

УДК 331.4(075)

ОХОРОНА ПРАЦІ НА ТРАНСПОРТНИХ РОБОТАХ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

**О.В. Войналович, доцент, к.т.н., Національний університет
біоресурсів і природокористування України, м. Київ,**

О.А. Гнатюк, Міністерство аграрної політики та продовольства України, м. Київ

***Анотація.** Проаналізовано основні причини дорожньо-транспортних пригод за участі автотракторної техніки підприємств сільськогосподарської галузі. Окреслено питання охорони праці водіїв та механізаторів аграрної галузі, які мають вивчати студенти транспортних спеціальностей.*

***Ключові слова:** охорона праці, вантажні автомобілі, колісні трактори, дорожньо-транспортні пригоди.*

ОХРАНА ТРУДА НА ТРАНСПОРТНЫХ РАБОТАХ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

**А.В. Войналович, доцент, к.т.н., Национальный университет
биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, О.А. Гнатюк,
Министерство аграрной политики и продовольствия Украины, г. Киев**

***Аннотация.** Проанализированы основные причины дорожно-транспортных происшествий при участии автотракторной техники предприятий сельскохозяйственной отрасли. Рассмотрены вопросы охраны труда водителей и механизаторов аграрной отрасли, которые должны изучать студенты транспортных специальностей.*

***Ключевые слова:** охрана труда, грузовые автомобили, колесные трактора, дорожно-транспортные происшествия.*

OCCUPATIONAL SAFETY AT HAULING OPERATIONS IN AGRICULTURE

**A. Voynalovich, Associate Professor, Candidate of Engineering Science,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv,
O. Gnatiuk, Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine, Kyiv**

***Abstract.** Main reasons of road traffic accidents with agricultural motor vehicles and tractors involved have been analyzed. Issues of occupational safety for drivers and operators of agrarian machinery, to be studied by students who specialize in Transport, have been considered.*

***Key words:** occupational safety, trucks, wheeled tractors, road traffic accidents.*

Вступ

Професія водія є однією з найбільш поширених у нашій країні, але й небезпечною та шкідливою через несприятливий вплив виробничих чинників. Згідно зі статистичними даними, автомобільно-дорожня галузь України характеризується вкрай негативними показниками безпеки руху. Це стосується як кількості дорожньо-транспортних пригод (ДТП), так і важкості їх наслідків. Співвідношення кількості смертельних випадків

відносно загальної кількості ДТП у кілька разів перевищує аналогічний показник для розвинених країн Європи. Однією з найбільш поширених серед причин дорожніх аварій визнають порушення правил дорожнього руху з боку водіїв.

Перебування великогабаритних сільськогосподарських машин на дорогах загального призначення, а також перевезення сільськогосподарської продукції загалом, потрібно розглядати як виконання робіт з підвищеною небезпекою. Так, у 2011 р. смертельні травми

на виробництві отримало 14 водіїв сільськогосподарських підприємств. Також загинуло 24 механізатори (на 5 більше, ніж у 2010 р.); здебільшого травмування з летальним наслідком сталося внаслідок ДТП.

Аналіз публікацій

Питанням вивчення впливу виробничих чинників на здоров'я водіїв автотранспортної галузі та їх безпеку праці присвячено багато робіт, зокрема результати таких досліджень було представлено на Міжнародній науковій конференції «Охорона праці та соціальний захист працівників» (19 – 21 листопада 2008 р., м. Київ) [1 – 4]. Отримані наукові дані про умови та характер праці водіїв вантажних автомобілів дозволили виявити шкідливі та небезпечні чинники виробничого довкілля водіїв. Встановлено, що до таких належать: несприятливі параметри мікроклімату в кабіні, наявність пилу та шкідливих хімічних речовин у повітрі робочої зони, зокрема односпрямованої та гостроспрямованої дії, шум, загальна вібрація, важкість та напруженість праці [5].

Всі вказані шкідливі та небезпечні чинники виробничого довкілля мають місце на транспортних роботах у сільському господарстві [6]. Тому програма дисципліни «Охорона праці у галузі» для студентів транспортних спеціальностей повинна враховувати особливості виконання автотракторних перевезень вантажів сільськогосподарського призначення.

Мета і постановка задачі

Метою роботи є: окреслити питання охорони праці на транспортних роботах у сільському господарстві під час викладання дисципліни «Охорона праці у галузі» для студентів транспортних спеціальностей та в їх випускних роботах.

Результати дослідження

За даними сайту Міністерства аграрної політики та продовольства України, найчастіше у галузі випадки травмування з важкими наслідками відбуваються на дорогах. Більшість з механізаторів та водіїв вантажних автомобілів аграрної галузі отримали несумісні з життям травми у разі ДТП, на польових дорогах, під час транспортування вирощеної продукції та перевезення великогабаритних причіпних та навісних сільськогосподарських машин і знарядь.

Серед причин важкого травматизму на транспортних роботах у аграрному виробництві потрібно вказати:

- незадовільний технічний стан тракторів та вантажних автомобілів (28,9 % від загальної кількості нещасних випадків зі смертельним наслідком);
- недостатню навченість водіїв та механізаторів безпечним способам виконання робіт (15,8 %);
- порушення вимог безпеки праці під час експлуатації транспортних засобів (17,8 %);
- порушення правил дорожнього руху (9,3 %);
- перебування у стані сп'яніння і наркотичного отруєння (8,4 %);
- порушення виробничої дисципліни (10,0 %).

З наведених даних видно, що одну, найбільш важливу причину вказати неможливо, а тому потрібно розробляти комплекс заходів задля запобігання аварійним ситуаціям під час виконання транспортних робіт у сільському господарстві.

Враховуючи технічний стан колісних тракторів та вантажних автомобілів на селі, умови праці водіїв та механізаторів потрібно віднести до III класу 1-го і 2-го ступеня шкідливості, тобто оцінювати як шкідливі, важкі та напружені. Тому необхідно поглиблено проводити періодичні медичні огляди водіїв і механізаторів сільськогосподарських підприємств та втілювати систему заходів для зниження ризику виробничого травматизму і професійної захворюваності.

Нині середній період експлуатації тракторів в Україні вже перевищив 20 років (тобто є більшим ніж удвічі за їх ресурс, що становить 8 – 10 років). Близькою до вказаних значень є середня тривалість експлуатації вантажних автомобілів у сільському господарстві, зокрема у фермерських та інших малих підприємствах.

Через це суттєву частку причин ДТП за участі колісних тракторів та вантажних автомобілів оцінюють як технічні. Можна навести кілька прикладів резонансних ДТП, що сталися останнім часом (2009 – 2012 рр.) через зруйнування деталей вузлів автотранспортних засобів та колісних тракторів. Спільним щодо причин створення аварійних ситуацій на дорогах у цих ДТП є неконтрольований розвиток тріщин у відповідальних деталях: причіпного пристрою, системи кріплення колеса, системи рульового керування автомобіля. Особливо небезпечною є дефектність зчіпного пристрою, що зумовлює необхідність конструкційного посилення міцності цього вузла.

Ще одним джерелом травмування механізаторів та водіїв сільськогосподарського виробництва є виконання ними ремонтних робіт у польових чи дорожніх умовах. На підприємствах АПК, зокрема у фермерських та інших малих підприємствах, трактори й автомобілі ремонтують здебільшого самі механізатори та водії за відсутності необхідного інструменту та необхідних навичок безпечного проведення ремонтних робіт. Це часто призводить до травмування механізаторів і водіїв із середніми і важкими наслідками. Особливо небезпечним є ремонт внаслідок відмови роботоздатності вузла, що сталася у полі чи на дорозі, за умов дефіциту часу під час виконання сезонних сільськогосподарських робіт.

Далі окреслено кілька лабораторно-практичних тем з дисципліни «Охорона праці у галузі», які можуть виконувати студенти транспортних спеціальностей. Ці теми можуть набути розвитку у дипломних роботах (проектах) випускників.

1. Під час руху по мокрих, слизьких, заледнених дорогах, коли зчеплення коліс із дорогою погіршується, транспортний агрегат може занести. Така ситуація трапляється після раптового гальмування, на поворотах дороги, внаслідок нестійкого руху на нерівностях дороги тощо. Через занесення водій (механізатор) не може керувати автотракторним агрегатом, і його рух часто залежить лише від швидкості руху, початкових умов занесення та зчеплення з дорогою. Крім цього змінюються розміри та форма небезпечної зони, що може спричинити травмонезбезпечні та аварійні ситуації.

Як приклад практичного заняття можна запропонувати студентам розрахувати розміри та форму небезпечної зони у разі занесення колісного трактора (вантажного автомобіля) з причепом чи навішеним знаряддям. Можна вважати, що центр мас агрегату продовжує рухатися поступально (прямолінійно), а у той же час відбувається обертання агрегату навколо вертикальної осі, яка проходить через центр мас.

Під час занесення агрегату утворюється небезпечна зона, яка складається з трьох частин: середньої та двох бокових. Середня зона утворюється у разі гальмування агрегату до його зупинення без занесення. Дві бокові додаткові частини небезпечної зони утворюються внаслідок повертання агрегату навколо центра мас.

2. Для оцінення ризику зіткнення колісного трактора з нерухомою перешкодою, іншим транспортним засобом чи скочення у кювет колісного трактора з причепом було застосовано комп'ютерну програму SAPHIRE [7, 8]. Ймовірності виникнення небезпечних ситуацій на транспортних роботах було розраховано з використанням логіко-графічної моделі дерева відмов. Цей метод дозволяє враховувати різноманітні небезпечні чинники, які стосуються надійності транспортних засобів, параметрів виробничого доквілля, психофізіологічних рис водія.

Блок-схему «дерева відмов» для розрахунку параметрів ризику зіткнення трактора з нерухомою перешкодою, іншим транспортним засобом чи зіждження у кювет представлено на рис. 1.

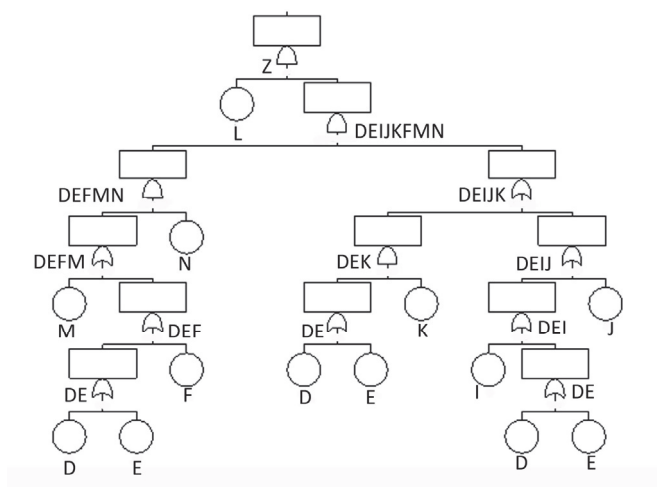


Рис. 1. Блок-схема для розрахунку параметрів ризику зіткнення трактора з нерухомою перешкодою, іншим транспортним засобом чи зіждження у кювет

Для елементів «дерева відмов» встановлено певні смислові навантаження, значення яких у разі небезпечної ситуації «Зіткнення трактора з нерухомою перешкодою, іншим транспортним засобом чи зіждання у кювет» представлено у табл. 1.

Таблиця 1 Смыслові значення елементів логіко-імітаційної моделі перебігу небезпечної ситуації

Символ базових подій	Короткий опис елементів (базових подій)	Ймовірність базових подій
D	Фактична відсутність служби охорони праці на підприємстві	0,25
E	Незадовільна діяльність служби охорони праці	0,5
DE	Незадовільний стан контролю з охорони праці на підприємстві	
F	Відсутність кваліфікованих трудових ресурсів на підприємстві	0,3
DEF	Низький рівень професійної підготовки водіїв та механізаторів	
M	Недостатність фінансування на оновлення матеріально-технічної бази	0,15
DEFM	Робота трактора з несправними засобами сигналізації та освітлення	
N	Несприятливі атмосферні явища на дорозі чи темна пора доби	0,1
DEFM N	Пересування трактора (автомобіля) за умов обмеженої видимості	
K	Низький рівень трудової дисципліни та культури праці працівника	0,1
DEK	Перебування працівника на робочому місці у стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння	
I	Ненормований робочий день механізатора	0,15
DE ¹	Медичні протипоказання щодо виконуваної роботи	
IDE ¹	Фізична втома механізатора (водія)	
J	Психічна втома механізатора (водія)	0,05
IJDE ¹	Психофізіологічна втома механізатора (водія)	
IJE ¹ D EK	Зниження уваги чи сповільнення реакції організму працівника на подразнення	
IJE ¹ K DEFMN	Виїзд на смугу зустрічного руху або зіждання з дороги	
L	Наявність перешкод	0,1
Z	Зіткнення автомобіля з нерухомою перешкодою чи зіждання з дороги	

Алгоритм розрахунку полягає у розробці логіко-імітаційної моделі перебігу небезпечної ситуації у зазначеній програмі, визначенні мінімальних перерізів і значень їх імовірностей, а також величини ризику настання головної події-наслідку. Дослідження чутливості «дерева відмов» (системи) передбачає коригування даних щодо базисних подій і внесення змін до логічної схеми «дерева відмов». Результати знаходження мінімальних перерізів та розрахунку ризику аварії, а також визначення чутливості елементів за критеріями Фуселя – Везеля та Бірнбаума за допомогою комп'ютерної програми SAPHIRE наведено у табл. 2 – 4.

Таблиця 2 Результати знаходження мінімальних перерізів та їх значень

Номер мінімального перерізу	Загальний ризик, %	Вклад в мінімальний переріз, %	Частота у рік	Події мінімального перерізу
1	59,7	59,7	5.000E-003	E, L, N
2	89,5	29,8	2.500E-003	D, L, N
3	94,9	5,4	4.500E-004	F, I, L, N
4	97,6	2,7	2.250E-004	I, L, M, N
5	99,4	1,8	1.500E-004	F, J, L, N
6	100,0	0,9	7.500E-005	J, L, M, N

Таблиця 3 Результати визначення відносної чутливості елементів моделі за критерієм Фуселя – Везеля

Найменування події	Участь у мінімальному перерізі	Ймовірність події	Важливість події за Фуселем-Везелем
N	6	1.000E-001	1.000E+000
L	6	1.000E-001	1.000E+000
E	1	5.000E-001	5.946E-001
D	1	2.500E-001	2.966E-001
I	2	1.500E-001	7.991E-002
F	2	3.000E-001	7.103E-002
M	2	1.500E-001	3.551E-002
J	2	5.000E-002	2.663E-002

Таблиця 4 Результати визначення абсолютної чутливості елементів моделі за критерієм Бірнбаума

Найменування події	Участь у мінімальному перерізі	Ймовірність події	Важливість події за Бірнбаумом
N	6	1.000E-001	8.206E-002
L	6	1.000E-001	8.206E-002
E	1	5.000E-001	9.966E-003
D	1	2.500E-001	9.941E-003
I	2	1.500E-001	4.461E-003
J	2	5.000E-002	4.459E-003
F	2	3.000E-001	1.984E-003
M	2	1.500E-001	1.983E-003

У результаті розрахунку було встановлено, що ймовірність P настання головної події-наслідку за заданих значень базових подій становить $P = 8,38 \cdot 10^{-3}$.

3. Перед початком використання автотракторної техніки необхідно спочатку впевнитися у справності машини чи агрегату, відсутності пошкоджень, наявності технічних засобів безпеки. Цьому допоможуть карти контролю показників безпеки, у яких вказують періодичність контролю, нормативні параметри безпеки, використовувані прилади та інструменти для контролю. Студентам можна запропонувати розробити карти контролю показників безпеки окремих вузлів тракторів, причепів та вантажних автомобілів, задіяних на транспортних роботах у сільському господарстві.

Висновки

Показано, що механізатори та водії сільськогосподарства часто отримують травми внаслідок дорожньо-транспортних пригод, зумовлених несправністю засобів сигналізації та освітлення на транспортних засобах, низьким рівнем професійної підготовки працівників, неналежним контролем за станом охорони праці на підприємстві.

Логіко-імітаційні моделі перебігу небезпечної ситуації на транспортних роботах дозволяють розрахувати вплив визначальних базових подій на ризик травмування водіїв і механізаторів внаслідок створення аварійної (травмонебезпечної) ситуації.

Ознайомлення студентів транспортних спеціальностей з методами оцінки ризику на транспортних роботах у сільському господарстві буде корисним для виконання практичних робіт з працезахоронних дисциплін та дипломного проектування.

Література

1. Волненко Н. Оцінка ризику розвитку патології у працівників автотранспортної галузі / Н. Волненко, О. Богатов, Ю. Кулявець та ін. // Охорона праці та соціальний захист працівників: матеріали Міжнародної наукової конференції, 19 – 21

листопада 2008 р. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – С. 58 – 61.

2. Лебедева Т. Здоров'я працівників транспорту на сучасному етапі / Т. Лебедева // Охорона праці та соціальний захист працівників: матеріали Міжнародної наукової конференції, 19 – 21 листопада 2008 р. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – С. 243 – 247.
3. Лисобей В. Обоснования к тарификации страхования от несчастных случаев и профессиональных заболеваний в транспортной отрасли / В. Лисобей // Охорона праці та соціальний захист працівників: матеріали Міжнародної наукової конференції, 19 – 21 листопада 2008 р. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – С. 266 – 269.
4. Панов Б.В. Основные пути совершенствования медицины труда в транспортной отрасли / Б.В. Панов, Л.П. Зарицкая, А.М. Кочет // Охорона праці та соціальний захист працівників: матеріали Міжнародної наукової конференції, 19 – 21 листопада 2008 р. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – С. 317 – 318.
5. Діордичук Т.І. Темпи старіння та рівні захворюваності водіїв в залежності від стажу роботи та регіону проживання / Т.І. Діордичук, М.Ю. Антамонов // Гигиена труда. – 2001. – Вып. 32. – С. 40 – 42.
6. Христофоров Е.Н. Безопасность транспортных работ в АПК / Е.Н. Христофоров // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2007. – № 6. – С. 55 – 56.
7. Бегун В.В. Моніторинг безпеки на основі аналізу ймовірнісних структурно-логічних моделей виробництва / В.В. Бегун // Моделювання та інформаційні технології: зб. наук. праць. – 2009. – Вип. 52. – С. 17 – 26.
8. Бегун В.В. Моніторинг ризику об'єктів підвищеної опастности на основе предварительного моделирования / В.В. Бегун // Моделювання та інформаційні технології: зб. наук. праць за матеріалами міжнародного наукового семінару «Моделювання-2010». – К.: ІПМЕ ім. Г.Є. Пухова. – 2010. – Т. 1. – С. 152 – 163.

Рецензент: М.М. Кравцов, доцент, к.т.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 21 серпня 2012 р.