

Установлено, що об'єднаний рівень виробничого травматизму в Черкаській області знижувалася на 22% порівняно з 2009 роком. Однак спостерігалася тенденція зростання кількості травмованих в 2013 році порівняно з аналогічним періодом минулого року. Кількість постраждалих з смертельним наслідком в період 2009–2013 рр. збільшилася на 20%. До галузей економіки з високим рівнем виробничого травматизму в області належать зокрема чотири: переробна промисловість, сільське господарство, транспорт та постачання електроенергії та газу. Кількість травмованих в цих галузях становить 68% від загальної кількості травмованих на виробництві в Черкаській області.

**Ключові слова:** виробничий травматизм, смертельний наслідок, травма, переробна промисловість, сільське господарство.

#### **Annotation**

*Berezovsky A.P., Prokopenko E.V., Trus A.M.*

#### **The state of production injuries at the enterprises of Cherkasy region**

*The results of a conducted analysis of a state and dynamics of production injuries at the enterprises of Cherkasy region is given in the article. The analysis was done on the basis of data of statistical bulletin “Labour safety and injures at the enterprises”, where the information about the injuries at the enterprises of all branches of industry from 2009 till 2013 is maintained.*

*It was considered that the common level of production injuries in Cherkasy region has decreased comparing with 2009. But the increase of a number of injured in 2013 in comparison with last year was observed. The number of injured person with fatalities at the same period has increased by 20% during 2009 – 2013. There are four branches of industry with a high level of production injuries such as processing industry, agriculture, transport and electric and gas supply. The number of injured people in these branches is 68% of the total number of injured at the enterprises of Cherkasy region.*

**Key words:** production injuries, fatality, injury, processing industry, agriculture.

**УДК 331.461.001.57:631.3**

### **МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБНИЧИХ НЕБЕЗПЕК ТА ЗМЕНШЕННЯ ЇХ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ РОБІТ**

**Е.В. Прокопенко, кандидат сільськогосподарських наук**

**І.О. Лісовий, кандидат технічних наук**

**Уманський національний університет садівництва**

**Т.С. Лісова**

**Публічне акціонерне товариство «ВІТАМІНИ»**

*Наведено результати досліджень з вивчення причин виникнення небезпечних ситуацій в небезпечних зонах при механізованому виробництві сільськогосподарської продукції, намічено шляхи їх попередження на різних рівнях.*

**Ключові слова:** безпека праці, моделювання, травматизм, нещасний випадок, небезпечна зона, дія, умова, ситуація.

Промислова безпека – система, або комплекс правових та організаційно-технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечної експлуатації об'єктів, машин, механізмів і устаткування підвищення безпеки та виконання

технологічних процесів з метою запобігання аварій та нещасних випадків.

В сільському господарському виробництві є багато небезпек. Особливу увагу необхідно приділяти потенційно небезпечним (особливо небезпечним) об'єктам. Це такі об'єкти, робота з якими при порушенні вимог безпеки може призвести до травм або інших тяжких наслідків. Основними особливо небезпечними об'єктом в сільськогосподарському виробництві є рухомі машини і механізми [1].

Більшість нещасних випадків відбувається внаслідок незадовільної організації праці, порушення вимог техніки безпеки, неправильного обслуговування обладнання та не досконалого його проектування без врахування шкідливих впливів на механізатора елементами конструкції і не проведення профілактичних заходів з охорони праці. Відсутність на виробничих дільницях нормативної-правової літератури з охорони праці, низька кваліфікація працівників служби охорони праці, часта їх зміна – ці та інші фактори не дозволяють належним чином вирішити проблему безпеки праці.

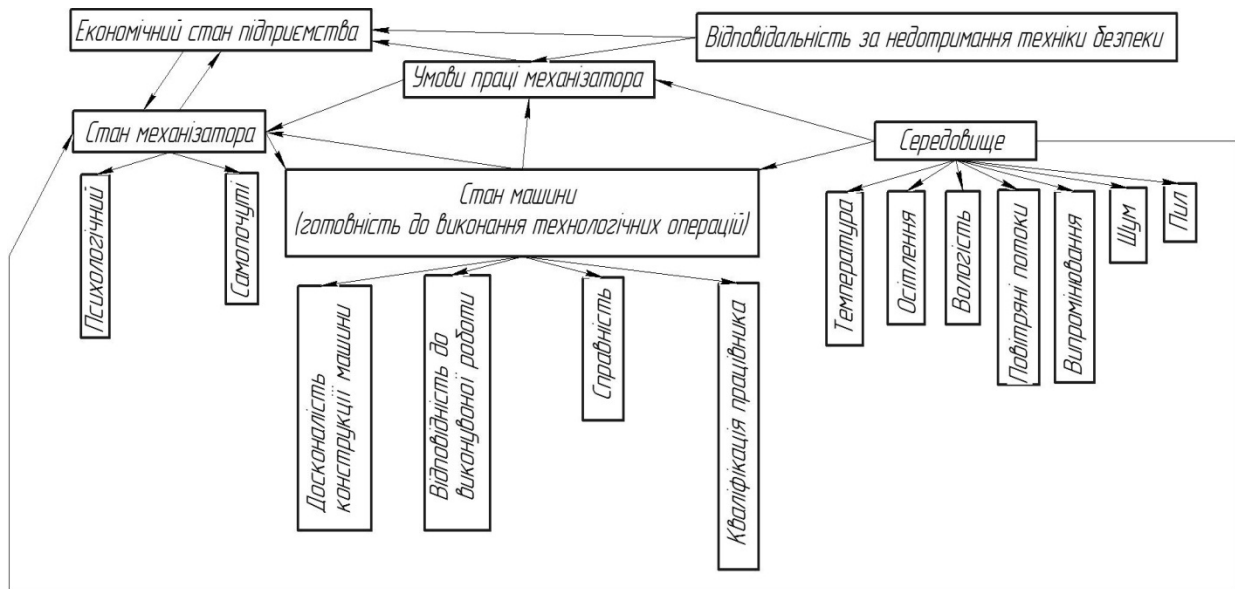
Як свідчать статистичні дані, розподіл нещасних випадків по галузям виробництва має наступний характер: тваринництво – 32,0%, рослинництво – 12,5%, різні – 13,5% та по механізаторам в цих галузях становить – 42,0%. Тобто, самий високий рівень травматизму спостерігається при виконанні робіт, пов'язаних з експлуатацією сільськогосподарської техніки. При цьому найбільш висока питома вага травм приходить на трактористів (49,3%) і шоферів (28,4%).

Необхідно підкреслити, що механізатори із стажем роботи від 3-х років і більше (їх 69%) травмуються в 2 з лишнім рази частіше механізаторів, які мають стаж роботи до 3-х років (їх 31%). Це пояснюється тим, що ці особи вважають себе досвідченими фахівцями, частіше ігнорують правила безпеки праці, зневажають профілактичну роботу. Вони, як правило, не проходять періодичних інструктажів, порушують принципи охорони праці нерідко трудову дисципліну. Аналізуючи травми в залежності від виду виконуваних робіт необхідно відмітити, що частіше всього травмуються механізатори при обробці землі і збиранні врожаю (59,3%), під час ремонту сільськогосподарської техніки (23,4%), при транспортуванні вантажів і людей (14,1%) і інших роботах (9,2%) [1, 2].

**Мета роботи** – запропонувати раціональну систему заходів попередження нещасних випадків та виявлення небезпечних зон при проведенні механізованих робіт в сільськогосподарському виробництві.

**Методика досліджень.** Теоретичною та методологічною базою дослідження стали основні методики оцінки виробничих небезпек, правова і законодавча бази України з охорони праці, наукові праці вітчизняних та зарубіжних вчених. Для вирішення теоретичних питань використано системний аналіз, застосовано синергетичний підхід, метод наукової абстракції. Прикладні аспекти вивчення предмету здійснювали через низку методів теоретичного рівня (спостереження, аналіз та синтез і логічний метод). Схема прийняття рішень в умовах небезпеки побудована на підставі принципу двох рівнів реагування на небезпеку [3]. Структура заходів попередження травматизму в небезпечних зонах побудована на підставі теорії мотивації [4].

**Результати досліджень.** Для успішної боротьби з виробничим травматизмом і професійними захворюваннями важливо правильно визначити їх причини. При цьому причин, як правило, буває декілька і найважчим при розслідуванні є завдання визначення головної з них. Основні осередки появи небезпечних факторів зображені на рис. 1.



**Рис. 1. Основні осередки появи небезпечних факторів робочого місця механізатора**

Умови праці характеризуються технічним та технологічним рівнем засобів праці – ступенем механізації, автоматизації, оснащенням галузі і вдосконаленням існуючої технології новітніми досягненнями.

В межах одного і того ж галузевого об'єкта можуть мати місце комфортні, допустимі або несприятливі умови праці. Тому для аналізу умов праці ставить собі за мету виявлення причин та травмуючих чинників, що є характерними для даного технологічного процесу, для конкретного робочого місця та визначення їх впливу на рівень травматизму, стан здоров'я та працездатність працюючих для підвищення рівня безпеки галузевих виробництв.

Специфіка технологій виробництва визначає особливості процесів формування та виникнення виробничих небезпек. Метод логічного моделювання потенційних аварій, травм, захворювань відкриває можливість розробити досконалу систему управління безпекою життєдіяльності виробництва, яка базується на оперативному пошуку виробничих небезпек, їх глибокому логічному аналізу й терміновому усуненню потенційних небезпек ще до виникнення травмонебезпечних і катастрофічних ситуацій.

У процесах формування, виникнення аварій і виробничих травм усі випадкові події чи явища, що утворюють конкретну небезпечну ситуацію пов'язані між собою причинно-наслідковими зв'язками. В них є початкові, проміжні і кінцеві події.

Початкові події (дії або явища) виявляються у процесі обстеження об'єктів виробництва, а проміжні і кінцеві визначаються і включаються до схеми на основі логічного аналізу. Слід пам'ятати, що поняття початкових подій введено умовно. Це та подія, яка перша потрапляє в поле зору, на яку першу ми звертаємо увагу, а на справді початкова подія може бути значно глибше [5].

Процес пошуку потенційних небезпек на виробництві ґрунтується на більш точному і ефективному проведенні існуючого оперативного контролю, який також повинен бути відповідно удосконалений.

Для кращого розуміння методу моделювання виробничих небезпек слід розглянути основні поняття, такі як: небезпечна зона, небезпечна дія, небезпечна умова, небезпечна ситуація і як результат травма та нещасний випадок.

Небезпечна дія – це така дія оператора, яка суперечить науково обґрунтованим нормам професійної поведінки при виконанні конкретного виробничого завдання. Вона виникає внаслідок порушення регламентованого режиму роботи, нормованих вимог охорони праці, норм експлуатації споруд, будівель. Таким чином, внаслідок небезпечних дій працюючий потрапляє в небезпечну зону.

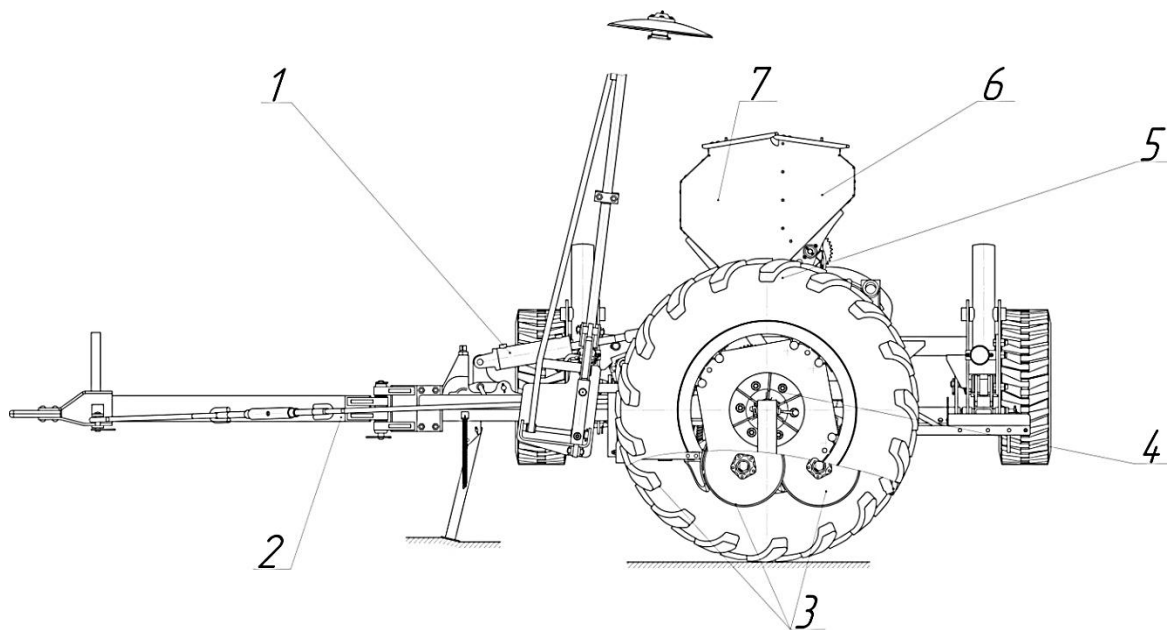
Небезпечна дія – це така дія оператора, яка суперечить науково обґрунтованим нормам професійної поведінки при виконанні конкретного виробничого завдання. Вона виникає внаслідок порушення регламентованого режиму роботи, нормованих вимог охорони праці, норм експлуатації споруд, будівель. Таким чином, внаслідок небезпечних дій працюючий потрапляє в небезпечну зону.

Небезпечні умови можуть визначатися недоліками конструкцій машин, і обладнаних процесів, низьким рівнем організації виробництва, недостатністю виробничого обладнання, тощо. Вони відіграють пріоритетну роль у формуванні і виникненні виробничих небезпек – певного стану, з якого виникає реальна загроза аварії або травми. Це пояснюється тим, що при наявності навіть кількох небезпечних факторів на робочому місці, але якщо жоден з них не має умов, за яких він міг би діяти на людину, то на цьому робочому місці відсутня реальна небезпека травмування. Інша справа, коли такі умови є, але працівник про них не знає.

Небезпечна ситуація – наслідок небезпечних дій працівників в небезпечних умовах.

Травмою називається пошкодження тканин і органів людини з порушенням їх цілісності і функцій внаслідок раптового і короткочасного впливу зовнішнього фактора. Травма, яку отримав працівник на виробництві і яка викликана недотриманням вимог безпеки праці, називається виробничою, а обставини, за які людина травмована в результаті впливу на нього небезпечного виробничого фактора, називаються нещасним випадком [5, 6].

Для визначення основних небезпечних зон механізму чи машини скористаймося прикладом (рис. 2.) аналізу сільськогосподарської машини на наявність основних травмонебезпечних елементів.



**Рис. 2. Посівний агрегат СЗ-5,4**

Так, на рисунку сівалки СЗ-5,4 можна виявити різні групи небезпечних зон. Під номером 1 зображена зона в якій знаходиться гідросистема сівалки. До небезпечного виробничого фактора у цій зоні можна віднести можливий порив магістралей, які містять надлишковий тиск мастила. Для запобігання цього – необхідне дотримання техніки безпеки і ДСТУ 2189, що відносяться до сівалок.

Небезпечна зона під номером 2 допускає перекидання сівалки, тому сівалки встановлені у відчепленому стані на майданчику, повинні зберігати стійке положення при зусиллі 200Н, а конструкція сівалок повинна забезпечувати можливість їх приєднання до трактора одним оператором і мати конкретні причіпні пристрої для дальнього транспортування.

Під номером 3 ми виділили небезпечну зону пересувного механізму, що допускає наїзд на сторонні предмети. Для запобігання виникнення небезпечної ситуації необхідно прибирати всі сторонні предмети з напрямку руху, сівалка повинна бути обладнана габаритними світловідбивачами за ТУ 37.003.079, на сівалці повинен бути встановлений знак обмеження максимальної швидкості за ГОСТ 10807 і забарвлення загального фону повинне бути відмінним від основного фону, на якому вони експлуатуються.

В зоні 4 можливе травмування при технічному обслуговуванні, при монтуванні, експлуатації та ремонті. У зв'язку з цим місця змащування повинні бути позначені покажчиками у вигляді намальованого навколо маслянки місця, шириною не менше 3 мм або одягнутого на маслянку кільця, котре відрізняється за кольором від кольору машини. Допускається виконувати покажчик у вигляді кола, шириною не менше 10 мм на відстані 20 – 50 мм від маслянки. Розташування та конструкції збиральних одиниць і механізмів сівалок повинні забезпечувати зручний доступ до них.

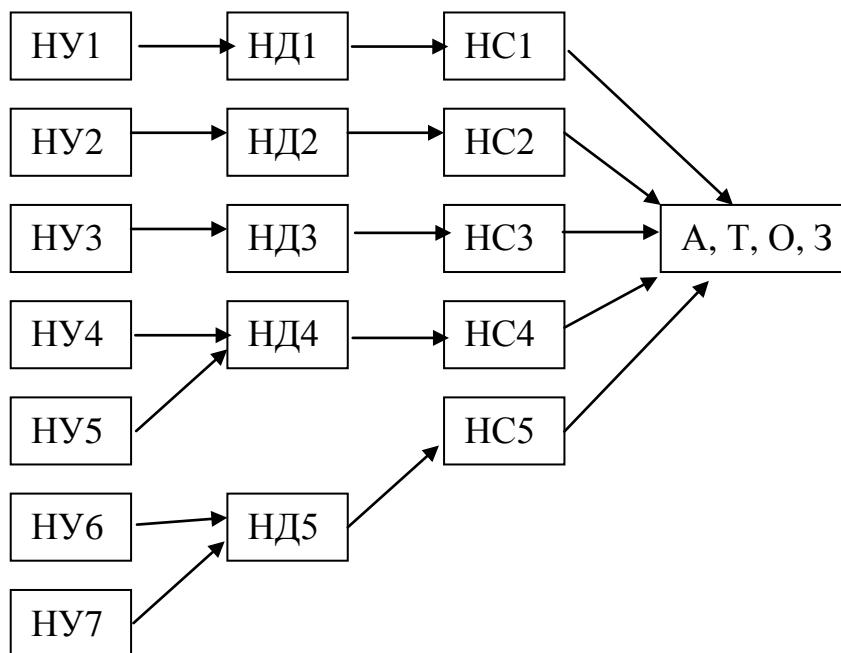
Рухомі частини машини (ланцюгові передачі) підвищений рівень шуму знаходяться зоні під номером 5. Тут можлива загроза затягування предметів під ланцюг, тому потрібно дотримуватись правил безпеки і ДСТУ 2189, що відносяться до сівалок.

У зоні 6 знаходиться бункер для мінеральних добрив. В даній зоні можливе отруєння і занесення отруйних хімічних речовин на слизові оболонки. Отже, слід тримати закритою кришку бункера та ретельно мити руки після роботи та дотримуватись правил особистої гігієни та виробничої санітарії при роботі з отруйними хімічними речовинами. Висота розміщення туковисівних бункерів не повинна перевищувати 1250 мм за ІСО 5698, а конструкція бункерів сівалок повинна забезпечувати безпечно очищення їх від технологічного продукту.

В останній 7 зоні, що може привести до небезпечної ситуації знаходиться бункер для насіння, яке може містити протруєний отрутохімікатами або дражований насінневий матеріал. В цих умовах можливе отруєння і занесення отруйних хімічних речовин на слизові оболонки, тому кришки бункерів для насіння та добрив повинні щільно зачинятися і не пропускати опадів, фіксуватися у відчиненому положенні, а також не повинні самовільно відкриватися. Для запобігання отруєння при роботі в даній зоні необхідно дотримуватись правил особистої гігієни та виробничої санітарії при роботі з отруйними хімічними речовинами. Під час роботи та після неї ретельно мити руки. На сівалках повинні бути нанесені на елементах конструкції або на табличках, попереджуючі надписи про необхідність використання обслуговуючим персоналом засобів індивідуального захисту, а внутрішні і зовнішні поверхні захисних щитків, що відкриваються, повинні бути пофарбовані в жовтий колір.

Отже, проаналізувавши даний рисунок та виявивши небезпечні зони можна змоделювати виникнення небезпечних умов, а в подальшому і ситуацій при недотриманні хоча б однієї з вище перерахованих вимог. Наприклад розглянемо по одній небезпечній умові, що може виникнути в кожній небезпечній зоні. Небезпечна умова один (НУ1) – надлишковий тиск у гідросистемі. НУ2 – сівалка знаходиться у відчепленому стані поза майданчиком. НУ3 – сільськогосподарська машина пофарбована в колір, що збігається з загальним фоном. НУ4 – працівник не провів ТО у встановлений строк. НУ5 – рухомі частини машини не захищені щитками. НУ6 – працівник не пройшов інструктаж перед початком робіт. НУ7 – нехтування вимогами виробничої санітарії.

Наведені вище небезпечні умови при поєднанні з небезпечними діями працівника можуть призвести до виникнення небезпечних ситуацій, а в подальшому і до отруєнь, аварій, травм чи захворювання. Так, НД1 – працівник знаходиться поблизу гідросистеми сівалки. НД2 – причеплення сівалки до трактора. НД3 – працівник не розрахував габарити сівалки. НД4 – налагодження чи проведення технічного огляду. НД5 – робота без засобів індивідуального захисту. НС1 – порив магістралей гідросистеми. НС2 – перекидання сівалки. НС3 – наїзд на працівника. НС4 – травмування працівника при налагодженні сівалки. НС5 – потрапляння агрохімікатів в організм працівника.



**Рис 3. Модель виникнення небезпечних ситуацій при роботі з сівалкою СЗ-5,4**

Для попередження виникнення аварій, травм, отруєнь чи захворювання необхідно дотримуватись всіх вимог безпеки в усіх небезпечних зонах, так як порушення хоч однієї з них в кінцевому результаті може призвести до небажаних наслідків.

Отже, аналізуючи логічні моделі процеси формування та можливого виникнення травмонезбезпечних та аварійних ситуацій завжди можна знайти подію, з якої починається небезпечний процес. Саме на виявлення і ліквідацію цих подій направлена робота служби охорони праці та спеціалістів і керівників з метою недопущення виробничого травматизму на своєму підприємстві.

Метод логічного моделювання травмонебезпечних, аварійних та інших ситуацій значно полегшує пошук причин аварій, виробничих травм при їх розслідуванні, а також дає можливість усунути виявлені чинники ще на стадії проектування машини та технологічних процесів виробництва.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / М.М.Сақун, В.Ф. Нагорнюк; Одеський державний аграрний університет/. Кафедра безпеки життєдіяльності. — Одеса «Видавництво», 2009. — 184 с.
2. Охорона праці в галузі: Загальні вимоги. Навчальний посібник. — К.: «Основа». 2011. — 551 с.
3. Baron R.A., Byinne D. Social Psychology. Understanding human interaction 7 ed., Massachussts. Allyn and Baccon, 1994. — 698 p.
4. Stoner J.A.F., Freeman R.E., Gilbert D. R. Vadyba. — К.: Poligiafija ir informatika. 1999. — 660 p.
5. Бутко Д. А., Луценков В. Л., Рогач Ю. П., Петров В. В. Безпека технологічних процесів при виробництві та післязбиральній обробці продукції рослинництва. Навчальний посібник. — Сімферополь: Бізнес-Інформ, 2002. — 344 с, іл.
6. Охорона праці: навч. посіб. / З.М. Яремко, С.В. Тимошук, О.І. Третьяк, Р.М. Ковтун; за ред. проф. З.М. Яремка. — Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. — 374 с.

Одержано 3.04.2015

#### Аннотация

**Прокопенко Э.В., Лисовой И.А., Лисова Т.С.**

**Моделирование производственной опасности и уменьшения их вредного воздействия во время проведения механизированных работ**

Для успешной борьбы с производственным травмами и профессиональными заболеваниями важно правильно определить их причины. Анализ условий труда ставит себе за цель выявление причин и травмирующих факторов, которые являются характерными для конкретного технологического процесса, рабочего места и определения их влияния на уровень травматизма, состояние здоровья и работоспособность рабочих для повышения уровня безопасности отраслевых производств.

Метод логического моделирования потенциальных аварий, травм, заболеваний открывает возможность разработать совершенную систему управления безопасностью жизнедеятельности производства, для устранения потенциальных опасностей еще к возникновению опасных и аварийных ситуаций.

Приведен пример анализа сельскохозяйственной машины на наличие основных опасных элементов для моделирования возникновения опасных условий, а в дальнейшем и ситуаций. Метод логического моделирования облегчает поиск причин аварий, производственных травм при их расследовании, а также дает возможность устранить обнаруженные факторы еще на стадии проектирования машины и технологических процессов производства.

**Ключевые слова:** безопасность труда, моделирования, травматизм, несчастный случай, опасная зона, действие, условие, ситуация.

#### Annotation

**Prokopenko E.V., Lisovoy I.A., Lisova T.S.**

**Modeling of production safety and decrease of their harmful effect on conducting mechanical work**

It is very important to determine the reasons for a successful protection from production injures and professional disorders. The analysis of labour conditions has the aim to determine the reasons and injuring factors that characterize the definite technological process, working place

and the determination of their influence on the level of injuries, the state of health and labour ability of workers for increasing the level of safety of workers of an industry.

The method of logical modeling of potential accidents, injuries and diseases opens the possibility of development of an improved management system of labour safety of production for avoiding the potential danger of appearing emergency situations.

The example of analysis of a farm machine on an existence of main dangerous elements for modeling the initiation of adventurous conditions and situations in future is given.

The method of logical modeling simplifies the search of the reasons of accidents, production injuries during their inspection and also gives the possibility to dispose the revealed factors at the stage of a constructional design of a machine and technological process of production.

**Key words:** workplace safety, modeling, injures, accident, dangerous area, action, condition, situation.

УДК 630.56

## ОСОБЛИВОСТІ ТАКСАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ МОДАЛЬНИХ ДЕРЕВОСТАНІВ *ROBINIA PSEUDOACACIA* L. В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНО-ДНІПРОВСЬКОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

<sup>1</sup>С.А. Ситник, <sup>2</sup>А.Ф. Балабак, <sup>1</sup>К.П. Маслікова, <sup>1</sup>А.С. Мазурчук

1. Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
2. Уманський національний університет садівництва

Проаналізовано таксаційні показники модальних деревостанів *Robinia pseudoacacia* L. в умовах Лівобережно-Дніпровського Степу України за інформацією повидільної бази даних ВО «Укрдержліспроект» станом на 01.01.2011 року та визначено залежність продуктивності від віку та типу лісорослинних умов.

**Ключові слова:** Лівобережно-Дніпровський Степ, модальні деревостани, робінія несправжньоакація, таксаційна структура, запас деревини, класи віку, типи лісорослинних умов.

Степ України належить до лісодефіцитних регіонів України зі значним антропогенним навантаженням. Зокрема, лісистість Дніпропетровської області становить 4,8 %, за умови оптимального значення в 8,0 % [8].

За геоморфологічними та фізико-географічними умовами Степ України є неоднорідним, і тому з'ясування функціональних показників деревостанів найбільш поширених лісотвірних порід та залежність показників їх продуктивності від екологічних умов зростання є актуальним завданням для подальшої роботи з моделювання та прогнозу розвитку степових лісостанів [5,7,9,10].

За районуванням С.А. Генсірука територія Дніпропетровської області віднесена до Північно-степової лісорослинної зони та зони Південного сухого (безлісного) степу, в межах яких виділяють Лівобережно- та Правобережно-Дніпровський північностеповий (байрачностеповий) та Причорноморсько-Приазовський південностеповий лісогосподарські округи [1].

Однією з найбільш поширених деревних порід при створенні лісових культур в Степу України є *Robinia pseudoacacia* L. (робінія несправжньоакація, акація біла) – інтродуцент із Північної Америки [3]. Даний еврибіонтний вид має значну історію використання в нашій державі, але наявне неоднозначне ставлення до екологічної стратегії даного виду. У степовій зоні робінієві насадження місцями домінують