



«CHALLENGES AND THREATS TO CRITICAL INFRASTRUCTURE»



Detroit (Michigan, USA) - 2023

Challenges and threats to critical infrastructure. Collective monograph - [NGO Institute for Cyberspace Research](#) (Detroit, Michigan, USA), 2023. - 325 p.

The collective monograph was prepared by ukrainian scholars within the framework of studies of a wide range of security issues. The authors of the monograph look at the problems of security of the state`s security in a rich manner behind such basic warehouses as military security, information security, military-technical security, environmental and technogenic security

Reviewers:

Ponomarev S.P. - Doctor of Jurisprudence, head of the Department of Administration of the State Service of Special Communications and Information Protection of Ukraine

Hnatyuk S.O. - Ph.D. Chief Researcher of the State Scientific and Research Institute of Cybersecurity Technologies and Information Protection

Silvestrov A.M. - Ph.D. Prof. National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

© Collective of Authors, 2023
© NGO Institute for Cyberspace Research, 2023
ISBN-10/979-8-218-22315-1

Authors

Chapter 1. Avramenko O.V., Polishchuk V.V., Sarapin Yu.O., Voinov I.A. 1, V.A. Malik, N.V. Zhenyuk, N.I. Voropai, O.G. Korol, A.Yu. Strelnikova, Yu.V. Kostenko, O.V. Peredrii, V.V. Gordiychuk, Grinenko O.I., Hrytsyuk V.V., Zubkov V.P., Ptashkin R.L., Palagin V.V., Savostyanenko M.V., Klymenko K.V., Klymenko K.V., Tyutyunyk V. ., Kapelushna T.V.

Chapter 2. Azarenko O., Honcharenko Yu., Divizinyuk M., Shevchenko R., Shevchenko O., V.M. Vashchenko, V.I. Skalozubov, I.B. Korduba, Shcherbak O., Khmyrova A., Khrystych V., Zhuk V. M., Pohosyan G. A., Yevlanov M. V., Cherepnyov I. A., Chumachenko S. M., Kolomiets D. P., Matsko P. I., Kaplia I. O., Romanyuk V. P., Medvedev M. G., Mulyava O. M., Peredrii O. V., Komisarov M. V., Proshchyn I. V., Sydorenko V .L., Eremenko S.A., Tyshchenko V.O., Vlasenko E.A., Pruskyi A.V., Demkiv A.M., Yudina D.O.

Chapter 3. V. N. Yelisieiev, E. V. Bykova, V. S. Tyshchenko, N. V. Zaika, V. A. Popel, S. S. Chumachenko, O. V. Ivchenko, V. V. Palagin, R. Kyrychok. V., Laptev O.A., Laptev S.O., Sobchuk A.V., Ponomarenko V.V., Barabash A.O., Murasov R.K., Chumachenko S.M., Sirik A.O. , Yevtushenko O.V., Sobchuk V.V., Pichkur V.V., Lapteva T.O., Kopytko S.B.

Chapter 4. Goncharenko I.O., Kuchma T.L., Prodanyuk D.M., Zaretskyi I.S., Karpenko M.I., Moshenskyi A.O., Derman V.A., Khoperskyi S. V., Chumachenko S.M., Ponomarenko S.O., Popel V.A, Maslennikova T.A.

Chapter 5. Vovchuk T., Shevchenko R., Shevchenko O., Guida O.G., Kiselyov V.B., Ometsynska N.V., Trysnyuk T.V., Konetska O.O., Nagornyi E. I., Marushchak V.M., Volynets T.V., Prystupa V.V., Trofimchuk O.M., Trysnyuk V.M., Shumeiko V.O., Chumachenko S.M., Lysenko O.I. , O. M. Tachynina, O. V. Furtat, S. O. Furtat, I. O. Sushin.

Chapter 6. Viola Vambol, Alina Kowalczyk-Juško, Sergij Vambol, Nadeem Ahmad Khan, Aaron Dumont, Zaporozhchenko M.M., Legominova S.V., Muzhanova T.M., Ometsynska N.V., Kiselyov V. B., Huida O. G., Shchavinskyi Y.V., Palchynska V.B.

Chapter 7. Altaf Hussain Lahori, Barbara Savytska, Parisa Ziarati, Barbara Krokhmal-Marchak, Niloofar Mozaffari, Nastaran Mozaffari, Miasoyedova A., Divizinyuk M., Shevchenko R., Myroshnychenko A., Aldoshin O.O., Kalinovskyy A.Ya., Vykhatin M.V., Havrys A.P., R.S. Yakovchuk, O.O. Pekarska, M.V. Yevlanov, R.V. Antoshchenkov, I.A. Cherepnyov, I.I. Kravchenko, V. Loik. B., Synelnikov O.D., Goncharenko M.O., Nazarenko S.Yu., Mandrychenko D.S., Shapovalov M.M., Pichugin M.A., Vynogradov S.A., Samchenko T.V. , Nuyanzin O.V., Sverchkov O.V., Faure E.V., Skutskyi A.B., Lavdanskyi A.O., Grechanyk O.S., Shakhov S.M., Zinchenko O.O., Yatsenko V.O., Vambol S.O.

Chapter 8. Adamova G.V., Anila Kausar, Ambreen Afza, Altaf Hussain Lahori, Bobkov Y.V., Shevchuk A.A., Stamati V.G., Vynogradov S.A., Chumachenko S.M., Lysenko O.I., Novikov V.I., Furtat O.V., Furtat S.O., Sushin I.O., Pisnya L.A., Mishchenko I.V., Vambol S.O., Vambol Viola

Chapter 9. Yakovliev Ye.O., Rudko G.I., Yermakov V.M., Chumachenko S.M., Kodryk A.I., Dyatel O.O., Lubenska N.O.

CONTENT

CHAPTER 1 SYSTEMATIC APPROACH TO THE PROTECTION OF CRITICAL INFRASTRUCTURE FACILITIES	9
1. Avramenko O.V., Polishchuk V.V., Sarapin Yu.O. Increasing the efficiency of protection of ammunition storage facilities against emergency situations by implementing justified periodic maintenance of fire protection systems.....	10
2. Voinov I.A. 1, Malik V.A. A systematic approach to the protection of critical infrastructure objects	13
3. Zhenyuk N.V., Voropai N.I., Korol O.G., Strelnikova A.Yu. Security model of sociocyberphysical system	16
4. Yu. V. Kostenko Green tariff as a tool for improving the security of critical infrastructure facilities	18
5. Peredrii O.V., Gordiychuk V.V., Grinenko O.I., Hrytsyuk V.V., Zubkov V.P. Integration of foreign and domestic mechanisms for ensuring cyber security of critical infrastructure objects	21
6. Ptashkin R.L., Palagin V.V. Cross-layer web application security concept.....	25
7. Savostyanenko M.V., Klymenko K.V. Regulatory aspects of the identification and categorization of critical infrastructure facilities	27
8. Tarnavskiy A.B. Emergency situations of tpp turbogenerators and their prevention ways	31
9. Tyutyunyk V.V., Yashchenko O.A., Tyutyunyk O.O. Development of the support system for anti-crisis decisions under the conditions of the implementation of the legal regime of martial or state of emergency	35
10. Faure E.V., Makhynko M.V. Approaches to construct error-correcting permutation code for non-separable factorial data coding.....	40
11. Khokhlacheva Yu.E., Gavrilova A.A. Analysis of information security threats in modern information and communication systems and networks	42
12. Yakymenko Yu.M., Rabchun D.I., Kapelyushna T.V. Use of methodological approaches of system analysis to ensure information security of critical infrastructure objects	46
CHAPTER 2 THEORETICAL AND METHODOLOGICAL BASIS OF ASSESSMENT OF CYBER THREATS, TECHNOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL THREATS AND RISKS FOR CRITICAL INFRASTRUCTURE	52
13. Azarenko O., Honcharenko Yu., Divizinyuk M., Shevchenko R., Shevchenko O. Generalization of the characteristics of critical state infrastructure objects	53
14. V.M. Vashchenko, V.I. Skalozubov, I.B. Korduba Nuclear and ecological danger of the Zaporizhzhya NPP in the extreme conditions of the war in Ukraine	54
15. Shcherbak O., Khmyrova A., Khrystych V., Shevchenko R. Methods of identifying the main signs of an extraordinary situation at critical infrastructure facilities	59
16. Zhuk V. M., Pohosyan G. A. Some issues of flooding risk management	60
17. Yevlanov M.V., Cherepnyov I.A., Chumachenko S.M., Kolomiets D.P. Some aspects of increasing the shelf life and efficiency of using food concentrates in extreme conditions.....	63

18. Matsko P. I., Kaplya I. O., Romanyuk V. P. Theoretical and methodological basis for assessing man-made threats and risks to the critical infrastructure of Ukraine under the conditions of a full-scale invasion of the Russian Federation.....	68
19. Medvedev M.G., Mulyava O.M. Investigation of geometric properties of differential equations with complex coefficients.....	71
20. Peredrii O.V., Komisarov M.V. Procedure for assessing the efficiency of measures for cleaning critical infrastructure objects from explosive objects during war.....	75
21. Proshchyn I.V. Analysis of factors which are involved in the causes of accidents at hydrotechnical sports.....	80
22. Sydorenko V.L., Yeremenko S.A., Tyshchenko V.O., Vlasenko E.A. Methodological bases of risk assessment of emergency situations at potentially dangerous facilities of critical infrastructure.....	84
23. Sydorenko V.L., Pruskyi A.V., Demkiv A.M. Development of the risk of hazards at industrial facilities of critical infrastructure.....	87
24. Yudina D.O. Cybersecurity measures for critical information infrastructure facilities against cyber threats and cyber attacks.....	89
CHAPTER 3 METHODS AND TOOLS FOR ASSESSMENT OF CYBER THREATS, TECHNOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL THREATS AND RISKS FOR CRITICAL INFRASTRUCTURE.....	94
25. Yelisieev V.N., Bykova E.V. Issues of assessment of man-made or environmental risks for critical infrastructure objects.....	95
26. Tyshchenko V.S. Methodology of using neural networks for analyzing cyber security threats and critical infrastructure operations.....	99
27. Zaika N.V., Popel V.A., Chumachenko S.S. Assessment of the security level of critical infrastructure based on the complex of tools to protect its objects against UAV.....	101
28. Ivchenko O.V., Palagin V.V. Network security threats at data link level.....	105
29. Kyrychok R.V., Laptev O.A. Methodology for confirming the feasibility of exploiting detected vulnerabilities in a corporate network using polynomial transformations of Bernstein.....	107
30. Laptev S.O., Sobchuk A.V., Ponomarenko V.V., Barabash A.O. Parametric method of spectral analysis of signals of critical infrastructure objects.....	111
31. Murasov R.K., Chumachenko S.M. Risk assessment of critical infrastructure facilities, taking into account the potentials of losses from the destructive influence of the enemy.....	114
32. Sirik A.O., Yevtushenko O.V. Safety requirements and technological threats for food industry enterprises as critical infrastructure facilities.....	122
33. Sobchuk V.V., Pichkur V.V., Lapteva T.O., Kopytko S.B. Method of increasing the immunity of the system of detection and recognition of radio signals for objects of critical infrastructure.....	127
CHAPTER 4 SOFTWARE TOOLS FOR ANALYTICS, CYBER THREATS MODELING SYSTEMS, TECHNOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL PROCESSES AND ACTIVITIES OF CRITICAL INFRASTRUCTURE FACILITIES.....	131

34. Honcharenko I.O., Kuchma T.L., Prodanyuk D.M. Knowledge, attitudes, and practices assessment of public bomb shelter use in Kyivska Oblast	132
35. Zaretsky I.S. Modeling indicators of investment systems	146
36. Karpenko M.I., Chumachenko S.M., Moshenskyi A.O. Substantiating of the components for creating a software and hardware complex for detection of radiation and chemical warfare agents	152
37. Khoperskyi S.V., Chumachenko S.M., Ponomarenko S.O., Popel V.A., Maslennikova T.A. A model for the restoration of territories with critical infrastructure damaged by military actions	156
CHAPTER 5 INFORMATION SYSTEMS FOR ASSESSMENT OF CYBER THREATS, TECHNOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL THREATS AND RISKS FOR CRITICAL INFRASTRUCTURE	159
38. Vovchuk T., Shevchenko R., Shevchenko O. Information technologies for the prevention of emergency situations at chemical industry facilities	160
39. Huida O.G., Kiselyov V.B., Ometsynska N.V. Information systems for evaluating cybersecurity threats	161
40. Trysnyuk T.V., Konetska O.O., Nagorny E.I., Marushchak V.M., Volynets T.V., Prystupa V.V. Assessment of the radiation risk of contamination of the area for the population as a result of military operations	163
41. Trofymchuk O.M., Trysnyuk V.M., Shumeiko V.O. Surface water bodies of ukraine as part of critical infrastructure facilities under the conditions of russian aggression	167
42. Chumachenko S.M., Lysenko O.I., Tachynina O.M., Furtat O.V., Furtat S.O., Sushin I.O. Method of collecting information on the condition of critical infrastructure objects from wireless sensor network nodes	171
CHAPTER 6 INTERNATIONAL STANDARDS IN THE FIELD OF INFORMATION AND TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES AND CYBER PROTECTION OF CRITICAL INFRASTRUCTURE FACILITIES	179
43. Viola Vambol, Alina Kowalczyk-Juško, Sergij Vambol, Nadeem Ahmad Khan Current state of the potential for waste to energy conversion: overview of the situation in Poland	180
44. Aaron Dumont Environmental protection through international criminal law ...	184
45. Zaporozhchenko M.M. Legislation in the field of cyber protection of critical infrastructure facilities	188
46. Legominova S.V., Muzhanova T.M. Secure handling protected critical infrastructure information: the US experience	191
47. Ometsynska N.V., Kiselyov V.B., Huida O.G. Features of the dynamic spectrum expansion of the optical transmitter	195
48. Shchavinskyi Y.V., Palchynska V.B. Legal mechanisms for ensuring cyber protection of objects of critical information infrastructure of Ukraine in conditions of hybrid war	198
CHAPTER 7 MODELING AND SIMULATION OF NATURAL DISASTERS, EMERGENCIES AND THEIR RESPONSE	203

49. Miasoyedova A., Divizinyuk M., Shevchenko R. Mathematical models for detecting the danger of critical infrastructure objects by unmanned aerial vehicles.....	204
50. Myroshnychenko A., Shevchenko R. Informational methods of emergency prevention due to explosion in tunnels.....	205
51. Aldoshin O.O., Kalinovskiy A.Ya. Problems of managing the creation and purchase of fire-fighting equipment.....	206
52. Vykhvatin M.V. Simulation of restoration systems of safe life activities in conditions of disaster risk.....	209
53. Havrys A.P., Yakovchuk R.S., Pekarska O.O. Visualization of Fire in Space and Time on the Basis of the Method of Spatial Location of Fire-Dangerous Areas.....	215
54. Evlanov M.V., Antoschenkov R.V., Cherepnyov I.A. On the need to create a register of mathematical models of the human body to improve the effectiveness of diagnostics in the field of disaster medicine.....	219
55. Kalinovskiy A.Ya., Kravchenko I.I. Fundamentals of using fire trucks.....	223
56. Loik V.B., Synelnikov O.D., Honcharenko M.O. Measures for the protection of the population and organization of the response during the liquidation of the consequences of the use of tactical nuclear weapons.....	226
57. Nazarenko S.Yu., Mandrychenko D.S. Concerning the use and design of a gear pump for fire extinguishing.....	230
58. Nazarenko S.Yu., Shapovalov M.M. Measuring complex for determining the hydraulic resistance of pressure fire hoses.....	232
59. Pichugin M.A., Vinogradov S.A. Use of transparent partitions for fire spread limitations in shopping and entertainment centers.....	234
60. Samchenko T.V., Nuyanzin O.V. Analysis of applied cfd and fem programs with their characteristics for cable tunnels.....	236
61. Kalinovskiy A.Ya., Sverchkov O.V. A systematic approach to assessing the level of readiness of units of the operational rescue service of civil protection.....	241
62. Faure E. V., Skutskiy A. B., Lavdanskyy A. O. Simulation model for text and audio messages transmission in the Simulink environment using non-separable factorial coding.....	244
63. Cherepnev I.A., Barbara Savytska, Parisa Ziarati, Barbara Krokhmal-Marchak, Vambol S.O. Technical measures to reduce grain losses at the storage stage from biotic factors.....	247
64. Cherepnev I.A., Vambol S.O., Niloofar Mozaffari, Nastaran Mozaffari The results of experimental studies of the effectiveness of remote radiothermometry in the field of medicine of emergency situations.....	251
65. Shakhov S.M., Grechanyk O.S. Development of an autonomous compressed air foam system.....	254
66. Shakhov S.M., Zinchenko O.O. Study of the efficiency of compressed air foam generation with domestic foam formers.....	258
67. Yatsenko V.O., Vinogradov S.A. On the issue of protection of personnel in the cab of a fire rescue vehicle from dangerous factors of fire.....	261

CHAPTER 8 EXPERIENCE IN USING INFORMATION TECHNOLOGIES, UAVs AND ROBOTS FOR ENVIRONMENTAL MONITORING, PREVENTION

AND ELIMINATION OF NATURAL AND MAN-MADE THREATS FOR CRITICAL INFRASTRUCTURE OBJECTS 263

68. Bobkov Yu.V., Shevchuk A.A. Use of UAVs and Modern Information Technologies to Monitor Fields in Precision Agriculture 264

69. Stamati V.G., Vinogradov S.A. Problems of fire extinguishing at energy facilities and ways to solve them 269

70. Tyutyunyk V.V., Tyutyunyk O.O., Usachov D.V. Geoinformation system for acoustic monitoring of different sources of threats for objects of critical infrastructure of the city 271

71. Chumachenko S.M., Lysenko O.I., Novikov V.I., Furtat O.V., Furtat S.O., Sushin I.O. Development of the method of support and increase of connectivity wireless networks using UAVs 277

72. Adamova G.V., Pisnya L.A. Environmental safety of operation of motor roads of ukraine. Assessment methods and tools and cyber security 284

73. Mishchenko I.V., Vambol S.O., Vambol V.V. Construction waste management during the territories reconstruction in order to environment protection 302

74. Anila Kausar, Ambreen Afza, Altaf Hussain Lahori, Viola Vambol Application of object based technique for assessment of urban land-use/land cover and air quality 306

CHAPTER 9 CHALLENGES AND THREATS TO CRITICAL INFRASTRUCTURE DURING OPERATION AND CLOSURE OF COAL MINES 311

75. Yakovliev Ye.O., Rudko G.I. Threats of a state of ecological chaos for critical infrastructure facilities in Donbass and Kryvbass under conditions of Russian aggression 312

76. Yermakov V.M., Chumachenko S.M., Kodryk A.I., Yakovlev E.O. Environmental and geological factors of the vulnerability of critical infrastructure objects under the conditions of Russian aggression 317

77. Dyatel O.O., Lubenska N.O., Ermakov V.M. Restructuring of mines of donbas in the conditions of military actions 321

РОЗДІЛ 7

МОДЕЛЮВАННЯ ТА СИМУЛЯЦІЯ СТИХІЙНИХ ЛИХ, НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ І РЕАГУВАННЯ НА НИХ.

56.ЗАХОДИ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ РЕАГУВАННЯ ПІД ЧАС ЛІДКВІДАЦІ НАСЛІДКІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТАКТИЧНОЇ ЯДЕРНОЇ ЗБРОЇ

Лоїк В.Б., Синельников О.Д., Гончаренко М.О.

Навчально-науковий інститут цивільного захисту

*Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, Львів,
Україна*

*E-mail: v.loik1984@gmail.com, o.synelnikov@gmail.com,
mariagoncharenco@gmail.com*

Measures for the protection of the population and organization of the response during the liquidation of the consequences of the use of tactical nuclear weapons

The greatest danger during a nuclear explosion is not radiation, but heat radiation and shock waves. Immediately after the explosion, a ball of fire is formed in its epicenter, which begins to spread around. The main feature of such an explosion is a super-powerful flash of blinding light, it is visible even on the brightest sunny day. This is the first element of the impressive mechanism of a nuclear explosion - IR radiation, which lasts only a few seconds, but it is so intense that, despite the short duration of its action, it can cause burns to exposed parts of the body facing the direction of the explosion and temporary blindness.

Найбільшу небезпеку під час ядерного вибуху становить не радіація, а теплове випромінювання та ударна хвиля. Одразу після вибуху в його епіцентрі утворюється вогняна куля, яка починає поширюватися навколо. Головна ознака такого вибуху — надпотужний спалах сліпучого світла, він помітний навіть у найяскравіший сонячний день. Це перший елемент вражаючого механізму ядерного вибуху — ІЧ-випромінювання, яке триває всього кілька секунд, але воно настільки інтенсивне, що попри короткочасність своєї дії, може викликати опіки відкритих ділянок тіла, обернених у бік вибуху, і тимчасове засліплення.

Вибух утворює засліплювальний спалах світла та потужну хвилю жару, які миттєво ширитимуться далі від епіцентру. Діаметр цих зон може сягнути понад 10 км, але, знову ж таки, залежатиме від потужності вибуху та способу підризу ядерного боєприпасу. За кількадесят секунд після того від епіцентру вибуху почне поширюватися ударна хвиля, яка просто змітатиме все на своєму шляху. Ураження виникатимуть і від самої хвилі, й від уламків зруйнованих споруд, грудок землі та каміння. Після вибуху підійметься характерний «ядерний гриб», на землю почне випадати радіоактивний осад, в радіусі багатьох кілометрів вируватимуть пожежі [1].

Після спалаху утворюється область, що світиться, у вигляді вогняної кулі у разі наземного і надводного вибуху у вигляді півкулі, яскравість якої в початковій стадії значно перевершує яскравість сонця. Вогняна куля, швидко збільшуючись у розмірах, підіймається, при цьому яскравість її світіння

поступово зменшується. Через кілька секунд після виникнення вогняна куля перетворюється на хмару, що клубиться. Одночасно з вогняною кулею із землі слідом за хмарою підіймається стовп пилу та диму. Ця стадія вибуху зорovo нагадує форму гриба — звідси й назва «ядерний гриб».

Удар ядерною ракетою, наприклад, по Львову буде в рази руйнівнішим. Серйозних руйнувань може зазнати майже все місто, а пожежі поширяться далеко за його межі наведено на рис. 1.

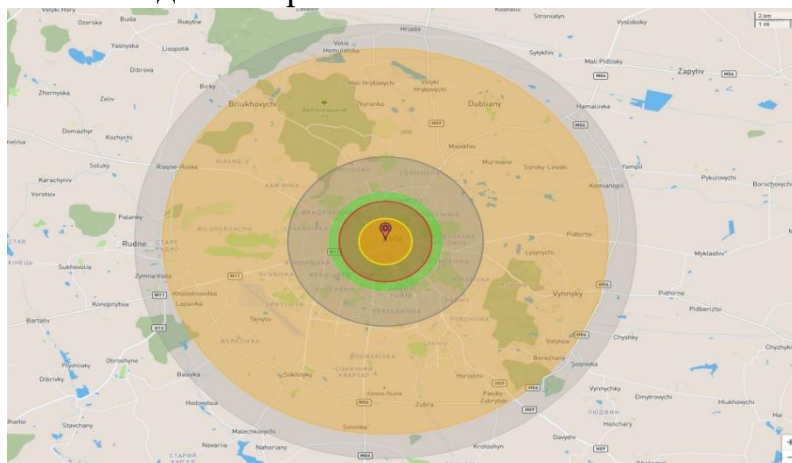


Рис. 1. Прогнозування наслідків удару ядерною ракетою

Жовтим кольором позначений умовний розмір ядерної вогняної кулі, його радіус — 380 метрів, а висота — 350 метрів. Зеленим кольором зображено умовний радіус випромінювання. В цьому випадку він становить 1,11 км. Темно-сірий колір — помірний радіус ураження вибухом, під час вибуху 100-кілотонної бомби радіус становить 3,26 км. Помаранчевим кольором показаний радіус теплового випромінювання — 4,38 км. Усі, хто знаходяться в цьому радіусі поза сховищами, отримують опіки третього ступеня. Світло-сірий колір — це радіус ураження "легким" вибухом, становить 9,18 км [1].



Рис. 2. Реагування центральних органів виконавчої влади

ДСНС: організацію оповіщення населення про загрозу і виникнення радіаційної аварії, контроль за функціонуванням територіальних і локальних систем оповіщення; використання аварійно(пошуково)-рятувальних спеціалізованих формувань для реагування на радіаційну аварію; координацію та контроль за здійсненням заходів щодо захисту населення і територій при

виникненні радіаційної аварії; виконання обов'язків компетентного національного органу, уповноваженого надсилати та одержувати прохання про допомогу і приймати пропозиції про допомогу згідно з Конвенцією про допомогу в разі ядерної аварії або радіаційної аварійної ситуації; забезпечення керівних органів єдиної системи цивільного захисту гідрометеорологічною інформацією та даними про забруднення довкілля за результатами спостережень, що здійснює Державна гідрометеорологічна служба.

Мінпаливенерго: створення системи заходів щодо забезпечення готовності до ліквідації радіаційної аварії на об'єктах категорії радіаційної небезпеки I, включаючи розробку відповідних нормативних актів; координацію дій з ліквідації радіаційної аварії на об'єктах категорії радіаційної небезпеки I та мінімізації її наслідків; надання інформаційно-аналітичної підтримки групі екстреної допомоги АЕС, яка створюється експлуатуючою організацією, відповідно до компетенції.

МОЗ: організацію і координацію робіт з надання термінової медичної допомоги постраждалому населенню в зонах радіаційної аварії, координацію робіт з евакуації постраждалого населення і хворих із цих зон; оцінку і прогноз дозових навантажень населення та надання рекомендацій щодо їх мінімізації, організацію оперативного контролю радіоактивного забруднення у зонах радіаційної аварії; збирання, узагальнення, аналіз і надання органам єдиної системи цивільного захисту відомостей про постраждалих і хворих осіб у зонах радіаційної аварії; створення резервів медичного майна і лікарських засобів та забезпечення термінового постачання їх для локалізації наслідків радіаційної аварії.

Мінприроди: методичне забезпечення управління та контроль за екологічно обґрунтованим проведенням робіт з ліквідації наслідків радіаційної аварії; організацію і проведення спостереження, оцінки і прогнозу стану атмосфери, водних об'єктів і сільськогосподарських культур, радіоактивного забруднення довкілля України; забезпечення керівних органів єдиної системи цивільного захисту гідрометеорологічною інформацією та даними про забруднення довкілля; оперативний контроль за радіоактивним забрудненням у випадку РА згідно з установленим регламентом у місцях проведення постійних спостережень.

Держатомрегулювання: міжнародний інформаційний обмін згідно з Конвенцією про оперативне оповіщення про ядерну аварію та у рамках відповідних двосторонніх договорів з іншими країнами; оперативне повідомлення через засоби масової інформації про радіаційні аварії на території України, а також за її межами у разі з можливості транскордонного перенесення радіоактивних речовин [3].

Під час ядерного вибуху потрібно діяти максимально швидко. Потрібно заздалегідь подбати про укриття, тривожну валізку, запас води й харчів. Найкращий спосіб пережити ядерний удар у місті — підвал із залізобетонним перекриттям. Він добре захистить від радіації та руйнувань. Бажано, щоб укриття мало щонайменше два виходи, один з яких облаштовано так, щоб його не

завалило уламками. Там має бути запас їжі й води орієнтовно на тиждень. Сховатися можна і в будь-якому іншому приміщенні, але варто триматися якомога далі від стін і подбати, щоб ззовні потрапляло якнайменше повітря. Основна кількість радіації поширюватиметься з пилом від вибухів, який осідатиме на зовнішніх частинах будівель [2].

Звичайний підвал може врятувати, навіть якщо ви перебуваєте в епіцентрі ядерного вибуху. У 1945 році в Хіросімі японець Ейзо Номура, який випадково опинився у звичайному підвалі звичайного будинку, вижив за 170 метрів від епіцентру ядерного удару. Попри це, Номура на своїх ногах і без загрозливих для життя пошкоджень вийшов з будівлі і пішов з епіцентру пішки. Помер він через 37 років, у 84 роки, причому дожив до них досить-таки здоровою людиною. Після того, як опинилися в бомбосховищі або метро, а удари припинилися, не слід чинити, як Номура, і йти пішки. Коли сховище можна буде покинути, повідомлять відповідні служби. Швидше за все це трапиться через 7-10 днів після вибуху, тому важливо мати з собою герметично запечатані запаси води та їжі. Утім, їжа та вода — це наступний крок.

Якщо вибух застав на вулиці, в жодному разі не дивитися в його бік. Якщо помітите спалах, негайно падайте на землю обличчям униз. Спробуйте знайти хоч якесь укриття, щоб залишитися в «тіні» від теплової хвилі. Прикрийте голову руками, а краще капюшоном куртки чи верхнім одягом. Захистіть рот і ніс шарфом чи хустиною. Остерігайтесь уламків та спробуйте дістатися найближчого бомбосховища. Залишайтеся в укритті до того часу, коли покинути уражену зону стане безпечніше. З часом потужність випромінювання слабшає, тож навіть після 24 годин ви зазнаєте меншої дози опромінення, ніж одразу після вибуху [1].

Подбайте про засоби індивідуального захисту. Захищайте очі й органи дихання за допомогою масок, респіраторів та окулярів. Усіляко запобігайте потраплянню радіоактивного пилу на шкіру й усередину тіла. Якщо перебуваєте в укритті, то за змогою обережно зніміть верхній шар одягу й вимийте всі частини тіла, які були відкритими. Перевдягніться в чистий одяг. Споживайте лише герметично запаковану воду та їжу.

Відповідно до викладу матеріалу запропоновано основні заходи захисту населення від застосування тактичної ядерної зброї. Проаналізовано дії центральних органів виконавчої влади щодо організації реагування під час ліквідації наслідків із застосуванням ядерної зброї.

Література

1. Радіаційний, хімічний та біологічний захист Частина 2. Радіаційний захист: / В.Б. Лоїк, Р.Т. Ратушний, О.Д. Синельников, М.О. Довгановський, Р.С. Яковчук, А.Б. Тарнаський Навчальний посібник – Львів: Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, 2022. – 589 с.
2. Зброя масового ураження та захист від неї. Навчальний посібник. /Б. П. Теплоухов. — Київ: Вид. дім «СКІФ», 2023. — 101 с.

3. Наказ Державного комітету ядерного регулювання України, Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 17.05.2004 року № 87/211 «Про затвердження Плану реагування на радіаційні аварії».

УДК 614.84

57.ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ТА КОНСТРУКЦІЇ ШЕСТЕРЕННОГО НАСОСУ ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ

Назаренко С.Ю.¹, Мандриченко Д.С.¹

*1 Національний університет цивільного захисту, Україна
E-mail: itaart.nazarenko@gmail.com*

Concerning the use and design of a gear pump for fire extinguishing

The work considers the principle of operation, design and characteristic malfunctions of gear pumps

Застосування гідравлічних машин набуло широкого поширення у всіх галузях машинобудування. Рік за роком збільшується число різновидів гідравлічних машин.

Стало абсолютно очевидно, що застаріла вітчизняна база комплектуючих виробів вже не придатна для створення сучасних машин, а вихід на світовий ринок неможливий без застосування нових технологій.

У різних галузях машинобудування поряд з іншими типами гідравлічних насосів широко застосовуються шестеренні насоси (НШ). Значною мірою цьому сприяє експлуатаційна надійність НШ, невисока вимогливість щодо догляду за ними, простота реверсування, компактність, мала вага і невелика вартість, що вигідно відрізняє їх від інших типів об'ємних гідронасосу.

Відомо, що НШ є найбільш поширеним видом гідравлічних машин. Вони широко застосовується в різних галузях народного господарства, зокрема технологічному обладнанні гірничодобувної, нафтової та хімічної галузі, в автомобілебудуванні, верстатобудуванні, а також в машинах і обладнанні аграрного та сільського господарства, а також шестеренчасті насоси використовуються для гасіння пожеж (НШН-600).

Можливі причини несправностей насосів НШ:

- насос не нагнітає або нагнітає в недостатній кількості, немає тиску;
- насос НШ не розвиває максимальний тиск;
- перегрів гідравлічного насоса при роботі;
- витік води з приводного валу насоса;
- мимовільне вимикання насоса НШ;