Мережеве планування являє собою метод управління, заснований на застосуванні математичного апарату теорії графів – для відображення і алгоритмізації комплексу взаємопов'язаних робіт, заходів та дій для реалізації чітко зазначеної цілі. Його можна представити як сукупність розрахункових та графічних методів і організаційних заходів, що забезпечують моделювання, аналіз та перепланування виконання складних проектів та розробок у зв'язку з новими умовами.

⁴ Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович, д.е.н., доцент

Спочатку цей метод мав назву метод критичного шляху (Critical Path Method – СРМ) і ця назва не втратила своєї актуальності через 70 років. Це стало можливим завдяки безсумнівним перевагам методу мережевого графіку:

- мережевий графік будь-якої складності проекту дозволяє обґрунтовано та оперативно планувати, обирати оптимальний варіант термінів виконання робіт, використовувати резерви та корегувати графік у процесі діяльності;
- в мережевому плануванні і управлінні досягається висока ступінь реалізації системного підходу;
- мережевий графік дозволяє застосовувати комп'ютерну техніку та технології.

Метод СРМ дозволить розрахувати можливі календарні графіки виконання комплексу робіт, засновані на логічній структурі мережі і оцінок тривалості виконання кожної роботи, визначити критичний шлях для проекту в цілому, щоб уможливити процес подальшої оптимізації «вузьких місць».

Варто виокремити декілька рекомендацій, що дадуть можливість знайти найбільш ефективний шлях розвитку підприємства:

1. При формуванні задач слід чітко розподілити обов'язки між різними спеціалістами кожної галузі. Кожен фахівець повинен бути компетентним у своїй справі. Ця умова – запорука стабільного і правильного функціонування будь-якого підприємства.

2. При виконанні робіт потрібно визначити для кожної з них фіксований час виконання, проте попередні розрахунки дозволяють запропонувати виконання декількох дій одночасно. Це не тільки значно зменшить термін виконання кожної роботи, але й забезпечить мінімізацію витрат як матеріальних, так і нематеріальних ресурсів.

4. Послідовність виконання операцій можна змінювати, якщо це не суперечує та не заважає виконанню інших процесів. Для встановлення правильної послідовності потрібно керуватися такими даними як: обсяги виробництва, матеріали, завантажувально-розвантажувальні роботи та інші.

3. Для того, щоб зменшити загальний термін всього проекту, потрібно оцінити кожну роботу, яка є його складовою. Недотримання цієї умови спричинить затримку в часі і значні обсяги втрати ресурсів, а подібний результат суперечить нашій меті – зменшити час і забезпечити мінімальну витрату ресурсів. Тож слід обґрунтовувати кожну роботу, зменшувати її тривалість за рахунок інших робіт, або об'єднати декілька робіт в одну. Можливе також зовсім виключення деяких робіт. При цьому технологічний процес не змінить свій загальний час і не припинить функціонування.

Отже, актуальність методу критичного шляху цілком виправдана, адже СРМ – це ефективна покрокова система, що забезпечить правильне планування та управління термінами проектів. У процесі декомпозиції масштабного завдання на кілька комплексних, що в свою чергу декомпонуються на менші і менші, більш конкретні, можна отримати максимально реальні та наближені прогнози. Більше ніякого невинновданого простою підприємства, затягнення виробництва, недоцільних витрат людських, фінансових і часових ресурсів.

Література

1. Секерин В. Д. Инновационный маркетинг: учебник. Москва. ИНФРА-М, 2012. 238 с.
2. For a method for smoothing operations in a job shop, based on CPM and the use of slack, see F.K. Levy, G.L. Thompson, and J.D. Wiest, "Multi-Ship, Multi-Shop Production Smoothing Algorithm," Naval Logistics Research Quarterly, March 9, 1962.

Секція: Механізації тваринництва

УДК 628.336.1:631.879.25

ОСАД СТИЧНИХ ВОД – ПЕРСПЕКТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ОРГАНІЧНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ДОБРИВ

Братішко В. В., доктор технічних наук, старший науковий співробітник

Павлов О. Р., студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Карпусь С. Г., кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник

Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут»

Наукові спостереження за родючістю ґрунтів та вмістом гумусу у ґрунті в Україні проводяться з 1882 року (дослідження В. Докучаєва). За період з 1882 р. до 2010 р. (узагальнені дані Державної установи «Інститут охорони ґрунтів», таблиця 1) уміст гумусу в лісостеповій зоні, де переважають у ґрунтовому покриві чорноземи типові, зменшився з 4,51 до 3,19%. Найменші втрати гумусу за цей період спостерігалися на Поліссі (від 2,44 до 2,24%), що можна пояснити вищою часткою органічних добрив у системі удобрення культур [1].

Таблиця 1. Середній вміст гумусу в ґрунтах України [1].

Рік	1882	1961	1991	2010
Вміст гумусу, %	4,17	3,64	3,23	3,14

За 100 років після дослідів В. В. Докучаєва зменшення гумусу в орному шарі чорноземів, залежно від регіону та підтипу, становить 21-40%, а його середньорічні втрати – відповідно 0,5-0,9 т/га. Втрачається гумус з орного шару ґрунтів головним чином через ерозію і порушення співвідношення надходження органічної речовини та її мінералізації [1].

За даними аналітичної доповіді [2] Національного інституту стратегічних досліджень при президентіві України однією з ключових проблем аграрного сектору України, що потребують першочергового вирішення, є виснаження ґрунтів. В Україні близько 1,7 млн га сільгоспугідь піддані вітровій ерозії, 13,3 млн га – водній, щорічно змивається понад 500 млн т ґрунту, з яким втрачається 24 млн т гумусу, 1 млн т азоту, 0,7 млн т фосфору, 10 млн т калію. Сумарні втрати гумусу через мінералізацію й ерозію ґрунтів щорічно становлять 32-33 млн т, що еквівалентно 320-330 млн т органічних добрив [2]. З урожаєм сільгоспкультур із ґрунту виноситься значно більше поживних речовин, ніж вноситься з добривами (від’ємний баланс досягає 100 кг/га). Наразі, одним із основних заходів, що дадуть змогу призупинити дегуміфікацію ґрунтів, є

застосування усіх видів вуглецевмісної сировини (гній, послід, торф, сапропель та ін.) в якості органічних добрив [1].

Серед наявних джерел органічної сировини можна виділити осади стічних вод систем водовідведення та водоочищення населених пунктів – за різними даними на сьогодні в Україні накопичено близько 1 млрд тон цих осадів; щорічно на каналізаційних очисних спорудах міст України утворюється декілька мільйонів тон осадів за сухою речовиною [3].

Основними факторами, що стримують широке застосування цієї сировини в якості органічних добрив, є як якісні показники самих осадів, зокрема, вміст важких металів та наявність стійких патогенів, так і недосконалість технології виробництва добрив на їх основі поряд з недостатністю організаційно-адміністративних заходів та стимулів.

Література

1. Балюк С. А., Носко Б. С., Скрильник Є. В. Сучасні проблеми біологічної деградації чорноземів і способи збереження їх родючості. Вісник аграрної науки. 2016. № 1. С. 11–17.

2. Русан В. М., Собкевич О. В., Юрченко А. Д. Організаційно-економічні інструменти державної аграрної політики в Україні: аналітична доповідь. Київ. НІСД, 2012. 88 с.

3. Багно А. О., Волошин М. Д. Дослідження якісного складу осаду міських стічних вод в залежності від терміну зберігання на мулових картах. Сборник научных трудов «Вестник НТУ «ХПИ». 2011. С. 57–63.

Секція: Сільськогосподарські машини і системотехніка

УДК 631.33:633.1

УДОСКОНАЛЕННЯ ЗЕРНОТУКОВОЇ СТЕРНЬОВОЇ СІВАЛКИ

Деркач О. П., кандидат історичних наук, доцент

Байбарацький А. С., студент ОС «Бакалавр»

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Урожайність зернових культур в значній мірі залежить від густоти стеблостою, яка безпосередньо пов'язана з нормою висіву і рівномірністю розміщення насіння по площі сівби. Існуючі вітчизняні стерньові сівалки для підґрунтового-розкидної сівби не в повній мірі забезпечують агротехнічні вимоги щодо рівномірності розподілу насіння по ширині сошника. Рівномірне розміщення насіння по площі сівби - резерв підвищення продуктивності рослин і зниження собівартості при виробництві зернових культур. Тому створення сівалок здатних рівномірно розподіляти насіння по площі живлення рослин – актуальне завдання.

Аналіз технічних засобів для підґрунтового-розкидної сівби зернових культур дозволив удосконалити зернотукову стерньову сівалку, яка дозволяє більш рівномірно розподіляти насіння по площі сівби за рахунок використання лапового сошника з пасивним конічним розподільником насіння та пневмомеханічної системи подачі насіння до сошника.

Під час руху по полю удосконаленої сівалки насіння з бункера 3 (рис. 1) захоплюється насіннєвисівними апаратами 4, що приводяться в дію від опорного котка 6, подається гумовим насіннєпроводом 5 до металевого насіннєпровода 8 сошника 7, де захоплюється повітряним потоком, створеним вентилятором 1 і транспортується на пасивний конічний розподільник 9 сошника. Завдяки додатковій швидкості, створеній повітряним потоком, насіння вдарившись у розподільник, відбивається від нього і вдарившись об внутрішню поверхню сошника, рівномірно заповнює площу дна борозни, що утворена сошником лапового типу. Таким чином, насіння рівномірно розподіляється по ширині захвату сошника.

Випробування показали, що надбавка врожаю ярої пшениці при сівбі експериментальною сівалкою, в порівнянні з серійною, становить 27%.

Таким чином, застосування удосконаленої зернотукової стерньової сівалки з сошниками лапового типу, забезпеченими пасивними конічними розподільниками та пневмомеханічною системою подачі насіння до них дозволяє більш якісно здійснювати процес підґрунтового-розкидної сівби, що в свою чергу дає можливість істотно збільшити врожайність зернових культур.

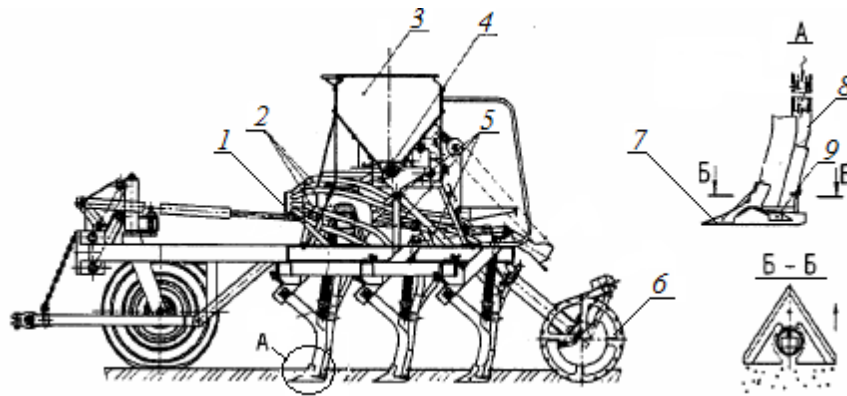


Рис. 1. Сівалка зернотукова стерньова: 1 – вентилятор; 2 – повітропровід; 3 – бункер; 4 – висівний апарат; 5 – насіннепровід гумовий; 6 – коток; 7 – сошник; 8 – насіннепровід металевий сошника; 9 – розподільник.

УДК 631.316

УДОСКОНАЛЕННЯ КУЛЬТИВАТОРА ДЛЯ ОБРОБІТКУ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР

Деркач О. П., кандидат історичних наук, доцент

Волов В. В., студент ОС «Бакалавр»

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Просапні культури мають важливе значення в сільськогосподарському виробництві. Для обробітку просапних культур широко використовують культиватори типу ALTAIR 5,6, на секції яких, залежно від технологічної операції, встановлюють сполучення різних робочих органів: лапи декількох типів, ротаційні батареї голчастих дисків, захисні диски, полільні борінки, підживлювальні ножі та інші. Найбільш поширеними робочими органами є лапи.

Якість обробітку ґрунту лапами оцінюється за декількома показниками: ступенем кришення ґрунту, коефіцієнтом зміни площі випаровування, коефіцієнтом відкидання ґрунту, глибиною утвореної борозенки після проходу робочих органів, вирівняністю поверхні після обробітку.

Проведеними дослідженнями встановлено, що найкращу вологозатримуючу здатність має верхній шар ґрунту з розміром фракцій до 10 мм.

Аналіз досліджень робочих органів, що використовуються при міжрядному обробітку посівів просапних культур, дозволив запропонувати комбінований робочий орган, який забезпечує найбільш якісний обробіток ґрунту. Комбінований робочий орган включає в себе Т-подібну лапу і двоярусний коток, що послідовно встановлюються на секцію культиватора.

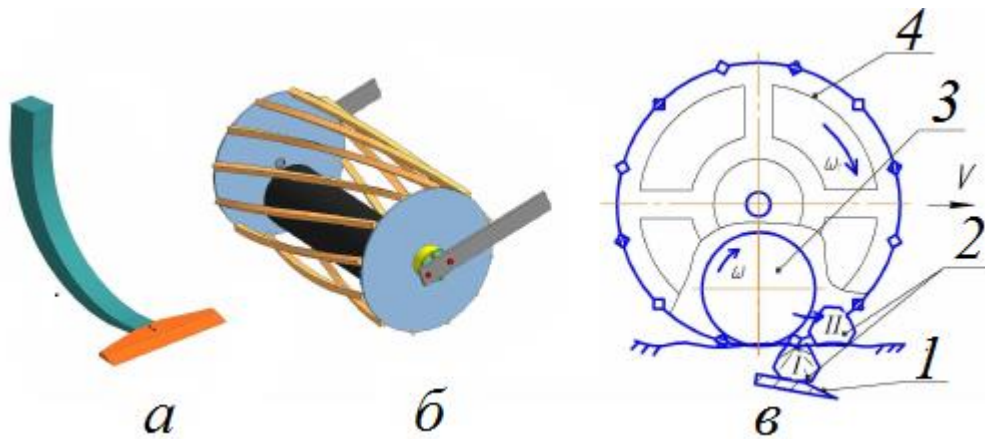


Рис. 1. Елементи комбінованого робочого органу: *а* – лапа Т-подібна; *б* – коток двоярусний; *в* – схема взаємодії Т-подібної лапи і двоярусного котка з грудками ґрунту; 1 – Т-подібна лапа; 2 – грудки ґрунту; 3 – внутрішній коток; 4 – зовнішній коток.

Т-подібна лапа ефективно працює тільки в щільному середовищі і при наявності сил, які сприяють очищенню леза від зрізаних бур'янів. Це забезпечується в комбінації з котком, що складається з зовнішнього ребристого 4 (рис. 1, *в*) та внутрішнього гладенького котків. Ребра зовнішнього котка виконані з прутка квадратного перетину 10х10 мм і встановлені по гвинтовій лінії з кроком між ребрами 60 мм. Це забезпечує потрапляння всередину грудок ґрунту, що лежать на поверхні, під час перекочування котка.

Технологічний процес комбінованого робочого органу здійснюється наступним чином: під час руху Т-подібна лапа 1 (рис. 1, *в*), що розташована під котком, заглиблюється в ґрунт і підрізає бур'яни. Грудки, що знаходяться на поверхні ґрунту, руйнуються двома способами. Перший (I): частина грудок 2 потрапляє під ребра зовнішнього котка 4, вдавлюється ними в ґрунт і руйнується, потрапляючи в зазор між ребром і Т-подібною лапою 1.

Другий (II): ті грудки ґрунту, що проходять між ребрами, надходять у внутрішній простір зовнішнього котка 4, де потрапляють під дію внутрішнього котка 3. З огляду на те, що ребра зовнішнього котка встановлені по гвинтовій лінії, здійснюється вирівнювання поверхні ґрунту. Ребра також інтенсивно вичісують бур'яни, підрізані Т-подібною лапою, що виключає їх приживлюваність.

Порівняльні випробування комбінованого робочого органу і стрілкової лапи показали, що стрілчаста лапа більш інтенсивно викидає ґрунт на поверхню, утворює значну борозенку і невіривняну поверхню. Площа випаровування, що утворюється після обробки стрілковою лапою, в 1,3 рази більша, ніж у комбінованого робочого органу, глибина борозенки досягає 51 мм, тоді як у комбінованого робочого органу – до 15 мм.

Отже комбінований робочий орган більш якісно виконує технологічний процес міжрядного обробітку ґрунту.

УДК 631.354.026

ПРИНЦИПИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ МОЛОТИЛЬНИХ СИСТЕМ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

*Смолінський С. В., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

На основі аналізу інноваційних технічних рішень та патентної інформації можна відмітити, що основними напрямками підвищення ефективності механізованого процесу збирання зернових культур є безпосереднє вдосконалення процесу збирання, вдосконалення конструкції зернозбирального комбайна та молотильних апаратів і молотильно-сепарувальних пристроїв, якими вони обладнуються [Кравчук В.І. Аналіз молотильних систем зернозбиральних комбайнів / В.І. Кравчук, С.В. Смолінський. – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2019. – 149 с.].

З метою підвищення ефективності функціонування молотильних системам зернозбиральних комбайнів доцільно застосовувати:

- в порожнині похилої камери або безпосередньо перед молотильним апаратом пристрої попереднього обмолоту хлібної маси. Це дозволяє отримати біологічно цінне зерно (у тому ж числі і для селекційних цілей) із зниженням ступені його травмування;

- при збиранні зернових культур метод обчісування зерна на корені;
- багатобарабанну систему обмолоту;
- різні виконання дек і бил тощо.

Для досягнення високих показників ефективності функціонування доцільно здійснювати оптимізацію і адаптацію режимів роботи МС до умов збирання.

В цьому випадку цільова функція по величині втрати зерна матиме вигляд:

$$B_3 = B_3(V, H, n, b, U, W, \dots) \rightarrow \min,$$

де V – робоча швидкість комбайна; H – висота зрізу хлібостою; n – частота обертання молотильного барабана; b – величина молотильних зазорів; U – врожайність культури; W – вологість хлібної маси.

Одночасно з цим здійснюється контроль пошкодження зерна ПЗ і його чистоти ЧЗ в зерновому бункері комбайна:

$$ПЗ = ПЗ(V, H, n, b, U, W, \dots) < 0,02,$$

$$ЧЗ = ЧЗ(V, H, n, b, U, W, \dots) > 0,97.$$

Обмеження накладаються на умови виконання процесу:

$U \in (U_{\min} \dots U_{\max})$, $h \in (h_{\min} \dots h_{\max})$, $C \in (C_{\min} \dots C_{\max})$, $W \in (W_{\min} \dots W_{\max}) \dots$
де h – висота хлібостою; C – солемистість хлібної маси.

А також на параметри і режими роботи зернозбирального комбайна і молотильної системи:

$$V \in [V], H_{\min} \leq H \leq H_{\max}, n_{\min} \leq n \leq n_{\max}, b_{\min} \leq b \leq b_{\max}, \dots$$

На основі проведеного аналізу робочого процесу зернозбирального комбайна і молотильної системи комбайна встановлено, що підвищення ефективності функціонування молотильних систем можна досягнути шляхом адаптації режимів роботи системи до умов роботи з одночасним попереднім обмолотом хлібної маси з метою руйнування зв'язку зерна із суцвіттям та забезпечення повного обмолоту хлібної маси.

Секція: Трактори, автомобілі та біоенергосистеми

УДК 631.372

ВПЛИВ ОЦІНОЧНИХ ПОКАЗНИКІВ І ПАРАМЕТРІВ ЗАГАЛЬНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ЕНЕРГЗАСОБУ НА РІВЕНЬ ЙОГО УНІВЕРСАЛЬНОСТІ

*Шкарівський Г. В., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Ефективність функціонування сільськогосподарського виробництва визначається рівнем технологій, на яких базуються його галузі, а останнє – рівнем техніки, яка забезпечує впровадження таких технологій. Відомо, що базою для створення сільськогосподарських мобільних агрегатів є мобільні енергетичні засоби (МЕЗ). На їх долю припадає близько 30 % всіх енергетичних потужностей в сільському господарстві, що і визначає їх домінуючу долю у формуванні собівартості продукції сільського господарства. За таких умов важливим є правильне формування вимог і переліку показників і параметрів для оцінювання МЕЗ.

Метою досліджень даної роботи є встановлення переліку показників і параметрів для оцінювання конструкцій МЕЗ сільськогосподарського призначення.

Дослідження проводились методами експертної оцінки, основою якої слугував перелік показників і параметрів, які можуть впливати на рівень універсальності енергосредства. Крім того, методикою було передбачено можливість доповнення даного переліку респондентами (експертами) з подальшою статистичною оцінкою таких доповнень.

Статистична обробка результатів досліджень, дозволила відкоригувати отримані результати і встановити, що отримані альтернативні вибірки оцінок не є відповідними, тобто нуль-гіпотеза про їх відповідність відкидається, оскільки розрахункове значення критерію $\chi^2=110,87$ перевищує табличне значення, яке складає 48,60. Це означає, що в результаті опитування експертами ставився наголос на різноманітні параметри. Крім того, як уже вказувалось, запропонований дослідниками перелік показників, що включав 22 назви був розширений респондентами до 46 назв параметрів і показників. Останнє стимулювало перевірку значень отриманої генеральної сукупності на брак значень. Після перевірки на брак були відсіяні 22 заново введені експертами параметри і показники. До приведенного переліку параметрів, який включає 22 назви, додано ще два – оглядовість робочих органів агрегатованих машин і радіус повороту енергосредства. Згадувані 24 параметри і показники зведені у чотири групи (рис. 1).

Як показують дані приведені на рисунку 1 параметри і показники, які характеризують двигун складають 11% загальної суми показників рівної 100%, параметри і

показники, які характеризують трансмісію складають 20%, системи відбору потужності – 40% і інші конструктивні характеристики – 29%.

Якщо зважити на те, що переважна більшість експертів представляли інтереси споживача, а не виробника (група експертів розподілена таким чином: 97% представники споживача тракторної техніки (експерти з ННЦ “ІМЕСТ”, УкрНДПВТ, НУБіП України); 3% представники тракторобудівних заводів (експерти з ДП “ВО ПМЗ” та ХТЗ), то можна стверджувати, що отримані результати досліджень являють собою, у першому наближенні, прогноз перспективності конструктивних змін енергозасобу, які сьогодні можуть бути позитивно сприйняті у сільськогосподарському виробництві.

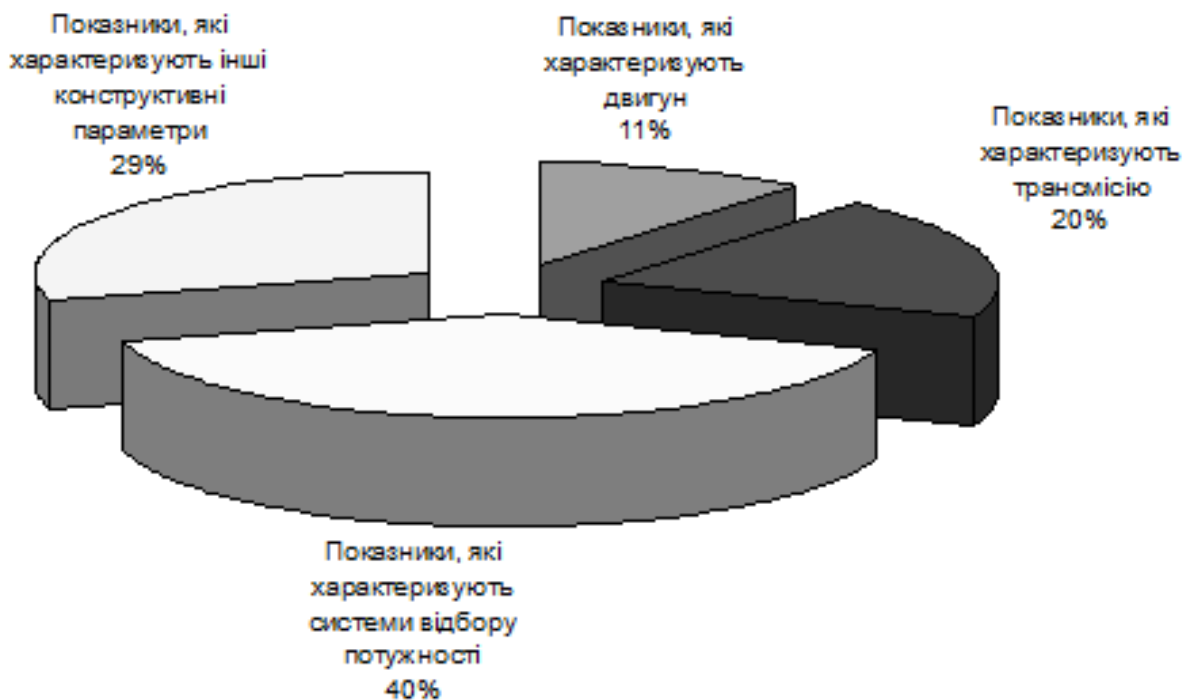


Рис. 1. Вплив груп показників на універсальність мобільного енергетичного засобу сільськогосподарського призначення.

За таких умов, виходячи з рисунка 1 можна стверджувати, що найбільш перспективним напрямком підвищення рівня універсальності енергозасобів є вдосконалення систем відбору потужності.

Таким чином, в результаті проведених досліджень встановлено, що для оцінки рівня універсальності енергозасобу сільськогосподарського призначення доцільно, в першу чергу, користуватися параметрами і показниками, які характеризують наступні основні складові частини енергозасобу: системи відбору потужності, трансмісію та двигун. Важливими є і інші параметри і показники, але вони характерні для окремих умов використання енергозасобу і є важливими для не значного кола споживачів, тобто можуть позиціонуватися як спеціальні показники і параметри.

УДК 631.372

ГОЛОВНІ ПАРАМЕТРИ ТИПОРОЗМІРНОГО РЯДУ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

*Шкарівський Г. В., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Реформування агропромислового комплексу України піднімає низку проблем, пов'язаних з забезпеченням ефективності роботи господарств різних розмірів і форм землекористування. Вирішення цих проблем обумовлюється рядом чинників. Одним з основних серед них є забезпеченість високоефективними мобільними енергетичними засобами (МЕЗ) передбаченими типорозмірним рядом. Побудова типорозмірного ряду ґрунтується на головних параметрах, які повинні найбільш повно характеризувати технічні, експлуатаційні і технологічні можливості виробу і володіти більшою стабільністю, ніж допоміжні параметри.

Метою досліджень даної роботи є обґрунтування переліку головних параметрів для характеристики типорозмірного ряду мобільних енергетичних засобів сільськогосподарського призначення.

Дослідження проводились шляхом аналізу впливовості досліджуваних параметрів на характеристики енергозасобів та їх стабільності в межах можливих класів типорозмірного ряду.

Існуючі сьогодні технологічні процеси вирощування сільськогосподарських культур виписані в технологічних картах передбачають виконання переважно тягових операцій, що вказує на беззаперечну актуальність для характеристики типорозмірного ряду параметра «номінальне тягове зусилля», визначником якого є масові характеристики машини. Аналіз показників конструкційна і загальна маса енергозасобу показує, що переважна більшість машин за рахунок баластування може істотно змінювати тягові показники аж до можливості переходу в інші тягові класи визначені діючим стандартом.

Так, наприклад, енергозасіб Fendt Favorit-822, який має конструкційну масу 8100 кг належить за градацією стандарту до тягового класу 3 з номінальним тяговим зусиллям 30 кН, а при умові його баластування згідно значень, задекларованих у наявній технічній літературі – до класу 6 з номінальним тяговим зусиллям 60 кН. Цей факт говорить про те, що показник «номінальне тягове зусилля» не може бути використаний в якості головного параметра для однопараметричного типорозмірного ряду оскільки порушується принцип стабільності параметра.

Використовуваний закордонними спеціалістами, в якості головного, параметр «потужність встановленого двигуна» є показником роботоздатності енергозасобу і також являється незамінним для споживача. Потужність встановлених двигунів на енергозасобах (аналіз проводився для стандартних

тракторів потужністю вище 24 кВт, як таких, що є основними для виконання основного комплексу робіт у багатогалузевих сільськогосподарських підприємствах) варіює в широких межах. Так МТЗ представляє енергозасоби з потужністю двигунів від 24 до 96 кВт, Case IH - від 38 до 280 кВт, Fendt – від 37 до 199 кВт, John Deere – від 39 до 342 кВт тощо. Щодо можливості використання потужності встановленого двигуна в якості головного параметра типорозмірного ряду МЕЗ слід зауважити наступне. Переважна більшість тракторобудівних фірм в типорозмірному ряду задекларованих до випуску енергозасобів має машини з однаковою потужністю встановленого двигуна. Так фірма Fendt випускає три марки енергозасобів з потужністю двигуна 63 кВт з конструкційною масою 3850, 4190 і 5070 кг, що дозволяє віднести їх до наступних тягових класів: 1,4; 1,4; 2 відповідно, а з урахуванням можливого баластування – до класів 2; 3 та 3 відповідно. Проаналізовані характеристики належать, відповідно, енергозасобам Fendt Farmer 308C, Fendt Farmer 308CA та Fendt Farmer 409 Vario. Крім того, слід також навести приклад вітчизняних тракторів типу ХТЗ-120 та ХТЗ-121, які мали двигун з дискретно регульованою потужністю 88 та 107 кВт, де вищий рівень потужності рекомендований для роботи в агрегаті з машинами, які мають привід від валу відбору потужності трактора.

Виходячи з викладеного вище можна зробити висновок, що обидва з названих параметрів: “номінальне тягове зусилля” та “потужність встановленого двигуна” є недостатніми характеристиками типорозмірного ряду мобільних енергетичних засобів.

Враховуючи те, що, за даними відповідних нормативних документів і літературних джерел, оптимізація параметричних (типорозмірних) рядів має важливе народногосподарське значення. Оптимально вибрані параметричні ряди задовольняють потреби народного господарства в продукції різних видів при найменших загальних затратах, слід обґрунтувати для характеристики типорозмірного ряду принаймні один головний параметр, який дозволяв би сам, або в сукупності з двома наведеними вище отримати найбільш повну інформацію про енергозасіб.

В технічних характеристиках МЕЗ вагоме місце займають показники, які дають уяву про можливість віддавання енергії машиною не тільки через ходову частину (кількість передач і швидкості руху, кількість валів відбору потужності і частоти їх обертання, вантажопідйомність начіпних пристроїв тощо). Ці показники визначають рівень універсальності енергозасобу і його вартість. В такому випадку варто розглядати показник «рівень універсальності енергозасобу» у якості головного параметра для характеристики типорозмірного ряду МЕЗ сільськогосподарського призначення.

Однак, слід враховувати, що типорозмірний ряд продукції створюється для її споживача. Це означає, що споживач повинен отримати максимум інформації про елементи типорозмірного ряду вже з самого ряду, тому використання одного лише параметра “рівень універсальності енергозасобу” не достатнє. За таких умов доцільно при обґрунтуванні типорозмірного ряду МЕЗ, на даному етапі, використовувати три параметри: номінальне тягове зусилля;

потужність встановленого двигуна; рівень універсальності. Названі параметри дадуть уяву про тягові можливості енергозасобу, його енергетичний потенціал і наявність технічних засобів для їх реалізації.

Таким чином, в результаті проведених досліджень щодо обґрунтування та вдосконалення типорозмірного ряду мобільних енергетичних засобів сільськогосподарського призначення встановлено, що з метою забезпечення найбільшої інформативності про мобільні енергетичні засоби, яка вміщена в головних параметрах їх типорозмірного ряду останній доцільно представляти багатопараметричним, головними параметрами якого доцільно прийняти номінальне тягове зусилля, потужність встановленого двигуна та рівень універсальності.

УДК 631.372

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ РУШІЯ КОЛІСНОГО ТРАКТОРА НА ПОКАЗНИКИ УЩІЛЬНЕННЯ ҐРУНТУ

*Шкарівський Г. В., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Одним з основних факторів, що впливають на фізико-механічні властивості ґрунту, є техногенний вплив на них з боку машинно-тракторних агрегатів (МТА). Актуальність проблеми техногенного впливу на ґрунт збільшується в міру інтенсифікації та механізації сільськогосподарського виробництва. За таких умов вивчення і мінімізація техногенного впливу мобільних енергетичних засобів (МЕЗ) на фізико-механічні властивості ґрунту є важливою науковою задачею і відповідає рамкам державної цільової програми реалізації технічної політики в агропромисловому комплексі.

Метою досліджень даної роботи є встановлення впливу параметрів колісного рушія МЕЗ на показники ущільнення ґрунту.

Об'єктами досліджень були трактора ХТЗ-16131 та ХТЗ-17221 обладнані шинами різних типорозмірів, а саме: 15,5R38, 23,1R26 та 66×43.00LR25. Дослідження проводились за стандартними методиками.

Результати експериментальних досліджень наведено в табл. 1. Як показують дані табл. 1, максимальне ущільнення ґрунту відбувається при проході тракторів ХТЗ-16131 та ХТЗ-17221 обладнаних шинами 15,5R38. У цьому випадку об'ємна маса ґрунту становила відповідно 1,63 г/см³ і 1,65 г/см³ в шарі 0-10 см. Заміна шин 15,5R38 на шини 23,1R26 дозволила зменшити щільність в обох випадках на 6%, а заміна шин 15,5R38 на широкопрофільні 66×43.00LR25 дозволила зменшити щільність на 7 і 13 % відповідно.

Аналогічне зменшення щільності ґрунту відбувається і в шарі 10-20 см, тільки зі значно меншим приростом. У шарах 20-30, 30-40 і 40-50 см щільність

грунту істотно вище, ніж у попередніх шарах. Крім того, показники щільності в названих шарах не суттєво відрізняються від контролю, де ходова система впливу на ґрунт не чинила. Одним з пояснень викладеним результатами може бути те, що на дослідній ділянці, протягом багатьох років, основною технологічною операцією була оранка на глибину 20-22 см, що привело до утворення потужного переущільнення підорного шару, верхня частина якого розміщена на глибині 20-22 см.

Таблиця 1. Усереднені значення щільності ґрунту по сліду тракторів обладнаних рушіями різної комплектації.

Глибина залягання шару ґрунту, що досліджується, см	Щільність ґрунту, г/см ³						
	ХТЗ-16131			ХТЗ-17221			Контроль
	типорозмір шин			типорозмір шин			
	15,5R38	21,3R26	66x4300LR25	15,5R38	21,3R26	66x4300LR25	
0-10	1,63	1,53	1,51	1,65	1,55	1,44	1,24
10-20	1,52	1,52	1,49	1,60	1,53	1,50	1,48
20-30	1,54	1,61	1,64	1,60	1,67	1,51	1,54
30-40	1,66	1,63	1,66	1,68	1,62	1,65	1,67
40-50	1,59	1,55	1,54	1,64	1,44	1,69	1,56

Як відомо, найбільше ущільнюється ґрунт при вологості 18-25%, що характерно для ранньої весни. Дослідження, результати яких наведені вище, проведені при вологості 9-16%, що ще раз підтвердило доцільність використання широкопрофільних шин на ранньовесняних роботах. Таким чином, в результаті проведених досліджень колісних тракторів ХТЗ-16131 та ХТЗ-17221 з шинами 15,5R38, 23,1R26 і 66x43.00LR25 встановлено, що максимальне ущільнення ґрунту спостерігається при обладнанні їх колесами з шинами 15,5R38. Об'ємна маса ґрунту, отримана при дослідженні цих тракторів становила відповідно 1,63 г/см³ і 1,65 г/см³ в шарі 0-10 см. Заміна шин 15,5R38 на шини 23,1R26 дозволила зменшити щільність (об'ємну масу) в обох випадках на 6%, а заміна шин 15,5R38 на широкопрофільні 66x43.00LR25 дозволила зменшити щільність ґрунту на 7 і 13% відповідно. Аналогічна динаміка зменшення щільності ґрунту відбувається і в шарі 10-20 см, але зі значно меншим приростом. У шарах 20-30, 30-40 і 40-50 см щільність ґрунту істотно вища, ніж у попередніх шарах і показники щільності не суттєво відрізняються від контролю, де ходова частина впливу на ґрунт не чинила, що може бути пояснено дією робочих органів ґрунтообробних машин.

УДК 631.372

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СКЛАДОВИХ ЗБІЛЬШЕННЯ ЩІЛЬНОСТІ В РОЗРІЗІ ГЛИБИНИ ЗАЛЯГАННЯ ШАРІВ ҐРУНТУ

*Шкарівський Г. В., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Ефективності рослинництва в значній мірі обумовлене родючістю ґрунтів, яка істотно залежить від їх фізико-механічних властивостей. Однією з таких важливих фізико-механічних властивостей є їх щільність. Остання характеризує умови життя і розвитку рослин впливаючи на доступність і розміри зон їх живлення, забезпечення задовільного повітряного та водного режимів через наявність або відсутність переущільнених шарів і залежить від дії рушіїв мобільних енергетичних засобів (МЕЗ) на ґрунт.

Останнім часом з'явилося дуже багато інформації, в тому числі і рекламної, про те, що мінімальні, а потім і нульові технології істотно поліпшують структуру ґрунту, поступово наближаючи її до природної. Але такі технології не можуть бути шаблоном для застосування на всій території України, яка має чотири ґрунтово-кліматичні зони. Серед широкої номенклатури ґрунтів є й такі, рівноважна щільність яких значно перевищує оптимальні показники. До них належать чорноземи глибокі опідзолені.

Метою досліджень даної роботи є встановлення розподілу впливу складових збільшення щільності в розрізі глибини залягання шарів ґрунту.

Основним об'єктивним показником щодо прийняття правильного рішення стосовно технології і глибини обробітку у тому чи іншому конкретному випадку, на нашу думку, має бути щільність ґрунту. Оптимальна щільність ґрунту для вирощування більшості сільськогосподарських культур становить 1,1-1,3 г/см³.

Дослідження проводились на чорноземах глибоких опідзолених за стандартними методиками. Для досягнення поставленої мети дослідження проводились на цілині, польовій дорозі, та полях де закінчилось збирання сільськогосподарських культур. З метою визначення впливу природних чинників (замерзання-розмерзання ґрунту, випадіння опадів тощо) на досліджувані явища, процес проведення досліджень був рознесений у часі.

Результати досліджень представлені на рис. 1.

На рис. 1 по осі ординат показано глибину залягання шарів ґрунту, які досліджувались, а у клітинках у вигляді чисел показано реальні значення щільності ґрунту у цих шарах під час проведення досліджень, характерних для певних умов техногенного впливу викладених у поясненнях до рисунка.

Таким чином, в результаті проведених досліджень встановлено, що на чорноземах глибоких опідзолених шкідливий вплив від сумісної дії природних факторів, ходових систем МТА і ТЗ, робочих органів сільськогосподарських машин призводить до переущільнення шарів ґрунту глибиною залягання до 40 см. На таку ж глибину і потрібно розпушувати дані ґрунти. Застосовувати

мінімальний обробіток чи *Nou til* на чорноземах глибоких опідзолених без додаткового вивчення і економічного обґрунтування, на нашу думку, недоцільно.

	0								0
<i>h</i> , см	10	1,42	1,53			1,33	1,12	1,47	10 <i>h</i> , см
	20	1,40	1,53			1,44	1,22	1,30	20
	30	1,38	1,48	1,37	1,41	1,38	1,29	1,40	30
	40	1,28	1,33	1,37	1,41	1,28	1,36	1,26	40
	50	1,21	1,26	1,27	1,28	1,18	1,24	1,20	50
	60	1,17	1,19	1,19	1,20	1,12	1,18	1,15	60
		цiлина (контроль)	польова дорога (по цiлині)	після робочого органа (плуга)	по сліду коліс в борозні (цiлина)	поле після вирощування кормових буряків	поле засіяне ячменем	поле після збирання ячменю (по сліду)	

h – глибина залягання шарів ґрунту

	- допустимі значення щільності ґрунту, г/см ³ ;
	- значення щільності ґрунту вище допустимих, г/см ³ ;
	- оранка на глибину 25 см

Рис. 1. Схема утворення і залягання ущільнених шарів ґрунту залежно від методу впливу на нього.

УДК 631.372

ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНІВ УНІВЕРСАЛЬНОСТІ ЕНЕРГОЗАСОБІВ РЕАЛІЗОВАНИХ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

Шкарівський Г. В., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Ефективність функціонування сільськогосподарських підприємств залежить від використання ефективних технологій, а звідси і від складових, які їх забезпечують і, зокрема, від ефективності використання мобільних енергетичних засобів (МЕЗ), яка теоретично залежить від рівня універсальності останніх. Чим вище рівень універсальності, тим менша кількість енергозасобів необхідна для виконання комплексів робіт у господарствах, а звідси і нижча

собівартість кінцевої продукції. Однак, як показує практика, в сільськогосподарському виробництві використовуються машини з низьким вимогами до них з боку технологічних карт на технологічні процеси, що вносить певні протиріччя в питання формування вимог до енергозасобів та спонукає до проведення наукових досліджень покликаних окреслити розумні межі їх універсальності.

Метою досліджень даної роботи є встановлення рівнів універсальності мобільних енергетичних засобів, які реалізовані в технологічних процесах.

Дослідження проводились з використанням технологічних карт різних років. В табл. 1 приведені результати досліджень проведені за технологічними картами 1984 року для технологічних процесів вирощування і збирання зернових культур. Досліджувались технології вирощування озимої пшениці, озимого жита, ярої пшениці, ярого і озимого ячменю. В результаті досліджень встановлені значення коефіцієнта універсальності конструкції $K_{ук}$, необхідного для реалізації технологічних процесів вирощування та збирання названих культур.

Таблиця 1. Оціночні значення коефіцієнта універсальності конструкції, тракторів, реалізовані в технологічних процесах вирощування і збирання зернових культур (1984 рік).

Марка трактора	Оціночне значення $K_{ук}$
1. К-701	0,15
2. Т-150К	0,15
3. Т-150	0,15
4. МТЗ-80	0,12

Проведені подальші дослідження показали, що реформування аграрного сектора, яке відбулося, та поява тракторів нових марок особливих змін у значення $K_{ук}$ не внесли (табл. 2), навіть при розширенні переліку культур за рахунок кукурудзи на силос і зерно, гречки, озимого ріпаку, цукрових буряків, соняшнику, гірчиці і конюшини.

Таблиця 2. Оціночні значення коефіцієнта універсальності конструкції тракторів різних марок, реалізовані в технологічних процесах вирощування та збирання с.-г. культур за технологічними картами 2002 року.

Марка трактора	Оціночне значення $K_{ук}$
1. Т-150	0,14
2. ХТЗ-17121	0,14
3. ХТЗ-16131	0,14
4. ПМЗ-6АКЛ	0,12
5. ХТЗ-2511	0,10

Аналогічні показники отримані і для сівозміни, характерної для Лісостепової зони України (табл. 3).

Таблиця 3. Значення коефіцієнта універсальності конструкції $K_{ук}$ по сівозміні (2001 рік).

Культури	Значення коефіцієнта універсальності конструкції $K_{ук}$ для тракторів				
	К-701	ХТЗ-17121	Т-150К	Т-150	ПМЗ-6АКЛ
1. Багаторічні трави	—	—	—	—	0,12
2. Озима пшениця	0,16	0,15	—	—	0,14
3. Цукровий буряк	—	—	0,14	0,14	0,12
4. Пшениця яра	—	—	—	0,14	0,12
5. Соняшник	—	—	0,17	0,14	0,13
6. Ріпак озимий	—	—	—	0,14	0,13
7. Кукурудза на силос	—	—	0,17	0,14	0,13
8. Кукурудза на зерно	—	—	0,17	0,14	0,13

Таблиця 4. Значення коефіцієнта універсальності конструкції тракторів задіяних у виконанні різних технологічних процесів вирощування та збирання сільськогосподарських культур за технологічними картами 2004 року

Культура	Марка трактора									
	ХТЗ-170	Т-150К	Т-150	ХТЗ-120	Т-70С	ПМЗ-6АКЛ	ПМЗ-80	МТЗ-80/82	Т-25	Т-16МГ
1. Багаторічні трави	-	-	0,14	-	-	0,13	-	0,20	0,14	-
2. Картопля	-	0,17	0,15	-	-	-	-	0,17	-	-
3. Кукурудза на зерно	0,15	0,15	0,15	-	-	0,10	-	0,15	-	-
4. Кукурудза на силос	-	0,15	0,15	-	-	0,09	-	0,15	-	0,09
5. Озима пшениця	0,15	0,15	0,15	-	-	0,09	-	0,13	0,06	-
6. Озиме жито	-	0,15	0,15	-	-	0,10	-	-	0,06	0,09
7. Пшениця яра	0,15	0,14	0,15	-	-	0,09	-	0,11	-	-
8. Соняшник	-	0,17	0,15	0,14	-	0,10	0,20	-	0,06	0,09
9. Цукровий буряк	-	0,15	0,15	-	0,17	0,10	-	0,14	-	-
10. Ячмінь	-	0,15	0,15	-	-	0,12	-	-	0,06	0,09

Як показують дані таблиць 1, 2 та 3 значення коефіцієнта універсальності конструкції певних марок тракторів задіяні у виконанні технологічних процесів мало відрізняються як в розрізі років (всього на 6-7%), так і в розрізі вирощуваних культур (не більше 14-18%), що може бути пояснено застосуванням технологій часів колгоспно-радгоспної системи та розробленими для їх реалізації комплексів машин. Дещо інші значення

коефіцієнта універсальності отримані при дослідженнях технологій більш пізніх років – таблиця 4.

Результати досліджень представлені в табл. 4 вказують на те, що за останні роки в технологіях вирощування сільськогосподарських культур та в технічних засобах для їх реалізації все ж відбулися певні зміни. Так, зокрема технологія вирощування соняшника передбачає використання тракторів класу 1,4 марки ПМЗ, при цьому трактори ПМЗ-6АКЛ повинні забезпечувати рівень універсальності 0,10, а трактори типу ПМЗ-80 повинні забезпечувати вже рівень універсальності 0,20, тобто вдвічі вищий, що може пояснюватись певним прогресом в конструкції тракторів ПМЗ та наявністю досконаліших комплексів машин, які дозволяють цей прогрес більш повно реалізувати. У підтвердження викладеного варто звернути увагу на те, що в сівозміні 2001 року (див. табл. 3) також присутній соняшник і на його вирощуванні передбачалося використовувати трактори ПМЗ-6АКЛ, однак їх плановий рівень універсальності не повинен був перевищувати 0,13. Деякі аналогії подібного плану можна було б провести і для тракторів МТЗ-80/82 у технологічному процесі вирощування багаторічних трав, однак для них подана в таблицях інформація менш повна у порівнянні з тракторами ПМЗ. Таким чином, в результаті проведених досліджень встановлено, що в технологічних процесах використовується лише 15–46 % потенціалу, закладеного в конструкцію мобільного енергетичного засобу, що вимагає чіткого переосмислення політики створення як МЕЗ, так і комплексів машин до них.

УДК 631.372

ЕКСПЛУАТАЦІЙНА МАСА КОЛІСНИХ ЕНЕРГОЗАСОБІВ

Шкарівський Г. В., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Експлуатаційна маса є основним чинником формування тягового зусилля мобільного енергетичного засобу (МЕЗ). Названий чинник змінний і його значення можуть варіювати для одного і того ж енергозасобу в досить широких межах за рахунок зниження або підвищення рівнів витратних матеріалів у заправних місткостях, встановлювання або зняття додаткового обладнання, баласту тощо. Залежно ж від розміру подібних змін, або, що одне і те ж, рівня баластування спостерігається зміна тягового зусилля, яка може бути достатньо істотною щоб вплинути на тягові показники енергозасобу і, навіть, на його позицію в загальному типорозмірному ряду. На даному етапі дослідженню меж варіювання експлуатаційної маси енергозасобу, умовам і рівню його баластування, приділяється недостатня увага, що підтверджує необхідність виконання такої роботи в рамках державної цільової програми реалізації технічної політики в агропромисловому комплексі.

Метою досліджень даної роботи є визначення меж можливої зміни експлуатаційної маси енергозасобів існуючих тягових класів регламентованих їх тяговим зусиллям.

Дослідження проводились на основі аналізу методики формування регламентованого нормативними документами типорозмірного ряду МЕЗ та аналізу характеристик енергозасобів передових тракторобудівних підприємств світу на площині параметрів експлуатаційна маса енергозасобу та номінальне тягове зусилля.

В табл. 1 показано межі варіювання експлуатаційних мас енергозасобів для кожного з задекларованих діючим стандартом тягових класів, які забезпечують реалізацію відповідних їм тягових зусиль. Дані табл. 1 говорять про те, що навіть в середині передбачених стандартом тягових класів, експлуатаційні маси енергозасобів можуть істотно варіювати. Так для класу 0,2 експлуатаційні маси енергозасобів можуть відрізнятись в три рази, або на 200% порівняно з нижньою межею експлуатаційної маси, характерної для енергозасобів цього тягового класу. Аналогічна картина спостерігається і для енергозасобів інших тягових класів, але з дещо нижчими кількісними показниками. Так збільшення експлуатаційних мас енергозасобів класів 0,6, 0,9, 1,4, 2, 3, 4, 5, 6 та 8 в середині тягових класів передбачено в 1,2...1,5 рази, або на 20...50%. Звісно, що типорозмірний ряд організований таким чином, що його точки накривають енергозасоби різних конструкцій, різних виробників, а звідси і різної маси. І лише за рахунок меж варіювання експлуатаційної маси енергозасобів (див. табл. 1, колонки 4 і 5) передбаченої діючим стандартом можна класифікувати такі енергозасоби і віднести до відповідних тягових класів.

Таблиця 1. Межі варіювання експлуатаційних мас колісних енергозасобів діючого типорозмірного ряду.

Тяговий клас енергозасобу	Межі варіювання номінального тягового зусилля, кН		Експлуатаційна маса енергозасобу*, кг		Зміна експлуатаційної маси	
	від	до	нижня межа	верхня межа	в ... рази	на ... %
0,2	1,8	5,4	$\geq 555,6$	$< 1666,7$	3,00	200,0
0,6	5,4	8,1	$\geq 1666,7$	$< 2500,0$	1,50	50,0
0,9	8,1	12,6	$\geq 2500,0$	$< 3214,3$	1,29	28,6
1,4	12,6	18,0	$\geq 3214,3$	$< 4591,8$	1,43	42,8
2	18,0	27,0	$\geq 4591,8$	$< 6887,7$	1,50	50,0
3	27,0	36,0	$\geq 6887,7$	$< 9183,7$	1,33	33,3
4	36,0	45,0	$\geq 9183,7$	$< 11479,6$	1,25	25,0
5	45,0	54,0	$\geq 11479,6$	$< 13775,5$	1,20	20,0
6	54,0	72,0	$\geq 13775,5$	$< 18367,3$	1,33	33,3
8	72,0	108,0	$\geq 18367,3$	$< 27551,0$	1,50	50,0
*) зміну значення коефіцієнта A , передбачену в поясненнях до залежності (1), відповідно до отриманого рівня експлуатаційної маси проводили під час розрахунків при першому досягненні названого показника значення 2600 кг і надалі приймали рівним $3,92 \cdot 10^{-3}$, оскільки останнім часом основна маса колісних енергозасобів випускається у повнопривідному варіанті, або такому, що може легко трансформуватися у повнопривідний.						

Цікава картина спостерігається, якщо проаналізувати характеристики серійних машин. Насамперед варто зазначити, що реальна експлуатаційна маса енергозасобів, які працюють в господарствах істотно вища ніж нижня її межа вказана в табл. 1. Трактор класу 1,4 «Беларусь-1005» має експлуатаційну масу 4025 кг при мінімальній для даного класу рівній 3214,3 кг, трактор того ж класу «Беларусь-82» має експлуатаційну масу 3900 кг, а ПМЗ-6АКМ – 3895 кг. Трактор класу 3 типу ХТЗ-121 має експлуатаційну масу 8200 кг при нижній межі для даного класу рівній 6887,7 кг. Аналогічна ситуація характерна для машин, які представляють переважну більшість тягових класів. В такому випадку, якщо враховувати ще і можливість баластування таких енергозасобів, принаймі в межах декларованих в відомих наукових роботах, то максимальна експлуатаційна маса тракторів класів 0,6, 0,9, 1,4, 3, 4, 5 перевищить рівень верхніх меж експлуатаційних мас для енергозасобів названих класів і такі машини перейдуть у вищі тягові класи. Наприклад, трактор класу 3 ХТЗ-121, як зазначалось вище, має експлуатаційну масу 8200 кг. Баластування цього трактора в розмірі 23% приведе до зростання його загальної експлуатаційної маси до рівня 10086 кг, що характерно вже для машин тягового класу 4 (див табл. 1). Трактори класу 0,2 при баластуванні в межах 23% не переходять до вищих тягових класів через те, що стандарт передбачає для них дуже широкий діапазон варіювання експлуатаційної маси, а трактори класу 2 типу ЛТЗ-155, «Беларусь-1221» мають початкову експлуатаційну масу, яка, навіть при баластуванні на 23%, не веде до зміни тягового класу машин. Інша ж ситуація з енергозасобами класу 5. Так, за даними каталогів і інших довідкових матеріалів, трактори К-744-1 та К-701М відносяться до тягового класу 5, їх експлуатаційні маси мають значення 15830 кг і 14570 кг відповідно, що за даними таблиці 1 дозволяє віднести їх до тягового класу 6 навіть без баластування. Викладене спонукає до певних висновків, а саме: а) в теоретичному плані - про певні неточності в залежності для визначення експлуатаційної маси, яка є основою діючого стандарту; б) в практичному плані - про відсутність ефективних шляхів реалізації наявної експлуатаційної маси енергозасобів.

Таким чином, виходячи з проведених досліджень і викладеного вище можна стверджувати, що на практиці межі варіювання експлуатаційної маси енергозасобу, обумовлені стандартом, носять більше довідковий характер. В такому випадку важливо щоб енергозасіб за своїми характеристиками чітко відповідав тому тяговому класу, до якого віднесений, а його експлуатаційна маса досягнута в будь-який спосіб, включаючи і баластування може змінюватись як в межах обумовлених стандартом для даного класу енергозасобів, так і в більш розширених межах, не виключаючи перехід в більш високі тягові класи.

УДК 631.372

ЕНЕРГЕТИЧЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ОПЕРАЦІЙ

*Шкарівський Г. В., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Однією з найбільш вагомих складових собівартості продукції сільськогосподарського виробництва є вартість енергоресурсів. У сільськогосподарському виробництві України близько 30% всіх енергетичних потужностей припадає на мобільні енергетичні засоби (МЕЗ). Останнє концентрує увагу щодо зниження собівартості продукції аграрного сектора економіки саме на забезпеченні реалізації технологічних процесів побудованих на використанні високоефективних енергетичних засобів і є основою комплектування парків господарств сучасною технікою та займає чільне місце в державній цільовій програмі реалізації технічної політики в агропромисловому комплексі.

Метою досліджень даної роботи є кількісна оцінка потенціалу конструкцій існуючих енергозасобів та рівень його реалізації в технологічних процесах.

Для виконання досліджень використали методику визначення коефіцієнта універсальності конструкції за відомою залежністю трансформували її таким чином, щоб можна було застосовувати як для визначення реальних та потенційних значень коефіцієнта універсальності конструкції, так і для значень однойменного коефіцієнта, які характеризують рівень його реалізації в технологічних процесах.

$$K_{yk} = \frac{\sum_{j=1}^n K_j}{n},$$

Під час виконання досліджень до уваги приймалися параметри і показники, які характеризують системи відбору потужності мобільного енергетичного засобу, як такі, що, за оцінками експертів, найбільше впливають на універсальність.

До дослідної вибірки увійшли енергозасоби різних конструктивно-компонувальних схем, а саме: класичної – Fendt Favorit – 924Vario, John Deere 3210A, New Holland Ford 8870, Deutz-Fahr Agropius 70A, МТЗ-80, ПМЗ-8280; інтегральної – Fendt-524 Xylon, ХТЗ -16131, ХТЗ-17121; самохідне шасі Т-16МГ.

Значення коефіцієнта універсальності $K_{ук}$ для названих енергозасобів приведені в табл. 1.

Аналіз отриманих результатів досліджень, викладених в табл. 1 дозволив встановити наступне.

Загальний серед проаналізованих конструктивно-компонувальних схем рівень універсальності вітчизняних енергозасобів описується коефіцієнтом універсальності, значення якого не перевищують 0,38...0,57 при максимальному значенні цього показника рівному 1,00. Аналогічний показник для закордонних

енергозасобів знаходиться в межах 0,51...0,79, що на 25...28% перевищує показники для вітчизняних енергозасобів. Це засвідчує ту обставину, що конструкція вітчизняних енергозасобів, які є основою парків переважної більшості господарств, має суттєве відставання від конструкції закордонних енергозасобів. Таку ситуацію можна відстежити і в розрізі конструктивно-компонувальних схем. Зокрема, вітчизняні енергозасоби класичної схеми характеризуються досить вузьким коридором значень коефіцієнта універсальності конструкцій, межами якого є значення 0,43...0,54. Закордонні енергозасоби мають більш широкий діапазон значень цього показника, а саме 0,51...0,69, що засвідчує факт більш широких можливостей як окремого енергозасобу, так і власне конструктивно-компонувальної схеми.

Таблиця 1. Значення рівнів універсальності мобільних енергетичних засобів.

Марка енергозасобу (завод виготовлювач)	Значення рівнів універсальності		
	закладеного в реальну конструкцію	максимально можливого для даної конструкції	реалізованого в технологічних процесах
1. ПМЗ - 8240 (ДП "ВО"ПМЗ")	0,43	0,80	0,20
2. МТЗ – 80 (Мінський тракторний завод)	0,54	0,80	0,13
3. Deutz-Fahr Agropius 70A	0,51	0,80	— ^{*)}
4. New-Holland Ford 8870A	0,56	0,80	—
5. John Deere 3210A	0,64	0,80	—
6. Fendt Favorit 924 Vario	0,69	0,80	—
7. ХТЗ – 16131 (БАТ "ХТЗ")	0,57	0,82	0,14
8. Fendt - 524 Xylon	0,79	0,82	—
9. ХТЗ – 17121 (БАТ "ХТЗ")	0,45 ^{**)}	0,82	0,14
10. Т – 16 МГ (ЗСШ м. Харків)	0,38	1,00 ^{***)}	0,09

^{*)} – відсутні дані щодо показника;

^{**)} – дані отримані гіпотетично;

^{***)} – розрахункові значення $K_{ук}$ знаходяться на рівні 0,95, однак шляхом модернізації ходової частини, вони можуть бути доведені до значення 1,00.

Ще більш переконливими є відмінності в інтегральній конструктивно-компонувальній схемі енергозасобів. В цій групі вітчизняні машини характеризуються показниками 0,45...0,57, а закордонні – 0,79.

Стосовно порівняння конструктивно-компонувальної схеми самохідного шасі, то тут варто зазначити наступне. Вітчизняні самохідні шасі в даному дослідженні представлені енергозасобом Т-16МГ. Його кращими закордонними аналогами є машини фірми Fendt серії GTA, GHA, вершиною розвитку яких, на даний час є енергозасіб Fendt - 524 Xylon. За таких умов порівняння доцільно вести саме між цими машинами. Результати такого порівняння знову не на користь вітчизняних машин. Так, Т-16МГ характеризується значенням коефіцієнта універсальності конструкції рівним 0,38, а Fendt - 524 Xylon – 0,79. Результати досліджень показали також, що ні вітчизняні, ні закордонні енергозасоби не досягли потенційно можливих, на

даний час розвитку технологій створення мобільних енергетичних засобів, задекларованого кращими технічними рішеннями, значень коефіцієнта універсальності конструкції рівного для: класичної конструктивно-компонувальної схеми 0,80; інтегральної – 0,82; самохідного шасі – 1,00.

Аналіз отриманих результатів дозволив встановити також, що в технологічних процесах реалізується щонайбільше 24...46% закладеного в конструкцію вітчизняних енергозасобів потенціалу. Так енергозасіб типу ПМЗ-8240 при гарантованому його конструкцією значенні коефіцієнта універсальності конструкції на рівні 0,43 в діючих технологічних процесах може максимально реалізувати рівень 0,20, МТЗ-80, при наявному значенні досліджуваного коефіцієнта 0,54, може реалізувати лише 0,13, ХТЗ-16131, при наявному значенні коефіцієнта рівному 0,57, може реалізувати лише 0,14, ХТЗ-17121 при наявному значенні коефіцієнта 0,45 може реалізувати лише 0,14 і Т-16 МГ відповідно 0,38 і 0,09. Така ситуація може бути пояснена багатьма причинами. Насамперед це застійливі явища в розробленні технологічних процесів, відсутність сучасних технічних рішень у створенні машинно-тракторних агрегатів та машин і знарядь покликаних забезпечити максимальне використання потенційних можливостей енергозасобів, що негативно відтворюється як на собівартості продукції сільськогосподарських підприємств і підкреслює необхідність уточнення діючих технологічних процесів у рослинництві та комплексів машин для їх реалізації.

Таким чином, в результаті проведених досліджень встановлено, що порівняно з закордонними мобільними енергетичними засобами вітчизняні машини мають ще достатньо істотний потенціал щодо підвищення рівня універсальності, однак реалізація вже наявного потенціалу не задекларована існуючими технологічними процесами, а значить і комплексами використовуваних машин. Така ситуація негативно впливає як на собівартість продукції сільськогосподарських підприємств, так і ліквідність продукції тракторобудування підкреслюючи необхідність уточнення діючих технологічних процесів у рослинництві та комплексів машин для їх реалізації і може скласти напрями подальших наукових розвідок з даної проблеми.

УДК 631.372

ОКРЕМІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЯГОВИХ ПОКАЗНИКІВ МОТОБЛОКА

Шкарівський Г. В., кандидат технічних наук, доцент

Шкарівський Р. Г., інженер

Національний університет біоресурсів і природокористування України

На чільне місце в групі мобільних енергетичних засобів (МЕЗ) для господарств населення виходять мотоблоки (мобільні енергетичні засоби з

колісною формулою 2К2) та міні-трактори, загальна кількість яких стрімко зростає. Ця техніка є порівняно новою для споживача і не завжди дозволяє отримати очікуваний результат з конструкційних, експлуатаційних і технологічних причин. Однією з основних серед технологічних причин можна назвати відсутність навиків в налагодженні агрегатів та надмірному стомленні оператора. Особливо це стосується мотоблоків і агрегатів на їх базі. За таких умов актуальними є питання, що стосуються вивчення технологічних властивостей мотоблоків і умов агрегатування, які їх забезпечують.

Метою досліджень даної роботи є встановлення верхньої межі максимально можливих значень тягового зусилля мотоблока важкого класу.

З метою встановлення граничних значень тягового зусилля, дослідження проводили на бетоні, як фоні, що має одні з найвищих значень коефіцієнта зчеплення. Тягове зусилля прикладалось на різній висоті і під різними кутами в поздовжньо-вертикальній площині. Об'єктом досліджень був мотоблок Zubr JR-Q78, до якого певним способом (в запланованих точках і під наперед заданим кутом) прикладався тяговий опір. Для забезпечення виконання запланованих робіт додатково був розроблений пристрій, який дозволяв змінювати кут прикладання тягового опору та координата точки прикладання по висоті – рис. 1.

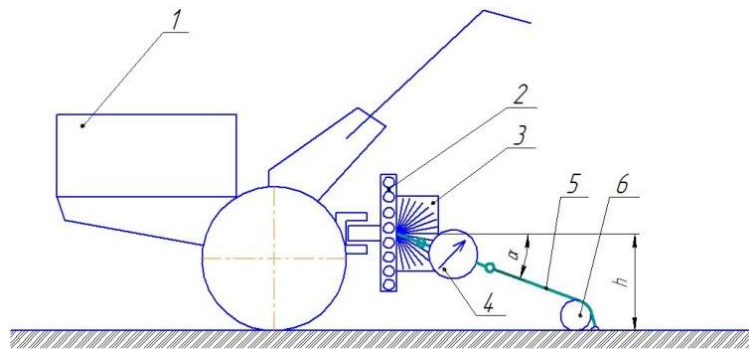


Рис. 1. Схема пристрою для реалізації прикладання тягового опору на різних висотах та розміщення обладнання на мотоблоці під час дослідження граничних значень тягового зусилля: 1 – мотоблок; 2 – пристрій для реалізації координатного способу прикладання тягового опору; 3 – шкала кутоміра; 4 – динамометр ДПУ-0.5-2 ГОСТ 13837-79; 5 – ланцюг; 6 – підставка.

Досліди були організовані згідно повного факторного плану 2^2 . Змінними факторами були «висота розташування точки прикладання тягового опору (точки причепа) - h » та «кут нахилу лінії дії тягового опору – α ». Нижні та верхні значення рівнів чинників приведені в табл. 1.

З метою встановлення регресійних залежностей проводили обробку отриманих експериментальних даних, що дозволило на рівні імовірності довіри 95% отримати рівняння регресії виду

$$P_{ГК} = 1,59 + 0,013\alpha ,$$

де α – кут нахилу лінії дії тягового опору (тягового зусилля), град.

Таблиця 1. Значення нижнього і верхнього рівні чинників.

Чинник	Натуральні значення рівнів		Значення чинників у досліді			
	нижній	верхній	1	2	3	4
Висота розташування точки прикладання тягового опору (точки причепа) – h , мм	240±1	540±1	–	+	–	+
Кут нахилу лінії дії тягового опору – α , град.	0	15±1	–	–	+	+

Таким чином, в результаті проведених досліджень встановлено, що важкий мотоблок експлуатаційною масою 186 кг на бетоні на межі зриву рушіїв в повне буксування, при умові утримання оператором горизонтального положення моторної частини за рахунок навантаження свого опорно-рушійного апарату розвиває зусилля в межах 1,59–1,79 кН залежно від кута прикладання тягового зусилля.

УДК 631.372

СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОЇ КОНЦЕПЦІЇ СТВОРЕННЯ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

*Шкарівський Г. В., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

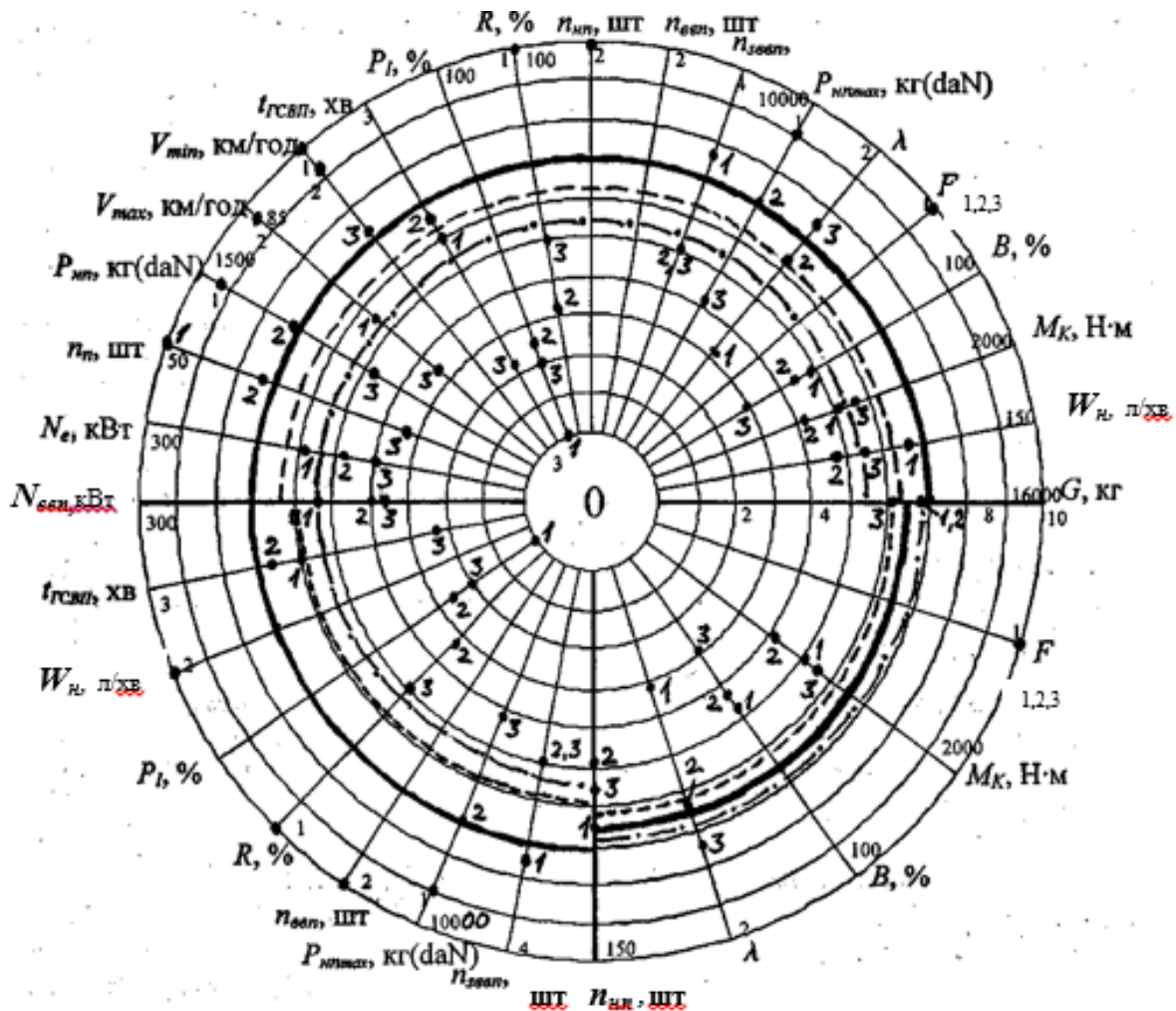
Стан агропромислового виробництва в Україні обумовлюється цілим рядом чинників. Одним з основних серед них є забезпеченість господарств високоефективними мобільними енергетичними засобами (МЕЗ). Першочерговим і найпростішим методом визначення ефективності енергозасобу є аналіз його конструкцій за певними показниками, приведеними в технічній характеристиці та отриманими в результаті навіть найпростіших досліджень. Результати аналізу, проведеного за відповідними групами показників, покликані допомогти встановити концепцію, за якою створено енергозасіб, оцінити його споживчі якості, перспективність конструкції та межі її вдосконалення.

Метою досліджень в даній роботі є встановлення напрямів зміни технічних концепцій МЕЗ провідних тракторобудівних підприємств світу.

Дослідження проводили за трьома групами показників, а саме: I – показники, які характеризують тягові властивості енергозасобу; II – показники, які характеризують спроможність віддавання енергії; III – загальна група показників.

Відповідно до обґрунтованих груп показників формувалася база даних для аналізу конструкцій енергозасобів та проводилися експлуатаційні дослідження, які дозволяли встановити окремі характеристики енергозасобів та пояснити перспективність конструкції. До бази даних були включені характеристики тракторів класичної, інтегральної, самохідного шасі та автомобільної компоновки.

При проведенні досліджень використовувались графоаналітичні методи, в основі яких лежать кругові діаграми – рис. 1. Особливістю застосованих у даній роботі діаграм є те, що поле показників розділено на три частини. Верхнє півколо, половина поля показників, відведено для загальної III групи показників, які дають загальне уявлення про конструкцію енергозасобу.



1, 2, 3 – значення показників, які характеризують конструкцію енергозасобів відповідно Fendt Favorit – 924 Vario, JCB Fastrac 185 та XT3-16131;

— — середні значення показників в групах, які характеризують конструкцію енергозасобів Fendt Favorit – 924 Vario;

- - - - - середні значення показників в групах, які характеризують конструкцію енергозасобів JCB Fastrac 185;

— - — — — середні значення показників в групах, які характеризують конструкцію енергозасобів XT3-16131.

Рис. 1. Кругова діаграма для аналізу конструкції енергозасобів.

Нижнє півколо поділене на дві рівні частини. Ліва – вміщує показники II групи, які характеризують спроможність віддавання енергії, а права – вміщує показники I групи, які характеризують тягові властивості енергозасобу.

Полярні осі значень показників у кожній з груп розміщені з рівним кутовим інтервалом таким чином, що кращі показники розміщені на колі більшого діаметра, а гірші – на колі меншого діаметра (див. рис. 1).

Різниця між тяговими і енергетичними показниками переважної більшості об'єктів досліджень не істотна. Можна стверджувати, що близько 70% енергозасобів з дослідної вибірки відповідають тягово-енергетичній концепції їх побудови. В той же час в характеристиках енергозасобів MT3-82A, MT3-920TA, Case-IH Magnum 9470A, Renault 70-14LBA, Same Titan 265DTA, Valmet 365SA, XT3-16131, XT3-17021 істотно кращими виявились показники, які відповідають за тягові властивості, а в характеристиках енергозасобів Deutz-Fahr Agrottron 135, Fendt 370GTA, Fendt Favorit 514C, Fendt 524 Xylon; Fendt Favorit 924 Vario, John Deere 8200A, Massey-Fergusson MF 8160A істотно кращими виявились показники, які характеризують спроможність МЕЗ віддавати енергію не через ходову частину, перетворюючи її в тягове зусилля, а через інші системи і пристрої. Явним лідером з виробництва енергозасобів, характеристики яких спрямовані в бік покращення спроможності віддавання енергії через якомога більшу кількість систем і пристроїв, забезпечуючи при цьому кращі кількісні і якісні показники є фірма Fendt.

Вітчизняні енергозасоби виробництва ВАТ «ХТЗ» та ДП «ВО ПМЗ» з наявними в них системами відбору потужності мають істотно нижчі, порівняно з закордонними аналогами, середні значення показників в групах III та II. Середні ж значення показників, вміщених в групу I вищі ніж аналогічні показники групи II, а в деяких випадках і вищі ніж для закордонних аналогів (див. рис. 1). Тобто вітчизняні трактори створені також за тягово-енергетичною концепцією з переважанням тягових властивостей, що сьогодні є явно недостатнім, орієнтуючись на світовий прогрес у галузі тракторобудування.

Для виправлення становища необхідно істотно підвищити показники, які належать до II групи, а саме: забезпечити повноцінний реверс; підвищити максимальну вантажопідйомність начіпного пристрою; збільшити кількість швидкостей обертання ВВП; збільшити час витрачання оливи через гідросистему при достатній продуктивності насоса.

У результаті аналізу конструкцій існуючих енергозасобів встановлено, що переважна їх більшість (близько 70%) у досліджуваній вибірці створена за тягово-енергетичною концепцією. Вітчизняні енергозасоби мають істотний нахил характеристик в бік тягових показників, що пояснюється відставанням у забезпеченні повноти реверсу, максимальної вантажопідйомності начіпного пристрою, збільшенні кількості швидкостей обертання ВВП та обмеженій спроможності віддавання потужності через гідросистему при достатній продуктивності насоса. Однак доцільність подібних нововведень повинна підтверджуватись економічно з урахуванням нині діючих та перспективних технологічних процесів.

УДК 631.372

ТЕОРЕТИЧНІ РІВНІ УНІВЕРСАЛЬНОСТІ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

*Шкарівський Г. В., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Одним з основних чинників ефективного функціонування сільськогосподарських підприємств є їх забезпеченість високоефективними мобільними енергетичними засобами (МЕЗ), яка, в свою чергу, обумовлюється рівнем їх універсальності. Чим вище рівень універсальності, тим менша кількість енергозасобів необхідна для виконання комплексів робіт у господарствах, а звідси і нижча собівартість кінцевої продукції. Однак, як показує практика, достатньо ефективним, на даному етапі розвитку суспільства і технологій сільськогосподарського виробництва, є і використання МЕЗ з досить низьким рівнем універсальності, що вносить певні протиріччя в питання формування вимог до енергозасобів та спонукає до проведення наукових досліджень покликаних окреслити розумні межі їх універсальності.

Метою досліджень даної роботи є обґрунтування рівнів універсальності мобільних енергетичних засобів сільськогосподарського призначення.

Зважаючи на попередні дослідження встановлено, що рівні універсальності доцільно розташувати у вигляді геометричного ряду, а дослідження, проведені з метою визначення вихідних параметрів для побудови такого геометричного ряду дозволили отримати початкові умови для побудови типорозмірного ряду та побудувати власне типорозмірний ряд. Після проведених розрахунків встановлено, що геометричний ряд рівнів універсальності МЕЗ характеризується знаменником $q_{ук} = 1,778$ і включає 5 рівнів, а саме: 0,10; 0,18; 0,32; 0,56 та 1,00. Отримані рівні універсальності є вимогою до загальної конструкції і компоновки машини.

Логічно допустити, що рівень розвитку технологічних модулів для агрегування з МЕЗ та самих енергозасобів не буде на стільки стрімким щоб реалізувати всі задекларовані рівні універсальності. Тому доцільно допустити, що підвищення рівнів універсальності енергозасобів буде здійснюватись разом з розвитком технологічних модулів до них менш високими темпами за рахунок зміни комплектації енергозасобу того чи іншого базового рівня універсальності. В такому випадку, до розгляду доцільно ввести ряд проміжних рівнів універсальності, при цьому в якості проміжного ряду доцільно використати арифметичну прогресію з різницею $d = 0,10$. Тоді ряд проміжних рівнів універсальності матиме 9 орієнтовних рівнів, а саме: 0,10; 0,20; 0,30; 0,40; 0,50; 0,60; 0,70; 0,80; 0,90.

Враховуючи те, що базовий рівень є максимально можливим для певної конструкції машини взаємодію базових і проміжних рівнів універсальності можна представити наступним чином (табл. 1).

Таблиця 1. Взаємодія базових і проміжних рівнів універсальності МЕЗ.

Рівень універсальності	Значення рівня універсальності									
Базовий	0,10	0,18	0,32		0,56		1,00			
Проміжний	-	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90

Як показують дані вміщені в табл. 1 найбільша кількість проміжних рівнів характерна найвищому показнику серед базових рівнів універсальності, що і зрозуміло, оскільки цей рівень може бути забезпечений тільки конструктивно-компоновочною схемою самохідного шасі, яке призначено до використання як багатоцільовий енергетичний засіб. Практика ж тракторобудування показує, що класична та інтегральна конструктивно-компоновочні схеми МЕЗ можуть мати дещо інші, відмінні від обґрунтованих рівні універсальності, однак, на нашу думку, щоб уникнути надмірних витрат споживачами такої техніки достатнім було б енергозасоби класичної та інтегральної компоновок виготовляти з базовим рівнем універсальності не вище 0,56, забезпечивши його повну реалізацію відповідними комплексами машин.

Обґрунтування базових рівнів універсальності при розробці МЕЗ дозволить вирішити питання обґрунтування конструкції машини ще на стадії проектування передбачивши конструктивно максимально можливу її комплектацію та компоновку, щоб досягти необхідного рівня універсальності. А вже комплектацією при поставках споживачу (установкою або не установкою замовлених вузлів) регулювати рівень універсальності і, відповідно, ціну енергозасобу.

Таким чином, в результаті проведених досліджень встановлено, що для формулювання вимог до універсальності конструкції мобільних енергетичних засобів ще на стадії їх проектування необхідно користуватися геометричним рядом базових рівнів універсальності МЕЗ, який характеризується знаменником $q_{\text{ук}} = 1,778$ і включає 5 рівнів, а саме: 0,10; 0,18; 0,32; 0,56 та 1,00. Доповнення цього ряду, за бажанням споживача, бажано здійснювати шляхом застосування проміжного, арифметичного, ряду, який характеризується різницею $d = 0,10$ і включає 9 орієнтовних рівнів, а саме: 0,10; 0,20; 0,30; 0,40; 0,50; 0,60; 0,70; 0,80 та 0,90. Однак впровадження названих рівнів універсальності повинно мати погодження у вигляді типорозмірного ряду МЕЗ та давати чітку уяву про конструктивні особливості машини.

Секція: Технічний сервіс та інженерний менеджмент

УДК 631.01.002

АСПЕКТИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПРИ ЗБЕРІГАННІ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

Кузьмич І. М., аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сільськогосподарське виробництво має сезонний характер. Тому велика частина сільськогосподарських машин експлуатується сезонно. Після збирання врожаю зернових культур і підйому зябу транспорт відправляється на зберігання до наступного сезону.

Зберігання це організаційний комплекс економічних і технічних заходів, що дозволяють практично виключити корозії і руйнування високопродуктивних зернозбиральних комбайнів, тракторів і шлефмашин в неробочий період. Покриття матеріальних витрат на зберігання оцінюється важливістю дотримання правил технічного стану машин. Дорожнеча сільськогосподарських машин не передбачає неправильного зберігання. Низька якість зберігання впливає на працездатність машин, з огляду на їх сезонне застосування. Якість зберігання є одним з основних умов, що гарантують довговічність експлуатації і продуктивність сільськогосподарських машин.

За даними, розрізняють наступні види зберігання:

- міжзмінне - при перерві у використанні машин не більше 7 днів;
- короткотермінове - від 7 днів до 1 місяця;
- тривале - більше ніж 1 місяць.

Зберігання сільськогосподарських машин вимагає виконання наступних операцій: очищення машини, герметизація сільськогосподарських машин з метою захисту від атмосферних опадів та консервація деталей, схильних до іржавіння і корозії. Зберігання техніки в цих випадках проводиться або на місці проведення технічного обслуговування, або на майданчиках міжзмінного зберігання. При підготовці до короткочасного зберігання зазвичай проводять технічне обслуговування.

Технічне обслуговування включає в себе очищення і миття машин, доставку на місце зберігання, герметизацію, установку на підставку, консервацію машин і їх вузлів, деталей. При сезонному зберіганні проводяться наступні операції: зняття вузлів і агрегатів, зниження тиску в шинах до 70% від звичайного. Порушення технології зберігання призводить до втрати працездатності сільськогосподарських машин. Дослідження показали, що підвищення якості зберігання підвищує надійність, довговічність і продуктивність машин. Напрацювання на відмову через погіршення якості

зберігання зернозбиральних комбайнів збільшиться до 5 разів (рис. 1), коефіцієнт готовності збільшиться до 2-3 (рис. 2). Перший малюнок показує, що непроведення ТО при підготовці до довгостроковому зберіганню комбайна призводить до порушення правил зберігання машин і ненадійності під час експлуатації. У той же час якісне зберігання збільшує надійність, довговічність і безперебійну роботу зернозбиральних комбайнів.

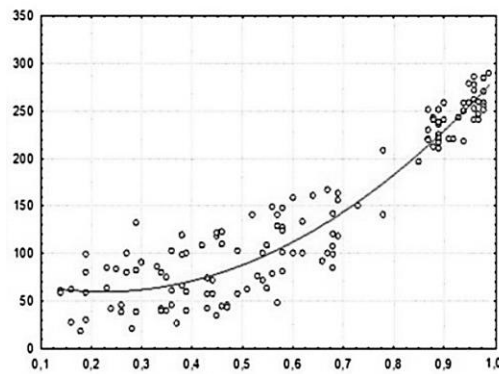


Рис. 1. Вплив якості зберігання зернозбиральних комбайнів на відмову при експлуатації

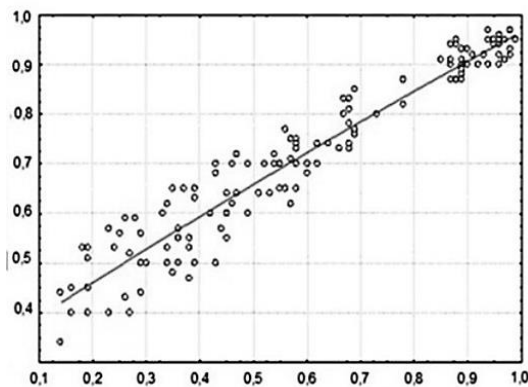


Рис. 2. Вплив якості зберігання зернозбиральних комбайнів на коефіцієнт готовності.

Захист сільськогосподарських машин від іржавіння і корозії сприяє довговічності їх використання.

Щоб знизити швидкість корозії і іржавіння компонентів і деталей при тривалому зберіганні, необхідно створити середовище, яке зводить до мінімуму ймовірність вмісту вологи на поверхні деталей машин.

Коррозія і іржавіння проводять до втрати життєво важливих властивостей металів і знижують їх стабільність.

Важнейшим напрямком забезпечення збереження техніки є дотримання правил зберігання. Правила зберігання сільськогосподарських машин і зернозбиральних комбайнів регламентують комплекс організаційно-технічних заходів, спрямованих на захист їх вузлів від іржавіння, корозії, полімерного старіння і різних видів руйнувань. До організаційних заходів відносяться придбання обладнання, організація спеціальних місць консервації вузлів, деталей та організація обслуговування при консервації сільськогосподарських машин. За пропозицією вибір способу зберігання залежить від конструктивних

особливостей машин, їх кількості, структури парку і характеру його використання, кліматичних умов і наявності в господарстві складських приміщень, гаражів, навісів та відкритих майданчиків для розміщення машин.

Основні методи зберігання для сільськогосподарських машин діляться на три типи: закрите зберігання; відкрите зберігання; комбіноване зберігання.

У закритому місці зберігання сільськогосподарських машин їх агрегати, вузли і деталі розміщують в спеціальних приміщеннях. Одним з переваг закритого способу зберігання є зниження витрат праці і коштів на виконання процедур з підготовки до зберігання. Мінусом даного способу є великі фінансові витрати на його організацію.

Відкрите зберігання це спосіб, при якому сільськогосподарські машини зберігаються на відкритих майданчиках зі зняттям важливих вузлів і деталей.

Даний спосіб допоможе досягти високого захисту машин при належній їх консервації та обладнання місць зберігання. Застосування відкритого способу можливо тільки для зберігання плугів, борін, граблів, котків, культиваторів і т. п.

Комбінований метод зберігання полягає в тому, що сільськогосподарські машини поміщаються на підставки і зберігаються на відкритих платформах або навісах. Вузли та деталі, які підлягають зняттю з машин, зберігаються на складах. Закритий метод забезпечує найкращий захист серед усіх трьох методів від втрати прямого тепла, прямого сонячного світла і прямого сонячного впливу.

Використання інженерних комунікацій, створення кращих умов по температурі і вологості забезпечує найвищу якість захисту від корозії і іржавіння. Належне зберігання сільськогосподарських машин зменшує витрати на ремонт і собівартість виробництва сільськогосподарської продукції. Проведення цих заходів підвищує ефективність сільськогосподарського виробництва.

Висновки

Доагоственное зберігання робить істотний вплив на продуктивність сільськогосподарських машин і високоякісних зернозбиральних комбайнів.

Необхідно продовжувати наукові дослідження з модернізації умов зберігання, щоб усунути негативний вплив зовнішніх факторів на корозію машин. А також потрібно вдосконалювати методи зберігання.

Дослідження показують, що правильне зберігання сільськогосподарських машин і високопродуктивних зернозбиральних комбайнів є важливим фактором успішної роботи машинно тракторних парків.

На працездатність машин істотно впливають методи і технології їх зберігання.

УДК 631.01.002

СИНТЕЗ СИСТЕМ ГІДРОСТАТИЧНОГО ПРИВОДУ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ ПРИ УСУНЕННІ ВІДМОВ

Любарець Б. С., аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Нами пропонується займатися ремонтом систем гідростатичного приводу зернозбиральних комбайнів. Система гідростатичного приводу передає крутний момент від двигуна до механічної трансмісії (коробці швидкостей) комбайна, крім того, забезпечуючи безступінчасте зміна частоти обертання. Така передача як правило складається з таких основних частин як гідронасоса, гідромотора, бака з робочою рідиною, системи фільтрів, рукавів (шлангів) високого та низького тиску, клапана уповільнення і механізму управління. Більшість зернозбиральних комбайнів багатьох світових виробників мають подібні гідростатичні трансмісії. Як правило, найбільш схильними до виходу з ладу є гідростатичний насос і гідростатичний мотор. Нижче наведені фото таких агрегатів:



Рис. 1. Гідростатичний насос 400478A1 комбайна CASE 2388.



Рис. 2. Гідромотор 400475A2 комбайна CASE 2388.

Крім описаних в сервісному керівництві і відомих більшості механіків і інженерів операцій, ми, на мій погляд, маємо досить унікальною можливістю

перевірки агрегатів на стенді як до ремонту, так і після його виконання. Як правило, такий підхід дозволяє виявити не тільки основну проблему (причину звернення до особистого вжитку), а також попутні проблеми, які, найближчим часом можуть розвинути в відмову всього вузла. Також ці процедури дають можливість виконати якісний і повний ремонт і дозволяють говорити про гарантії на виконаний ремонт.

В ремонтах гідростатичних вузлів, а також їх приводі, ми віддаємо перевагу оригінальним запасним частинам, проте не завжди такі запасні частини доступні до замовлення. Нерідко, виробник не дає можливості поставки окремих запасних частин, а пропонує придбати вузол в зборі.

Розуміючи становище в наш нелегкий час, ми прийшли до висновку про необхідність виробництва таких запасних частин, а також особливо дорогих деталей цих вузлів на вітчизняних підприємствах. Нами, спільно з конструкторським і технологічним персоналом заводів були проведені досить об'ємні роботи по дослідженню, погодженням конструкції і технології, а також випробувань таких запасних частин. В результаті цих робіт, ми можемо стверджувати, що деякі зразки не тільки впритул наблизилися, а й обійшли за якістю і довговічністю оригінал.

Нижче ми наводимо кілька фото таких запасних частин як приклад:



Рис. 3. Муфта приводу насоса ГСТ комбайнів CASE 1666-2166-2388. Аналог 196482С3.



Рис. 4. Муфта приводу насоса ГСТ комбайнів CASE 5088. Аналог 84136696.

Збільшена по відношенню до оригіналу довжина шліцьовій частини дає істотне збільшення ресурсу цієї муфти і вала, який сполучається з нею по шліцах. Також подовжена по відношенню до оригіналу.



Рис. 5. Приставне дно насоса і мотора ГСТ.

Окремо завод-виготовлювач не поставляє. Деталь є частиною наборів 1346254C1 (насос) 1980138C1 (гідромотор) по каталогу CNH.



Рис. 6. Розподільник насоса і мотора ГСТ. Аналог деталей 1346255C1 (насоса) і 1980139C1 (мотора).



Рис. 7. Вал гидронасоса CASE 1666- 2166-2188. Аналог деталі 1980169C1.



Рис. 8. Вал гидронасоса CASE 2366-2388-5088. Аналог деталі 403149A1.

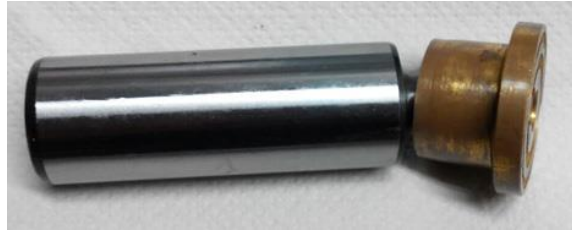


Рис. 9. Плунжер гойдає групи. За CNH окремо не поставляється. Частина комплекту 1346254C1 (насос) 1980138C1 (гідромотор) по каталогу CNH.



Рис. 10. Блок циліндрів CNH окремо не поставляється. Частина комплекту 1346254C1 (насос) 1980138C1 (гідромотор) по каталогу CNH.

У будь-якому випадку, при використанні в процесі ремонту вузлів неоригінальних деталей (замінників), клієнт отримує про це інформацію в першу чергу і, фактично вибір за ним. Важливо відзначити, що використання в якості замінників при ремонті перевірених запасних частин вітчизняного виробництва різко скорочує витрати на ремонт, а часом робить ремонт можливим в разі, якщо оригінальні запасні частини певних найменувань не поставляються. В останньому випадку каталог запчастин CNH, замість номера дає в переліку аббревіатуру NSS (Not supplied separately).

Крім виготовлення запасних частин, на одному з підприємств з якими ми співпрацюємо, розроблені і випробувані зразки комплектних виробів: гідростатичного насоса і гідростатичного мотора. Після стендових випробувань, вони пройшли також польові випробування в 2018-2019 роках. Всі агрегати мають 100% адаптацію до комбайнів і не вимагають ніяких переробок при установці замість штатних. На всі такі агрегати діє гарантія.

Нижче наведені фото таких вузлів:

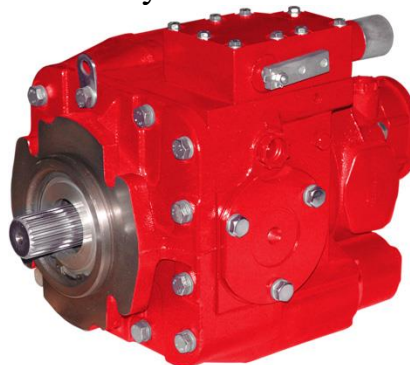


Рис. 11. Гідростатичний насос комбайна 2388-5088. Аналог вузла 400478A1.

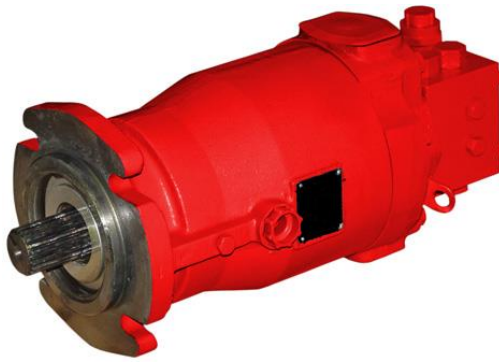


Рис. 12. Гідростатичний мотор комбайна 2388-5088. Аналог вузла 400475A1.

До нас в ремонт потрапляє досить велика кількість техніки 1990-х-2000-х років випуску, що має значний доробок. Саме на таку техніку розраховані дані рішення. У нинішніх умовах, придбання нових оригінальних вузлів при неможливості ремонту штатних, може зробити ремонт такої техніки економічно недоцільним.

УДК 631.1.004

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ СТРАТЕГІЙ ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

*Роговський І. Л., кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Зниження витрат на технічне обслуговування і підвищення рівня надійності сільськогосподарських машин є основними і пріоритетними завданнями будь-якого виробничого комплексу. Дуже часто керівники підприємств звертаються до консалтингових компаній для теоретичного розрахунку необхідних щорічних витрат на виробництво, ремонт і діагностику технологічного обладнання.

Сучасний рівень розвитку технологій агропромислових підприємств висуває високі вимоги до надійності сільськогосподарських машин, а також ефективної та економічної роботи технологічного обладнання при мінімальних витратах часу і коштів. Ситуація, що склалася в різних галузях агропромисловості з системою технічного обслуговування і ремонту (ТОіР), - неоднозначна.

У зв'язку з оптимізацією технологічних процесів, реструктуризацією всіх секторів агропромисловості та внутрішніх підрозділів агропідприємств на перше місце виходять два ключові чинники - це як використовується технологічне обладнання і яка стратегія системи ТОіР наявного обладнання. У зв'язку з фінансовими труднощами використовується технологічне обладнання

оновити не представляється можливим, тому система ТОіР у всіх галузях агропромисловості виходить на пріоритетне перше місце. Ця проблема безпосередньо впливає на ефективну діяльність агропідприємств.

Для нівелювання проблем і визначення підходів до організації структури техобслуговування сільськогосподарських машин необхідно визначити ключові фактори, що забезпечують надійність і працездатність машин і механізмів (наприклад, динамічного обладнання – насосів, вентиляторів, електродвигунів, редукторів, компресорів і ін.).

Надійність обладнання базується на обов'язковому застосуванні новітніх засобів, методів контролю і налагодження агропромислового обладнання і вимагає комплексного підходу до вирішення інженерно-технічних проблем.

Працездатність машин і механізмів (тобто здатність задовольняти заданим технічним характеристикам протягом певного моменту часу) і відновлення їх основних характеристик забезпечується на агропідприємствах встановленою системою ТОіР.

Тому метою системи ТОіР є управління технічним станом виробів протягом усього терміну їх служби (або ресурсу до списання), що дозволяє забезпечити заданий високий рівень їх готовності до використання за призначенням і працездатності в процесі експлуатації при мінімальних витратах як часу, так і коштів на виконання ТОіР виробів.

Зусилля системи ТОіР повинні бути спрямовані на підвищення коефіцієнта використання сільськогосподарських машин, який описується загальновідомим рівнянням:

$$K_T = \frac{t_{\text{сум}}}{t_{\text{сум}} + t_p + t_{\text{то}}},$$

де $t_{\text{сум}}$ – напрацювання в годинах; t_p і $t_{\text{то}}$ – час всіх простоїв, викликане необхідністю відповідно ремонту і технічного обслуговування об'єкта.

Логічно припустити, що для того щоб підвищити K_T слід збільшити напрацювання і зменшити час простоїв обладнання, як в ремонті, так і при технічному обслуговуванні. У той же час якість проведеного технічного обслуговування може зменшити число ремонтів, і відповідно якість проведеного ремонту впливає на тривалість міжремонтного інтервалу.

Якщо ви досить довго працюєте в агропромисловості, то, можливо, спостерігали всі різні форми технічного обслуговування. Способи роботи обслуговуючих або ремонтних підрозділів, як правило, стосуються п'яти різних категорій (табл. 1). Форми ТОіР мають ті чи інші достоїнства і недоліки (табл. 2).

Як показує практика, не існує агропідприємств, які використовують тільки одну з представлених стратегій управління системою ТОіР. Більш того, перехід від системи ППО до системи ОФС, пов'язаний з перестроюванням всієї структури ТОіР, у багатьох випадках призводить до зворотного ефекту – «скачування» на ППО.

Таблиця 1.

Форма ТОіР	Характерні особливості
Реактивний обслуговування (РО) (витрати 1000 грн. на 1 кВт на рік)	Ремонт або заміна обладнання тільки в разі виходу з ладу або повного вироблення ресурсу
Планово-профілактичне обслуговування (ППО) (витрати 800 грн. на 1 кВт на рік)	Планово-періодичне проведення профілактичних робіт, складання і дотримання календарного графіка
Обслуговування по фактичному стані (ОФС) (витрати 500 грн. на 1 кВт на рік)	Обслуговування тільки дефектного обладнання в поєднанні з профілактикою позапланових зупинок
Проактивне обслуговування (ПАО) (витрати 350 грн. на 1 кВт на рік)	Продовження міжремонтного інтервалу і інтервалу між обстеженнями
Концепція «Безвідмовна сільськогосподарська машина»	Змішана стратегія

Таблиця 2.

Форма ТОіР	Переваги	Недоліки
РО	Не вимагає великих фінансових вкладень на організацію і технічне оснащення служби ТОіР	Висока ймовірність позапланових простоїв через раптових відмов, яка веде до дорогих і тривалим ремонтів.
ППО	Система добре розвинена, має відпрацьовану методологічну основу і дозволяє підтримувати заданий рівень справності і працездатності обладнання	Базується на статистичних даних історій відмов аналогічного обладнання з закладеним коефіцієнтом надійності, отже, для забезпечення заданого рівня його працездатності спочатку планується обсяг робіт, що перевищує фактично необхідний. Статистична напрацювання не виключає повністю можливість позапланового відмови.
ОФС	Виключає ймовірність аварійних відмов і пов'язаних з ними позапланових простоїв обладнання. Дозволяє прогнозувати обсяги технічного обслуговування і	Може бути здійснена тільки за допомогою поступового переходу від системи ППР і вимагає повного перегляду організаційної структури. Вимагає спочатку великих

	проводити ремонт виключно дефектного обладнання	фінансових вкладень для підготовки фахівців і технічного оснащення служби ТОіР.
ПАО	Максимальне збільшення міжремонтного терміну за рахунок придушення джерел відмов. Використовуються найпрогресивніші технології технічного обслуговування, ремонту і відновлення устаткування.	Потрібно трудомісткий аналіз всіх відмов з метою виявлення їх джерел. Дуже гнучка організаційна система, постійно вимагає оперативного вирішення і впровадження ряду заходів.

Причина цього в неузгодженості планування дій окремих сервісних підрозділів агропідприємства, нестачі спеціально підготовленого персоналу і слабкому технічному оснащенні ремонтних служб. Сам перехід на передові форми ТО (ОФС і ПАО) неможливий без постановки грамотної служби технічної діагностики. Невірно також твердження, що ідея ОФС полягає в усуненні відмов обладнання шляхом виявлення наявних або розвиваються дефектів тільки за сукупністю віброакустичних характеристик. Системи ОФС і ПАО повинні базуватися на обов'язковому використанні цілого ряду методів технічної діагностики та розпізнавання технічних станів, які в поєднанні дозволяють визначити весь спектр дефектів, що виникають в сільськогосподарських машин агропідприємства.

Концепція «Безвідмовна сільськогосподарська машина» це концептуальний підхід до постановки ефективної системи технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарських машин, що базується на глибокому дослідженні як фізичних причин його аварійних відмов, так і на виявленні прогалин в організаційній структурі. Розроблений алгоритм вирішення проблеми підвищення надійності сільськогосподарських машин дозволяє гарантувати економічно ефективні результати, пов'язані з коректним переходом на концептуальне обслуговування, відповідне даному агропідприємству.

Після проведеного аналізу ТОіР зрозуміло, що в залежності від галузі та специфіки агропідприємства повинні використовувати в сукупності всі форми ТОіР в різних пропорціях, і тільки в цьому випадку буде досягнуто максимальний економічний ефект. Показовим є приклад першого етапу технічного аудиту, проведеного на одному з агропідприємств Київської області. За 100% взято 100 одиниць динамічного обладнання (сільськогосподарських машин). Після аудиту було виявлено, що навіть нове обладнання, встановлене власними силами агропідприємств, має знижений початковий коефіцієнт надійності через неправильне проектне технічне завдання, неправильне транспортування, поганих і тривалих умов складського зберігання і низького рівня монтажних робіт агрегатів на невідповідність їм нормам.

УДК 621.1.004

ВАГОМОСТІ РОЗРОБЛЕНИХ КОМПЛЕКСНИХ КРИТЕРІЇВ ДІАГНОСТИКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МОТОРНОЇ ОЛИВИ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МАШИН ДЛЯ ЛІСОТЕХНІЧНИХ РОБІТ

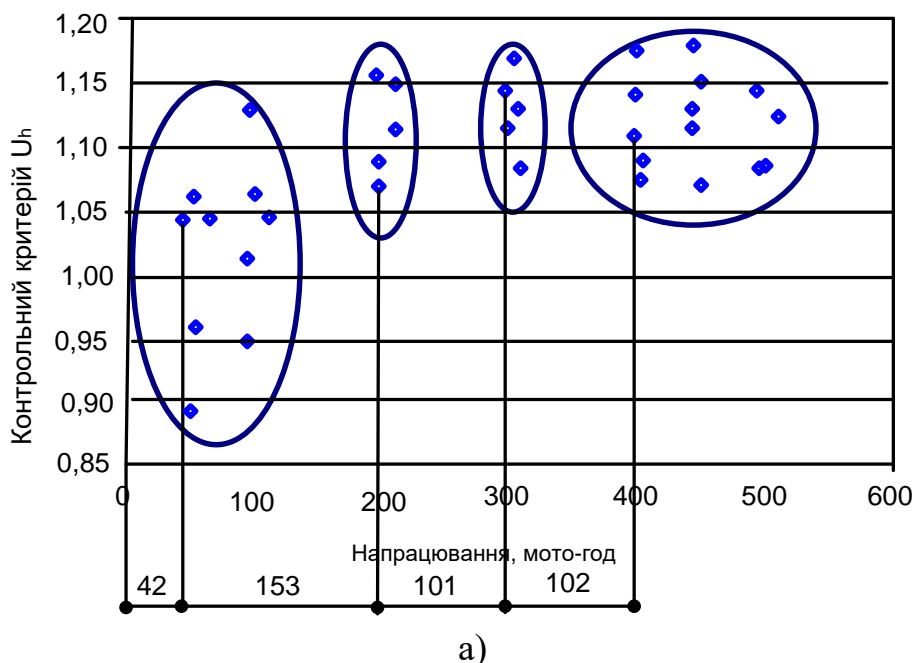
*Тітова Л. Л., кандидат технічних наук**Національний університет біоресурсів і природокористування України*

При діагностиці технічного стану по ідентифікації розроблених комплексних критеріїв працюючої моторної оливи G-profi MSI Plus SAE 15w40 API CI-4/SL, взятої з картера дизельного двигуна Cursor 10 лісового Iveco EuroStar 2001, необхідно виділити області, що характеризують стан моторної оливи на різних етапах роботи (табл. 1, рис. 1).

Таблиця 1. Області, що характеризують етапи роботи масла G-profi MSI Plus SAE 15w40 API CI-4/SL з картера дизельного двигуна Cursor 10 лісового Iveco EuroStar 2001

Область напрацювання, мото-год	42-112	195-210	296-310	398-512
Середнє значення напрацювання на інтервалі, мото-год	76	202	303	446
Різниця напрацювання в межах обраної області, мото-год	70	15	14	114
Різниця між обраними областями, мото-год	42	153	101	102

На підставі табл. 1 і рис.1 вибираються 4 області, що характеризують різний стан працюючої моторної оливи G-profi MSI Plus SAE 15w40 API CI-4/SL, взятого з картера дизельного двигуна Cursor 10 лісового Iveco EuroStar 2001.



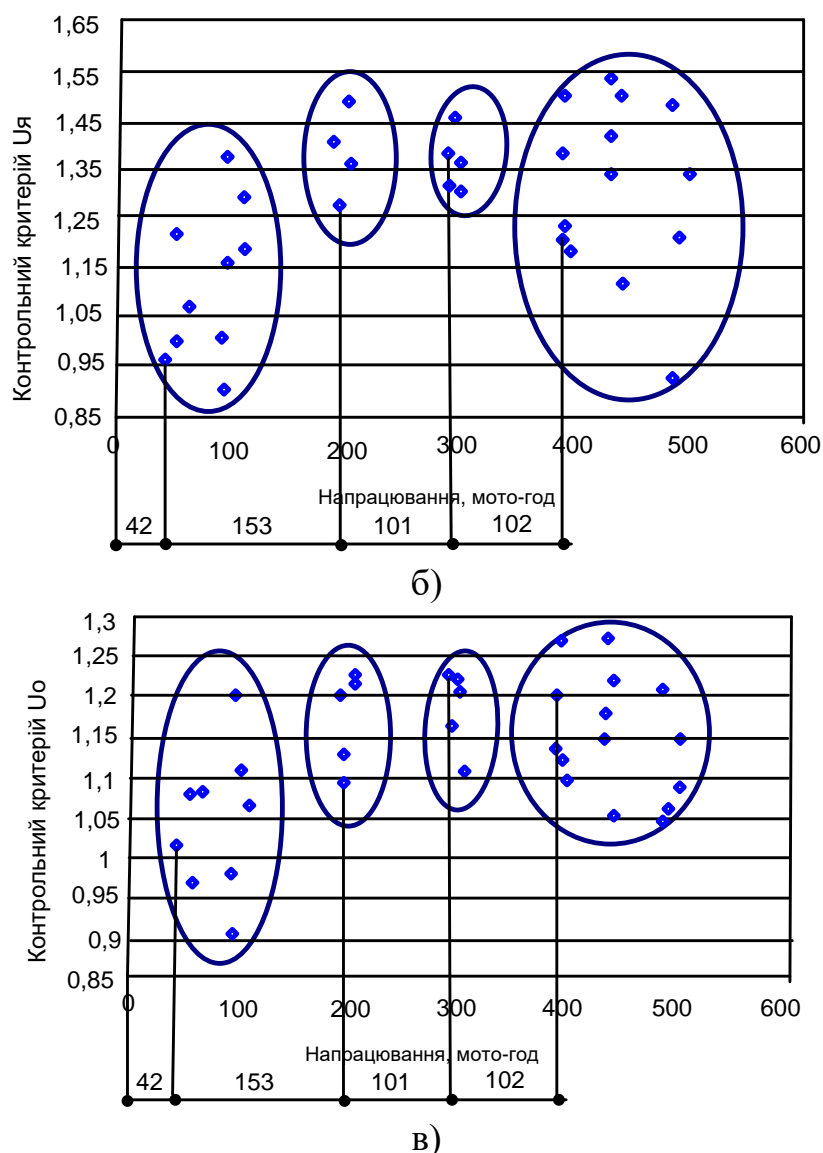


Рис. 1. Області напрацювання моторної оливи G-profi MSI Plus SAE 15w40 API CI-4/SL для розроблених критеріїв: а – U_h ; б – U_y ; в – U_o .

Як представлено на рис. 1, першою областю, яка характеризує роботу оливи в початковій стадії роботи оливи, так як постійно погіршуючі властивості моторної оливи. Другу і третю області можна характеризувати як одномірний, усталений стан моторної оливи. Напрацюванням, характерне для четвертої області, показується стан моторної оливи в той момент, коли може знадобитися його заміна. Таким чином можна зробити висновок, що запропоноване розбиття напрацювання моторної оливи характеризує основні етапи експлуатації моторної оливи.

УДК 621.1.004

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ОДИНИЧНОЇ ПОТУЖНОСТІ ДИЗЕЛІВ МАШИН ДЛЯ ЛІСОТЕХНІЧНИХ РОБІТ: ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ

Тітова Л. Л., кандидат технічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

На основі ряду узагальнень наукових досліджень можна сформулювати переваги використання турбокомпресора (ТКР):

- 1) збільшення літрової потужності без збільшення розмірів і маси ДВЗ;
- 2) підвищення паливної економічності;
- 3) зниження токсичності відпрацьованих газів;
- 4) підвищення ККД;
- 5) запобігання падіння потужності ДВЗ при роботі у високогір'ї;
- 6) зниження шумності вихлопу.

Збільшення потужності дизелів машин для лісотехнічних робіт досягається декількома способами (рис. 1).

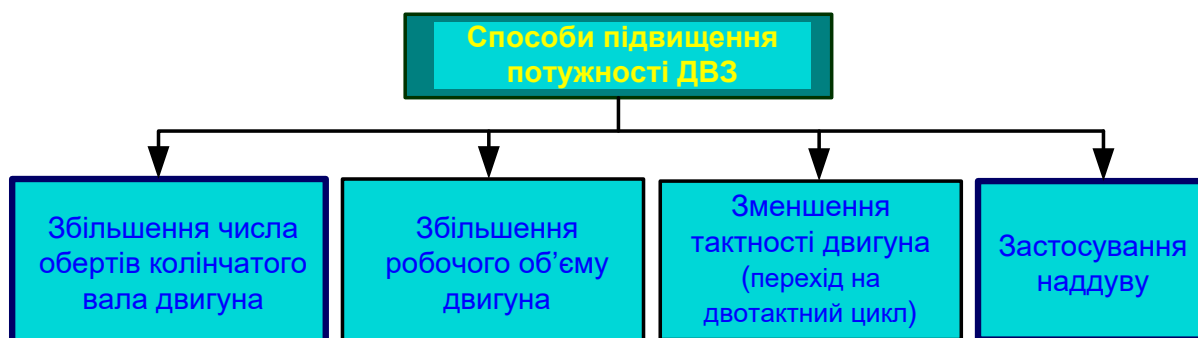


Рис. 1. Способи підвищення потужності ДВЗ.

Турбокомпресор сприяє зменшенню шуму і виступає в ролі глушника.

Зростання потужності за рахунок збільшення об'єму циліндрів неефективний, тому що це веде до збільшення масо-габаритних параметрів двигуна. Збільшення потужності за рахунок підвищення максимальної частоти обертання теж стало неактуальним, так як з ростом оборотів пропорційно зростають навантаження на деталі двигуна і цей параметр в сучасних двигунах досяг межі. Підвищення потужності двигуна за допомогою збільшення нижчої теплоти згорання моторного палива також обмежений внаслідок обмежених можливостей нафтопереробної і добувної промисловості.

На даний момент світове двигунообудування досягло значного рівня в технологічному і конструкторському плані, тому підвищення механічного і індикаторного ККД шляхом удосконалювання процесу згорання, а також зменшення різних втрат практично вичерпано. Тому найефективнішим способом збільшення потужності двигуна при практично незмінних його

масово-габаритних параметрах і незмінних інерційних навантажень є підвищення щільності заряду повітря і коефіцієнта наповнення циліндрів.

Збільшення масового заряду циліндра повітрям дозволяє пропорційно підвищити кількість палива, що впорскується в циліндри палива, що в свою чергу призводить до збільшення механічної роботи (потужності).

Компресор з механічним приводом від колінчастого вала двигуна має жорсткий зв'язок між частотою обертання колінчастого вала і кількістю повітря, яке подається в циліндри двигуна. Основною його перевагою є стабільна (рівна) тяга двигуна у всьому діапазоні оборотів колінчастого вала двигуна. Істотними недоліками цього способу є втрати потужності на привід нагнітача і в зв'язку з цим найгірша паливна економічність в порівнянні з турбонаддувом.

Турбокомпресор використовує для свого приводу енергію відпрацьованих в двигуні газів, цим пояснюється краща паливна економічність двигунів з турбонаддувом. Турбокомпресори всіх типів за своєю конструкцією приблизно однакові і складаються з повітряного компресора і газової турбіни, пов'язаних між собою загальним валом.

Недоліки застосування турбокомпресорів при експлуатації дизелів машин для лісотехнічних робіт.

Сучасні турбокомпресори за своєю конструкцією лише частково задовольняють пропонованим до них суперечливим вимогам. У список цих вимог входить наявність високої експлуатаційної надійності при різних навантажувальних режимах двигуна і, відповідно, турбокомпресора. Різкі зміни температури і тиску вихлопних газів перед турбіною, часті пуски і зупинки двигуна, високі аеродинамічні та теплові навантаження тощо негативно впливають на експлуатаційну надійність цього високонавантаженого агрегату.

Для забезпечення необхідного рівня надійності та ресурсу, рівного як мінімум ресурсу двигуна, потрібна висока точність виготовлення деталей турбокомпресора, особливо це стосується виготовлення вала ротора, підшипника ротора, кілець ущільнювачів і т.д.

Розподіл відмов ДВЗ і ТКР виглядає наступним чином (рис. 2).



Рис. 2. Розподіл відмов ДВЗ і ТКР.

Розподіл відмов ТКР в залежності від режиму роботи зображено на рис. 3.

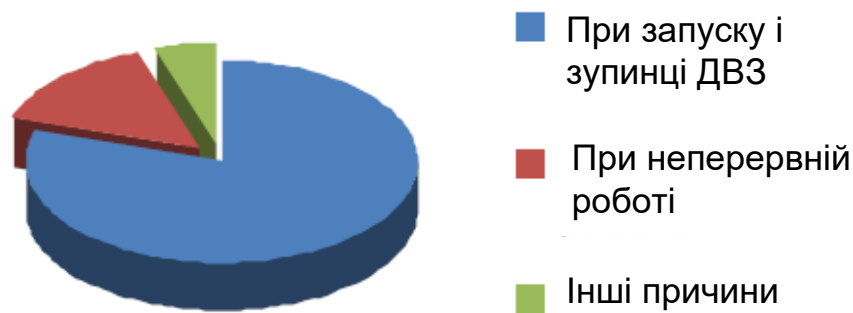


Рис. 3. Розподіл відмов ТКР в залежності від режиму роботи.

В якості основних недоліків ТКР можна виділити наступні:

- низька експлуатаційна надійність (частка відмов, яка припадає на ТКР, становить від 7 до 30% від загальних відмов ДВЗ);
- висока ціна ТКР (від 3 до 50 тис. грн);
- високовитратний ремонт, обумовлений високою трудомісткістю ремонту і значною величиною простою машин для лісотехнічних робіт через поломки ТКР;
- втрати в результаті простою високопродуктивних МТА.

ЗМІСТ

Секція: Охорона праці та інженерія середовища

КОНЦЕПЦІЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ АГРОБІОІНЖЕНЕРНОЇ СИСТЕМИ З ВПРОВАДЖЕННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ТА КОМПЛЕКСУ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ВИКОРИСТАННЯ БІОПАЛИВ

Поліщук В. М.3

ЯКІСТЬ ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА – ПРІОРИТЕТ ПРИ ЙОГО ВИРОБНИЦТВІ

Поліщук В. М.4

ВПЛИВ СИРОВИНИ І РЕЖИМІВ МЕТАНОВОГО ЗБРОДЖУВАННЯ НА ВИХІД І ЯКІСТЬ БІОГАЗУ

Поліщук В. М.5

ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ ВИБОРУ МЕТОДУ ОЦІНКИ РИЗИКУ З ГРУПИ ЗМІШАНИХ МЕТОДІВ

Зубок Т. О., Піскунова Л. Е.7

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Зубок Т. О.8

ОСОБЛИВОСТІ ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ СТУДЕНТІВ, ЩО НАВЧАЮТЬСЯ НА ДЕННОМУ ВІДДІЛЕННІ

Зубок Т. О., Піскунова Л. Е.9

ПРАЦЕВЛАШТУВАННІ НЕПОВНОЛІТНІХ СТУДЕНТІВ

Зубок Т. О., Піскунова Л. Е.11

ОСОБЛИВОСТІ АДМІНІСТРАТИВНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ЗА ПОРУШЕННЯ ЗАКОНОДАВСТВА ПРО БЕЗПЕКУ ПРАЦІ

Зубок Т. О., Піскунова Л. Е.12

НОВОВВЕДЕННЯ В ЗАКОНОПРОЕКТІ "ПРО ПРАЦЮ"

Зубок Т. О.13

ВПЛИВ ПРИРОДИ СОРБЕНТІВ НА ПОГЛИНАННЯ ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА

Калівошко М. Ф.15

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПОКАЗНИКІВ НА ПОГЛИНАННЯ СОРБЕНТАМИ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Калівошко М. Ф.17

CLEANING SOILS FROM FUEL-MASTERS MATERIALS
BY BIOLOGICAL METHOD

Kalivoshko M. F.20

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ЯК ОСНОВНА СКЛАДОВА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ
ПРАЦІВНИКІВ

Марчишина Є. І.21

ФОРМУВАННЯ ЕМОЦІЙНОЇ СТІЙКОСТІ ПРАЦІВНИКІВ ДО
НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ

Марчишина Є. І.23

РЕСПІРАТОР N95 ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ЗАХИСТУ ОРГАНІВ
ДИХАННЯ ПРАЦІВНИКІВ

Марчишина Є. І.25

ПИТАННЯ ГІГІЄНИ ПРАЦІ ОПЕРАТОРІВ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТРАКТОРІВ

Марчишина Є. І.27

ФОТОГРАФІЇ РОБОЧОГО ЧАСУ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ АТЕСТАЦІЇ
РОБОЧИХ МІСЦЬ ЗА УМОВАМИ ПРАЦІ

Марчишина Є. І.29

ВІДШКОДУВАННЯ ШКОДИ У РАЗІ УШКОДЖЕННЯ ЗДОРОВ'Я
ПРАЦІВНИКА НА ВИРОБНИЦТВІ АБО ЙОГО СМЕРТІ

Марчишина Є. І.30

АНАЛІЗ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УКРАЇНІ, ЩО СТАЛИСЯ
У 2019 РОЦІ

Марчишина Є. І.32

ФАКТОРИ, ЩО СПРИЧИНЯЮТЬ СИНДРОМ ЕМОЦІЙНОГО
ВИГОРАННЯ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

Марчишина Є. І.35

КОМІСІЯ З ПИТАНЬ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІДПРИЄМСТВА: ОСНОВНІ
ЗАВДАННЯ ТА ПРАВА

Марчишина Є. І.37

ОСОБЛИВОСТІ БЕЗПЕЧНОГО РЕМОНТУ ТА ТЕХНІЧНОГО
ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕХНІКИ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ

Марчишина Є. І.39

ОСНОВНІ ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОРУШЕННЯ ОРГАНІЗМУ,
ПОВ'ЯЗАНІ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРА

Голопура С. М.41

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ ПЕРСОНАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРІВ
НА ОСОБИСТІСТЬ ЛЮДИНИ ТА ЇЇ ЗДОРОВ'Я

Голопура С. М.44

БЕЗПЕКИ ТА ЗАХИСТУ ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ-КОРИСТУВАЧІВ
КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ

Голопура С. М.45

АНАЛІЗУЄМО НОВІ ВИМОГИ БЕЗПЕЧНІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ
ЕКРАННИХ ПРИСТРОЇВ

Голопура С. М.46

УЗГОДЖЕННЯ УКРАЇНСЬКОГО ЗАКОНОДАВСТВА
З ЄВРОПЕЙСЬКОЮ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЮ БАЗОЮ
З БЕЗПЕКИ І ГІГІЄНИ ПРАЦІ

Голопура С. М.48

ЗАВДАННЯ, ПОСТАВЛЕНІ ПЕРЕД УКРАЇНОЮ У ПРОЦЕСІ
НАБЛИЖЕННЯ ДО ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗАКОНОДАВСТВ
З БЕЗПЕКИ І ГІГІЄНИ ПРАЦІ

Голопура С. М.49

Секція: Транспортні технології та засоби у АПК

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ДОРОЖНЬОГО
РУХУ

Колосок І. О.51

УСВІДОМЛЕННЯ МАСШТАБУ ПРОБЛЕМИ ДОРОЖНЬОЇ
АВАРІЙНОСТІ

Колосок І. О.52

ЗАЛУЧЕННЯ УВАГИ ДО ПРОБЛЕМ ДОРОЖНЬОЇ БЕЗПЕКИ

Колосок І. О.54

УМОВИ УСПІХУ КРАЇН-ЛІДЕРІВ В ГАЛУЗІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Колосок І. О.55

СПЕЦИФІЧНІ І ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ
ДОРОЖНЬОГО РУХУ В РОЗВИНЕНИХ І КРАЇНАХ,
ЩО РОЗВИВАЮТЬСЯ

Колосок І. О.57

РОЛЬ СТАТИСТИКИ ДТП

Колосок І. О.58

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ
ПІДПРИЄМСТВА

Савченко Л. А. 60

ОБґРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ
АВТОМАТИЗАЦІЇ WMS НА ПІДПРИЄМСТВІ

Савченко Л. А. 64

ОПТИМІЗАЦІЯ ВАНТАЖОПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ
ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ

Савченко Л. А. 69

РОЗВИТОК ФУНКЦІЙ ЛОГІСТИКИ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Савченко Л. А. 75

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОГО ОБЛІКУ ТА РУХУ ТОВАРІВ НА
СКЛАДАХ

Савченко Л. А. 78

ТРАНСПОРТНА СИСТЕМА – АКТУАЛІТЕТ ЕФЕКТИВНОГО
РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Овчар П. А. 86

МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ
ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ

Бударін М. І. 89

РОЗВ'ЯЗАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ З ПРОМІЖНИМИ
ПУНКТАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ НАДБУДОВИ SOLVER MS EXCEL

Домаскіна А. Д. 91

АНАЛІЗ ПОПИТУ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ НА ПАСАЖИРСЬКИХ
ПЕРЕВЕЗЕННЯХ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ

Очеретний Д. М. 93

ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА РИНОК ВАНТАЖОПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ

Загурський О. М. 95

ОЦІНКА РИНКУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ УКРАЇНИ

Загурський О. М. 97

НОВІ ПІДХОДИ ДО СИСТЕМИ ВИМІРЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАННЯ

Загурський О. М. 99

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ «CRM» В УПРАВЛІННІ КОМПЛЕКСАМИ
РОБІТ НА АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Шатківська Ю. В. 102

Секція: Механізації тваринництва

ОСАД СТИЧНИХ ВОД – ПЕРСПЕКТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ОРГАНІЧНОЇ
СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ДОБРІВ

Братішко В. В., Павлов О. Р., Карпуть С. Г. 105

Секція: Сільськогосподарські машини і системотехніка

УДОСКОНАЛЕННЯ ЗЕРНОТУКОВОЇ СТЕРНЬОВОЇ СІВАЛКИ

Деркач О. П., Байбарацький А. С. 107

УДОСКОНАЛЕННЯ КУЛЬТИВАТОРА ДЛЯ ОБРОБІТКУ ПРОСАПНИХ
КУЛЬТУР

Деркач О. П., Волов В. В. 108

ПРИНЦИПИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ
МОЛОТИЛЬНИХ СИСТЕМ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

Смолінський С. В. 109

Секція: Трактори, автомобілі та біоенергосистеми

ВПЛИВ ОЦІНОЧНИХ ПОКАЗНИКІВ І ПАРАМЕТРІВ ЗАГАЛЬНОЇ
КОНСТРУКЦІЇ ЕНЕРГЗАСОБУ НА РІВЕНЬ ЙОГО УНІВЕРСАЛЬНОСТІ

Шкарівський Г. В. 112

ГОЛОВНІ ПАРАМЕТРИ ТИПОРОЗМІРНОГО РЯДУ МОБІЛЬНИХ
ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ

Шкарівський Г. В. 114

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ РУШІЯ КОЛІСНОГО
ТРАКТОРА НА ПОКАЗНИКИ УЩІЛЬНЕННЯ ҐРУНТУ

Шкарівський Г. В. 116

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СКЛАДОВИХ ЗБІЛЬШЕННЯ ЩІЛЬНОСТІ
В РОЗРІЗІ ГЛИБИНИ ЗАЛЯГАННЯ ШАРІВ ҐРУНТУ

Шкарівський Г. В. 118

ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНІВ УНІВЕРСАЛЬНОСТІ ЕНЕРГОЗАСОБІВ РЕАЛІЗОВАНИХ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ <i>Шкарівський Г. В.</i>	119
ЕКСПЛУАТАЦІЙНА МАСА КОЛІСНИХ ЕНЕРГОЗАСОБІВ <i>Шкарівський Г. В.</i>	122
ЕНЕРГЕТИЧЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ОПЕРАЦІЙ <i>Шкарівський Г. В.</i>	125
ОКРЕМІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЯГОВИХ ПОКАЗНИКІВ МОТОБЛОКА <i>Шкарівський Г. В., Шкарівський Р. Г.</i>	127
СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОЇ КОНЦЕПЦІЇ СТВОРЕННЯ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ <i>Шкарівський Г. В.</i>	129
ТЕОРЕТИЧНІ РІВНІ УНІВЕРСАЛЬНОСТІ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ <i>Шкарівський Г. В.</i>	132

Секція: Технічний сервіс та інженерний менеджмент

АСПЕКТИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПРИ ЗБЕРІГАННІ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ <i>Кузьмич І. М.</i>	134
СИНТЕЗ СИСТЕМ ГІДРОСТАТИЧНОГО ПРИВОДУ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ ПРИ УСУНЕННІ ВІДМОВ <i>Любарець Б. С.</i>	137
МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ СТРАТЕГІЙ ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН <i>Роговський І. Л.</i>	141
ВАГОМОСТІ РОЗРОБЛЕНИХ КОМПЛЕКСНИХ КРИТЕРІЇВ ДІАГНОСТИКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МОТОРНОЇ ОЛИВИ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МАШИН ДЛЯ ЛІСОТЕХНІЧНИХ РОБІТ <i>Тітова Л. Л.</i>	145

**ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ОДИНИЧНОЇ ПОТУЖНОСТІ
ДИЗЕЛІВ МАШИН ДЛЯ ЛІСОТЕХНІЧНИХ РОБІТ: ПЕРЕВАГИ І
НЕДОЛІКИ**

Тітова Л. Л...... 147

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XX МІЖНАРОДНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ НАУКОВО-
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, НАУКОВИХ
СПІВРОБІТНИКІВ ТА АСПІРАНТІВ
«Проблеми та перспективи розвитку технічних та
біоенергетичних систем природокористування»
(23–27 березня 2020 року)**

**присвячену 206-річчю з дня народження Т.Г. Шевченка
під гаслом «І чужому навчайтесь, й свого не цурайтесь...»**

Відповідальні за випуск:

І. Л. Роговський – доцент кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка НУБіП України.

Редактор – І. Л. Роговський.

Дизайн і верстка – кафедра технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка НУБіП України.

*Адреса механіко-технологічний факультет НУБіП України
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 12^б, НУБіП України,
навч. корп. 11, кімн. 309.*

Підписано до друку 11.03.2020. 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 11.03.2020.
Редакційно-видавничий відділ НУБіП України
03041, Київ, вул. Героїв Оборони, 15. т. 527-80-49, к. 117

© НУБіП України, 2020.
