

## **АВІАЦІЙНА ТА РАКЕТНО-КОСМІЧНА ТЕХНІКА**

---

УДК 629.7.01

DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2024.3.1/04>

**Бойко С.М.**

Національний університет «Запорізька політехніка»

**Котов О.Б.**

Національний університет «Запорізька політехніка»

**Ланіна О.С.**

Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ

**Реута А.В.**

Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ

**Гвоздік С.Д.**

Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ

**Дерябіна І.О.**

Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ

### **ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ БЕЗПЕКИ В МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ ВУЗЛАХ**

*Стаття присвячена питанням розробки рекомендацій щодо особливостей організації заходів безпеки в мультимодальних транспортних вузлах. У статті визначено основні вимоги, що пред'являються до організації безпеки на транспорті та окремо розглянуто принципи організації системи авіаційної безпеки. Акцентовано увагу на те, що система авіаційної безпеки організовується в рамках принципів ІСАО та регіональних правових аспектів, котрі регулюють діяльність цивільної авіації. Відповідно, зазначено, що авіаційний транспорт характеризується найвищим рівнем безпеки серед інших видів транспорту. У статті, зважаючи на всі зазначені аспекти, умови та чинники, запропоновано підхід щодо організації безпеки транспортних мультимодальних вузлів, враховуючи особливості взаємодії різних видів транспорту. Також, у статті за результатами досліджень доведено необхідність побудови структури системи безпеки транспортних мультимодальних вузлів за принципом організації служби авіаційної безпеки. Між тим, з метою вдосконалення рівнів безпеки транспортних вузлів рекомендовано застосовувати сучасні електронні системи та пристрої. Слід зазначити, що якщо в мультимодальному вузлі не передбачена взаємодія в авіаційним транспортом, то заходи безпеки на рівні авіаційної безпеки не обов'язкові, що спростить процедуру взаємодії видів транспорту. Між тим, рівень безпеки в мультимодальному вузлі має бути на високому рівні, з метою забезпечення ефективності, надійності та безпеки взаємодії різних видів транспорту. Стаття присвячена питанням вдосконалення організації існуючих та проектування роботи нових транспортних мультимодальних вузлів з урахуванням аспектів взаємодії різних видів транспорту та підтримання належного рівня безпеки при функціонуванні відповідних транспортних вузлів. Запропоновано при організації мультимодальних вузлів, підтримувати достатньо високий рівень безпеки, в той же час при взаємодії з авіаційним транспортом, рівень безпековий рівень організовувати накітталт організації системи авіаційної безпеки аеропортів, із залученням сучасних електронних пристроїв та засобів контролю. Такий підхід дасть можливість підвищити безпеку транспортних перевезень вцілому та допоможе в організації взаємодії з іншими видами транспорту.*

**Ключові слова:** транспортний мультимодальний вузол, аеропорт, безпека на транспорті, авіаційна безпека, транспортна система.

**Постановка проблеми.** На сьогоднішній день відбувається активний розвиток транспортної галузі у світовому масштабі. Особливо це помітно у розвинених країнах світу. Основними принципами розвитку транспортної галузі є швидкість та безпечність доставки вантажу чи пасажирів до необхідного місця, при цьому важливим залишається комфорт пасажирів та збереженість і цілісність вантажу. Відповідно до вказаних принципів розвитку транспортної системи сформувався підхід до поєднання різних видів транспорту.

Слід зауважити, що авіаційно-транспортна система (АТС) що складається з множини компонентів (повітряне судно, екіпаж, служба підготовки та забезпечення польоту, служба управління повітряним рухом (УПР), а також фактори, які впливають на неї, такі як погодні, правові, психологічні та ін.), в порівнянні з іншими видами транспорту, найбільше приділяє уваги безпеці, що проявляється у безпеці польотів та авіаційній безпеці.

Тож, для якісного забезпечення безпеки транспортних мультимодальних вузлів слід у їх межах підвищувати рівень безпеки перевезень котрий буде наближений по ряду параметрів до рівня авіаційної безпеки. Таким чином, актуальним є вивчення функціонування транспортних мультимодальних вузлів особливо у аспекті безпеки перевезень.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Зважаючи на аспекти міжнародно-правових засад регулювання відносин у сфері цивільної авіації [1, с. 280–281], правил та принципів організації функціонування цивільної авіації ІКАО [2] та Повітряного кодексу України [3] рівень авіаційної безпеки у галузі цивільної авіації має достатньо високий рівень та постійно покращується.

Між тим, на сьогоднішній день, з метою підвищення ефективності транспортних перевезень перш за все в аспекті зменшення термінів доставки вантажів та пасажирів, у світі активно впроваджуються мультимодальні транспортні вузли [4, с. 114–118]. Україна в свою чергу, на шляху до реформування та модернізації транспортної системи [5, с. 50–118].

Використовуючи міжнародний досвід організації транспортних мультимодальних вузлів [6, с. 1–15] та сучасні концепції розвитку авіаційних транспортних систем [7, с. 107–120] було проаналізовано особливості розвитку транспортної системи України та визначено потенціал розвитку та напрямки модернізації транспортної системи [8, с. 48–63].

Між тим, питання забезпечення безпеки функціонування мультимодальних транспортних вуз-

лів залишається відкритим і потребує подальшого дослідження.

**Постановка завдання.** Метою статті є розробка рекомендацій щодо особливостей організації заходів безпеки в мультимодальних транспортних вузлах.

**Виклад основного матеріалу.** Враховуючи той факт, що авіаційний транспорт характеризується найвищим рівнем безпеки серед інших видів транспорту, розглянемо його принципи побудови системи безпеки та заходи щодо його підтримання.

Структура АТС включає в себе такі основні елементи: транспортний вузол, рух комунікаціями, перевезення повітряною трасою, УПР, рух комунікаціями аеропорту; комунікацій аеропорту, системи УПР до прийняття ПС, підтримки готовності (життєздатності) повітряних суден (ресурсозабезпечення) з елементами підтримки транспортного вузла і транспортної компанії, комунікацій аеропорту, комунікацій і системи УПР.

Авіаційна галузь є однією із сучасних та перспективних галузей транспорту будь-якої країни світу. Специфіка функціонування авіаційної галузі орієнтована на підтримання максимального рівня безпеки експлуатації авіаційного транспорту та безпечного перевезення пасажирів. Завданнями забезпечення безпеки у цивільній авіації, відповідно до міжнародних нормативних документів, займається служба авіаційної безпеки. Одна з основних задач служби авіаційної безпеки в аеропорту є пошук та виявлення вибухових речовин та вибухових пристроїв, зброї та боєприпасів – і, перш за все, для запобігання терористичним актам, так як цивільна авіація є привабливою сферою для скоєння терористичних дій, приваблюючи злочинців своєю масштабністю. Для вирішення даної задачі застосовують спеціальні технічні заходи (використання спеціальних технічних засобів контролю), фізичні ресурси (персонал служби авіаційної безпеки) та законодавчі заходи (нормативно-правова база глобального, регіонального та національного рівнів).

Зони аеропорту поділяються на контрольовану зону, зону обмеженого доступу, що охороняється, стерильну зону, критичні ділянки зон обмеженого доступу, котрі охороняються.

Існують основні схеми розташування пунктів контролю на авіаційну безпеку, а саме на вході в зал очікування (рис. 1), при виході на посадку (рис. 2), при вході до посадкової галереї (рис. 3).

Пасажири, котрі відлітають, проходять централізовану реєстрацію на рейс та проходять від-



Рис. 1. Пункт контролю на АБ при вході у стерильну зону



Рис. 2. Пункт контролю на АБ при вході до посадкової галереї

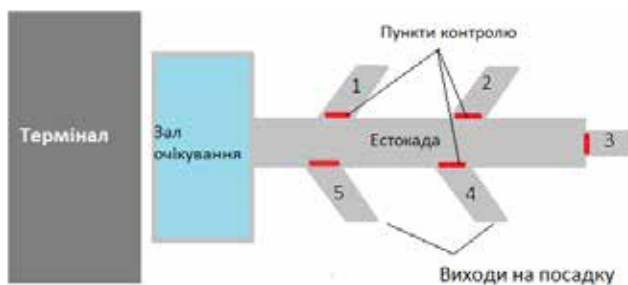


Рис. 3. Пункт контролю на АБ при виході на посадку

повідним коридором. Багаж вилітаючих пасажирів централізовано збирається на центральному пункті реєстрації та прямує в приміщення сортування багажу, звідки він перевозиться до відповідного повітряного судна. Прибулі пасажирів і багаж обслуговуються в зворотному порядку. Тож в системі авіаційної безпеки аеропортів передбачено централізацію взаємодії персоналу авіакомпаній і керівництва аеропорту, можливість централізації комплексу сподуд та приміщень аеропорту, можливість використання достатньо простих інформаційних систем, забезпечується контроль за пасажирами та багажем, за необхідності проводиться вибірковий ретельний контроль.

Пошук і виявлення речовин і пристроїв доводиться проводити в різних умовах – при огляді пасажирів в аеропортах та інших місцях масового

скупчення людей, при прийомі багажу, ручної поклажі та поштових відправлень, при контролі транспортних засобів, контейнерів, продуктів харчування, сипких вантажів. Доглядове обладнання також застосовується для виявлення спроб нелегального проникнення на територію чи перевезення заборонених предметів, контрабанди та наркотиків, тобто для забезпечення економічної безпеки країни та здоров'я її громадян.

Одним із основних і важливих елементів сучасного пункту догляду в аеропорту є рентгено-телевізійний інтроскоп. Сучасні рентгено-телевізійні установки, зазвичай, комп'ютеризовані, що дозволяє виконати дослідження багажу чи ручної поклажі шляхом короточасного опромінення. Слід зауважити, що з точки зору ефективності та точності контролю інтроскопи перевершують усі інші існуючі варіанти техніки. Тож, сучасні системи рентгеновського контролю за кілька секунд здатні вивести на екран повну проекцію внутрішнього простору валізи, рюкзака або сумки, включаючи потайні та приховані відділення, виявити вогнепальну зброю, складові елементи зброї, боеприпаси, колючо-ріжучу предмети, вибухові речовини (це якщо РТІ зі встроєним датчиком вибухових речовин, рідини (скоріш **об'єм** рідин, та інші заборонені предмети та речовини при перевезенні транспортуванні авіаційним транспортом (відповідно Додаток 4 до Авіаційних правил України «Інструкція з організації та здійснення контролю на безпеку в аеропортах України» № 322).

Виявлення небезпечних речовин і пристроїв відбувається на основі аналізу рентгеновського випромінювання, що пройшло або назад розсіяного. Все частіше у цих установках використовується принцип реєстрації рентгеновського випромінювання у двох галузях енергетичного спектру (dual energy X-ray transmission system), і навіть комп'ютерна томографія отримання та аналізу зображення контрольованих предметів. Спектр рентгено-телевізійних установок, що випускаються, стаціонарних і мобільних, дуже широкий і вони адаптовані для найрізноманітніших умов застосування. Варто наголосити, що нещодавно з'явилося кілька «низкодозних» рентгено-телевізійних установок (РТІ) (з м'яким рентгеновським випромінюванням) для огляду людей.

Серед переваг застосування РТІ під час контролю на авіаційну безпеку можна відзначити: можливість отримання двовимірних та трьох-вимірних зображень; кольорову інтерпретацію в залежності від щільності досліджуваного предмету; можливість ідентифікації вогнепальної

зброї (та її складових), боєприпасів, холодної зброї, вибухових речовин, органічних речовин; мінімальний час догляду одного об'єкта завдяки автоматизації процесу; можливість безперебійної експлуатації установки впродовж довгого часу; безпечність інтроскопа для експлуатанта та пасажирів; широкий спектр габаритних розмірів, що дозволяє сканувати як ручну поклажу так багаж, вантаж та поштові відправлення великих розмірів та об'ємів; швидкий термін навчання для роботи з даним обладнанням.

Основним недоліком рентгенотелевізійного обладнання є відсутність автоматичного виявлення зброї, вибухових пристроїв, небезпечних предметів і речовин. Хоча сучасні РТІ оснащені системами підтримки уваги оператора (випадкове встановлення загрози у знімках для концентрування уваги оператора) та системами автоматичного виявлення небезпечних та заборонених предметів (підсвітка щільної зони зображення, як можливої загрози). Також важливим недоліком рентгенотелевізійних систем є залежність інтерпретації зображення (можливої загрози) від навичок оператора – тобто залежність якості дослідження від людського фактору.

Таким чином, відповідно до схеми розстановки персоналу в пункти догляду (ПД) на АБ (рис. 4) розподіл обов'язків між персоналом САБ наступний. Оператор, що здійснює інформування (№ 1), виконує у відповідності нормативним документам, на пунктах догляду інформує пасажирів, щодо процедури проходження контролю на АБ, перевіряє наявність та відповідність документів, що засвідчує особу пасажирів, авіаквиток та посадковий талон, регулює пасажиропотік. Оператор, що працює з РТІ (№ 2) виконує контроль ручної поклажі та багажу за допомогою рентгенотелевізійної установки, інтерпритує зображення на екрані, встановлює необхідність проведення ручного догляду речей за допомогою ручного догляду або із застосуванням ДВР (детектора вибухових речовин) та здійснюється 10 % ручний контроль ручної поклажі та багажу. Оператор, що працює зручною поклажею (№ 3) у присутності пасажирів проводиться контроль вмісту ручної поклажі та багажу на підставі рішення прийнятого оператором РТІ (№ 2), здійснює вибірково ручний догляд ручної поклажі відповідно до існуючого рівня загрози. Оператор, що працює з СМШ (стаціонарним метало-шукачем) та РМД (ручним металодетектором) (№ 4) контролює проходження пасажирів через стаціонарний метало детектор як допоміжний засіб, може використовуватися пор-

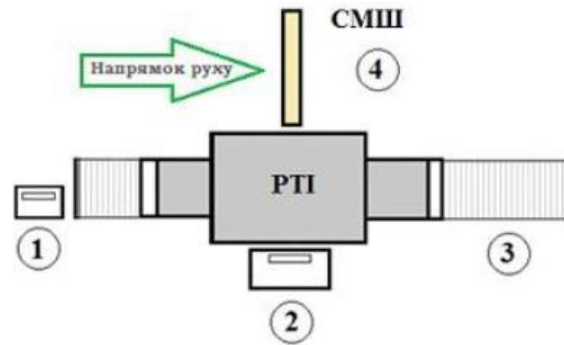


Рис. 4. Стандартна схема розстановки персоналу в ПД на АБ

тативний металодетектор. Зазначений розподіл обов'язків між співробітниками САБ дає можливість забезпечити належний високий рівень безпеки.

Слід зауважити, що догляд пасажирів і їх ручної поклажі має на меті попередження проносу на борт повітряного судна зброї, вибухових засобів або інших небезпечних пристроїв та заборонених засобів, котрі можуть бути використані для здійснення незаконного втручання у функціонування аеропорту.

В свою чергу, слід зауважити, що авіаційний транспорт характеризується посиленими заходами безпеки. Тож, при взаємодії авіаційного з іншими видами транспорту необхідно передбачити сумісні заходи безпеки, котрі не будуть знижувати рівень авіаційної безпеки. Варіантом запропонованим авторами, є використання безпечних заходів авіаційного транспорту в умовах мультимодального вузла, за умови за діяння у перевезенні пасажирів чи вантажів з використання авіаційного транспорту. Такий підхід дасть можливість підвищити безпеку транспортних перевезень в цілому та допоможе в організації взаємодії з іншими видами транспорту.

Між тим, слід зазначити, якщо в мультимодальному вузлі не передбачена взаємодія в авіаційним транспортом, то заходи безпеки на рівні авіаційної безпеки не обов'язкові, що спростить процедуру взаємодії видів транспорту. Але при цьому, рівень безпеки в мультимодальному вузлі має бути на високому рівні, з метою забезпечення ефективності, надійності та безпеки взаємодії різних видів транспорту.

#### Висновки:

1. Враховуючи актуальність та необхідність розвитку малої авіації України та налагодження взаємодії різних типів транспорту, шляхом організації мультимодальних транспортних вузлів, слід

звернути увагу на безпеку функціонування мультимодальних вузлів, як транспортних комплексів.

2. Запропоновано при організації мультимодальних вузлів, підтримувати достатньо високий рівень безпеки, в той же час при взаємодії з авіа-

ційним транспортом, рівень безпековий рівень організувати нахталт організації системи авіаційної безпеки аеропортів, із залученням сучасних електронних пристроїв та засобів контролю.

#### Список літератури:

1. Григоров О.М. Міжнародно-правові засади регулювання відносин у сфері цивільної авіації: становлення та розвиток : монографія. Одеса : Фенікс, 2020. С. 280–281.
2. ICAO Strategic Objectives [Електронний ресурс]. URL: <http://www.icao.int/about-icao/Pages/Strategic-Objectives>.
3. Повітряний кодекс України [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3393-17#Text> (дата звернення: 27.05.2024).
4. Соколова О. Є. Концептуальні засади формування мультимодальної системи перевезення вантажів. *Наукоємні технології*. 2014. № 1. С. 114–118.
5. Крихтіна Ю. О. Державна політика розвитку транспортної галузі України: теорія, методологія, практика : монографія. Харків : Діса плюс, 2022. 336 с.
6. Steadie Seifi M., Dellaert N. P., Nuijten W., Van Woensel T., & Raoufi R. Multimodal freight transportation planning: A literature review. *European Journal of Operational Research*. 2014. № 233 (1). P. 1–15.
7. Airport engineering: planning, design and development of 21st century airports / Norman J. Ashford, SalehMumayiz, Paul H. Wright. 4th edition. 2011. 769 p.
8. Kotov O., Obidin D., Boiko S., Pavlovskiy M., Nozhnova M. The Problems of Ensuring the Efficiency and Competitiveness of the Ukrainian Transport Industry to Meet the Modern Challenges and Threats Khazar. *Journal of Humanities and Social Sciences (Special Issue)*. 2023. Vol. 26. № 3. P. 48–63.

#### **Boiko S.M., Kotov O.B., Lapina O.S., Reuta A.V., Gvozdik S.D., Derybina I.O. FEATURES OF THE ORGANIZATION OF SECURITY MEASURES AT MULTIMODAL TRANSPORT NODES**

*The article is devoted to issues of development of recommendations regarding the peculiarities of the organization of security measures in multimodal transport hubs. The article defines the main requirements for the organization of transport security and separately considers the principles of the organization of the aviation security system. Attention is focused on the fact that the aviation security system is organized within the framework of ISAO principles and regional legal aspects that regulate the activities of civil aviation. Accordingly, it is stated that air transport is characterized by the highest level of safety among other types of transport. In the article, taking into account all the mentioned aspects, conditions and factors, an approach to the organization of the security of multimodal transport nodes is proposed, taking into account the peculiarities of the interaction of different types of transport. Also, based on the results of the research, the article proves the necessity of building the structure of the security system of multimodal transport hubs based on the principle of organizing the aviation security service. Meanwhile, in order to improve the security levels of transport hubs, it is recommended to use modern electronic systems and devices. It should be noted that if the multimodal node does not provide for interaction in air transport, then security measures at the level of aviation security are not mandatory, which will simplify the procedure for interaction between modes of transport. Meanwhile, the level of security in a multimodal node should be at a high level, in order to ensure the efficiency, reliability and safety of the interaction of different types of transport. The article is devoted to issues of improving the organization of existing and designing the operation of new transport multimodal hubs, taking into account the aspects of the interaction of different types of transport and maintaining the appropriate level of safety during the operation of the relevant transport hubs. It is suggested that when organizing multimodal hubs, maintain a sufficiently high level of security, at the same time when interacting with air transport, the level of security should be organized similar to the organization of the aviation security system of airports, with the involvement of modern electronic devices and means of control. This approach will make it possible to increase the safety of transportation as a whole and help in the organization of interaction with other modes of transport.*

**Key words:** transport multimodal hub, airport, transport security, aviation security, transport system.