



МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,
ПОЛЬСЬКОЮ МОВАМИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*XX Міжнародної науково-практичної
конференції молодих вчених, курсантів та
студентів*

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Львів – 2025

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Голова: Василь ПОПОВИЧ, проректор з наукової роботи, д.т.н., професор;

Заступники голови: Ярослав ІЛЬЧИШИН, начальник науково-дослідного центру, к.пед.н.;

Члени наукового комітету: Oksana TELAK, MSFS, Warsaw, Poland, Doctor of Sciences;
Jerzy TELAK, ASE, Warsaw, Poland, Doctor of Sciences, Professor;
Bogusław KOGUT, Doktor inżynier, Akademia WSB w Dąbrowie Górniczej;
Вікторія СЕРГІЄНКО, проректор з наукової роботи Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, д.м.н., професор;
Максим СМІЛЕВСЬКИЙ, начальник управління безпеки департаменту міської мобільності та вуличної інфраструктури Львівської міської ради, к.ю.н.;
Олеся ВАЩУК, професор кафедри криміналістики Національного університету «Одеська юридична академія», Голова Ради молодих учених при Міністерстві освіти і науки України, д.ю.н. професор;
Дмитро КОБИЛКІН, учений секретар Університету, к.т.н., доцент;
Анастасія СИМАХОВА, професор кафедри бізнес-аналітики та цифрової економіки Національного авіаційного університету, перший заступник Голови Ради молодих учених при Міністерстві освіти і науки України, д.е.н. професор;
Ольга БАРАБАШ, професор кафедри історії, теорії та конституційного права ННІ права та правоохоронної діяльності ЛьвівДУВС, Голова Ради молодих вчених, д.ю.н., професор.

Члени оргкомітету: Сергій ЄМЕЛЬЯНЕНКО, заступник начальника центру – начальник відділу організації науково-дослідної діяльності науково-дослідного центру, к.т.н., ст. досл.;
Роман ЯКОВЧУК, начальник факультету цивільного захисту, д.т.н., доцент;
Роман ЛАВРЕЦЬКИЙ, начальник факультету психології та соціального захисту, к.і.н., доцент;
Богдан БОЙЧУК, т.в.о. начальника факультету пожежної та техногенної безпеки, доктор філософії (PhD);
Ярослав КИРИЛІВ, провідний науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності науково-дослідного центру, к.т.н., с.н.с;
Ольга МЕНЬШИКОВА, заступник начальника факультету цивільного захисту, к.ф.-м.н., доцент;

Андрій ДОМІНІК, заступник начальника факультету пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент;

Ігор КОВАЛЬ, заступник начальника факультету психології та соціального захисту, к.пед.н., доцент;

Тетяна ВОЙТОВИЧ, начальник відділу науково-редакційної діяльності науково-дослідного центру, доктор філософії (PhD);

Юрій КОПИСТИНСЬКИЙ, начальник докторантури-ад'юнктури, к.т.н.;

Володимир МАРИЧ, доцент кафедри промислової безпеки та охорони праці, к.т.н., доцент;

Катерина СТЕПОВА, старший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності науково-дослідного центру, к.т.н., доцент;

Даниїл БЕГЕН, провідний фахівець відділу міжнародного співробітництва;

Ростислав ГРИНИК, науковий співробітник сектору науково-інноваційної діяльності науково-дослідного центру;

Андрій ГАВРИСЬ, заступник начальника кафедри цивільного захисту, к.т.н., доцент;

Олександр ЛЮБОВЕЦЬКИЙ, старший викладач кафедри цивільного захисту;

Олександра ПЕКАРСЬКА, викладач кафедри цивільного захисту;

Галина РОМАНСЬКА, викладач кафедри промислової безпеки та охорони праці;

Олег ПАЗЕН, начальник кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики, к.т.н.;

Іван ГРІДАСОВ, старший викладач кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики;

Валерія БАЛАЦЬКА, викладач кафедри управління інформаційною безпекою;

Лідія ВЕРБИЦЬКА, завідувач кафедри українознавства та міжкультурної комунікації, к.філол.н.;

Тетяна КОНІВЦЬКА, доцент кафедри українознавства та міжкультурної комунікації, к.пед.н., доцент;

Катерина КОРОЛЬ, викладач кафедри екологічної безпеки, доктор філософії (PhD);

Володимир-Петро ПАРХОМЕНКО, доцент кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт, к.т.н., доцент;

Назарій БУРАК, начальник кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій, к.т.н., доцент;

Руслана СОДОМА, доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту, к.е.н., доцент;

Олег КОВАЛЬЧУК, викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту, доктор філософії (PhD);

Назар ШТАНГРЕТ, доцент кафедри безпілотних систем та робототехніки, к.т.н.;

Роман ЯРЕМКО, доцент кафедри практичної психології та педагогіки, к.психол.н., доцент;

Василь МАТУХНО, заступник начальника кафедри протимінної діяльності, к.т.н.

**ОРГАНІЗАТОР
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,
комп'ютерна верстка**

Климус М.В.

Друк на різнографі

Петролюк Н.І.

Відповідальний за друк

Петролюк Н.І.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:

ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35,
м. Львів, 79007

Контактні телефони:

(032) 233-24-79,
тел/факс 233-00-88

Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності:

Зб. наук. праць XX Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2025. – 670 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами XX Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів **«Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності»**.

Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:

- Цивільна безпека та протимінна діяльність.
- Пожежна та техногенна безпека.
- Менеджмент та організаційно-правові аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності.
- Організація проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж.
- БПЛА, робототехніка та інформаційні технології у безпеці життєдіяльності.
- Соціальні, психолого-педагогічні аспекти та гуманітарні засади безпеки життєдіяльності.
- Промислова безпека та охорона праці.
- Природничі, біологічні та екологічні аспекти безпеки життєдіяльності.

© ЛДУ БЖД, 2025

Здано в набір 01.04.2025. Підписано до друку
28.04.2025. Формат 60х84/16. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 41,87.

Гарнітура Times New Roman.
Друк на різнографі. Наклад: 100 прим.
Друк: ЛДУ БЖД
вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.
ldubzh.lviv@dsns.gov.ua

За точність наведених фактів, економіко-статистичних та інших даних, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів. При передрукуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.

УДК 614.841

АНАЛІЗ ВИМОГ БЕЗПЕКИ ДО СКЛАДІВ НІТРАТУ АМОНІЮ

Остан Іващишин

Ференц Н.О., кандидат технічних наук, доцент

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Приведено аналіз вимог безпеки до складів нітрату амонію. Показано, що вибухи нітрату амонію виникають в місцях, де не створені умови для безпечного зберігання. Доведено, що дотримання вимог протипожежного захисту до складів нітрату амонію дає можливість запобігти вибухам і пожежам.

Ключові слова: нітрат амонію, склад, санітарно-захисна зона, вибух, аварія.

ANALYSIS OF SAFETY REQUIREMENTS FOR AMMONIUM NITRATE STORAGE

Ostap Ivashchyshyn

Ferents N.O., Ph.D. tech. Science, Associate Professor

Lviv State University of Life Safety

An analysis of safety requirements for ammonium nitrate storage facilities is presented. It is shown that ammonium nitrate explosions occur in places where conditions for safe storage are not created. It is proven that compliance with fire protection requirements for ammonium nitrate storage facilities makes it possible to prevent explosions and fires.

Key words: ammonium nitrate, warehouse, sanitary protection zone, explosion, accident.

Щорічно в світі виробляють понад 20 млн тонн нітрату амонію. В основному її використовують як азотне добриво, як напівпродукт для виготовлення інших добрив, як складову частину промислових вибухових речовин (аміачно-селітряні вибухові речовини).

Вибухи нітрату амонію виникають досить часто. Найбільш катастрофічні з них стаються в місцях, де не створені умови для безпечного зберігання – у портах. На борту корабля, пришвартованого в порту Галвестон-Бей штату Техас в США у 1947 році вибухнуло понад 2000 тонн аміачної селітри, що призвело до загибелі щонайменше 581 людини. Вибух нітрату амонію, який стався у 2015 році в порту Тяньцзінь на півночі Китаю забрав життя 173 людей. В порту Бейрута 4 серпня 2020 року вибухи потужністю близько 2 кілотонн у тротиловому еквіваленті. У результаті щонайменше 220 людей загинуло та 6000 було поранено, 110 пропало безвісти.

Мета роботи – аналіз вимог безпеки до складів нітрату амонію.

Склади для зберігання нітрату амонію будують згідно з проєктами відповідно до вимог державних будівельних норм [1].

Площа поверху між протипожежними стінами у складських будівлях для зберігання нітрату амонію повинна відповідати вимогам державних будівельних норм із розрахунку зберігання між протипожежними стінами не більше 5000 т нітрату амонію насипом і не більше 2500 т у спеціальних мішках. Допускається зберігання до 3500 т нітрату амонію у спеціальних мішках у складах, будівлі яких стоять окремо та поділені перегородками на окремі складські приміщення з протипожежними перегородками 1-го типу відповідно до державних будівельних норм для зберігання в кожному з них не більше ніж 1200 т нітрату амонію. Не більше 2500 т нітрату амонію в мішках допускається зберігати в будівлі або споруді, не обладнаній автоматичною системою пожежогасіння. Допускається тимчасове зберігання нітрату амонію в упакованому вигляді на відкритому повітрі не більше одного місяця при умові забезпечення захисту нітрату амонію від опадів та ультрафіолетового випромінювання. Максимальна кількість нітрату амонію не повинна бути більше ніж 3500 т.

Для складів зберігання нітрату амонію встановлюється санітарно-захисна зона. Кожен склад нітрату амонію має бути оточений вільною ділянкою щонайменше у 5,0 метрів від кожної стінки складу, без рослинності, горючих матеріалів, транспортних засобів та не пов'язаного з ними обладнання. Дерев не повинно бути на відстані менше ніж 15,0 метрів від складу нітрату амонію. У сільському господарстві нітрат амонію повинен зберігатися окремо від сховищ сіна, соломи, зерна, кормів та інших органічних речовин із дотриманням відповідних протипожежних відстаней, таких як дотримання відстані зберігання не менше ніж 5,0 метрів або встановленням бар'єру з інертного матеріалу не менше ніж 1,5 метра в ширину.

Особлива увага у складах нітрату амонію надається іскробезпеці. Обладнання, що використовується для роботи з нітратом амонію, зокрема конвеєрні стрічки, має не спричиняти іскроутворення нітрату амонію. У складах для зберігання нітрату амонію не допускається проведення електрозварювальних, газозварювальних робіт та інших вогневих робіт, а також робіт із металорізальним електричним, механічним та пневматичним інструментом, що супроводжуються іскроутворенням, під час зберігання нітрату амонію у приміщенні. Транспортні засоби з двигунами внутрішнього згорання, які використовуються у таких складах, мають бути обладнані іскрогасниками.

Клас вибухонебезпечної зони, згідно з яким виконуються вибір і розміщення електроустановок, залежно від умов зберігання нітрату амонію повинен відповідати вимогам чинного законодавства і позначатися на вхідних дверях приміщення складу. Основні електричні вимикачі, запобіжники,

тощо мають розташовуватись із зовнішньої сторони приміщень для зберігання нітрату амонію. Локальні вимикачі не мають розташовуватися в місцях, де вони можуть спричинити пожежу та контактувати з нітратом амонію. Якщо існує небезпека корозії від нітрату амонію, необхідно забезпечити відповідність електричного обладнання класу не нижче IP65.

Для запобігання зволоженню та злежуванню нітрату амонію необхідно контролювати температуру і вологість повітря у складах. Дозволено короточасне зберігання (протягом 15 діб) нітрату амонію, упакованого в паперові мішки, у критих, сухих і чистих складах без регулювання температури та вологості повітря. На відкритих майданчиках в м'яких контейнерах і пакетах, упакованих у термоусадну плівку, можна зберігати нітрат амонію впродовж одного місяця.

Підлога складу не повинна містити стоків, заглиблень, ям та інших западин, в яких у разі пожежі розплав нітрату амонію може накопичуватися в умовах закритого середовища. Покриття підлоги має бути з негорючих матеріалів, достатньо міцними, щоб витримувати пішохідний та транспортний рух.

Нітрат амонію в упакованому вигляді або насипом не має зберігатися в контакті з гарячими трубопроводами, вентиляційними трубопроводами або будь-якими іншими предметами з температурою поверхні, що перевищує 37,7 °C та на відстані меншій ніж 0,75 м до таких об'єктів.

Таким чином, дотримання вимог безпеки до складів нітрату амонію дає можливість запобігти вибухам і пожежам.

Список літератури

1. Про затвердження Мінімальних вимог щодо безпеки та здоров'я працівників на роботі під час зберігання, пакування нітрату амонію та використання його для виготовлення комплексних і рідких мінеральних добрив: Наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України 15.04.2021 р. № 775. *Офіційний вісник України*. 2021. № 37. С. 286.

References

1. On approval of the Minimum Requirements for the Safety and Health of Workers at Work during Storage, Packaging of Ammonium Nitrate and Its Use for the Production of Complex and Liquid Mineral Fertilizers: Order of the Ministry of Economic Development, Trade and Agriculture of Ukraine 15.04.2021 y. № 775. *Official Gazette of Ukraine*. 2021. № 37. P. 286.