

FTAMP 70.17.29

Б.Б. Успанова | ©



Магистр, аға оқытушы

ORCID

<https://orcid.org/0000-0002-7788-9035>

М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті



Тараз қ., Қазақстан Республикасы



uspanova84@mail.ru

ГИДРОТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМДАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫСЫ КЕЗІНДЕГІ ЖӘНЕ ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАРДАҒЫ ҚАУІПСІЗДІГІ ТУРАЛЫ

Аңдатпа. Жұмыста гидротехникалық құрылымдардың құрылысы кезіндегі және төтенше жағдайлардағы қауіпсіздігі туралы мәселелер қарастырылған. Гидротехникалық нысандарда әлеуметтік-экологиялық бүлінулердің туындау себептері баяндалған. Мәселені түбегейлі шешу үшін құрылыс нормалары мен төтенше жағдайлардың себептеріне талдау жасау қажеттілігі айтылған.

Тірек сөздер: гидротехникалық құрылымдар, төтенше жағдай, апат, бөгет, су қоймалары, өтім, су тастау құрылымдары, қауіпсіздік деңгейі.



Успанова, Б.Б. Гидротехникалық құрылымдардың құрылысы кезіндегі және төтенше жағдайлардағы қауіпсіздігі туралы [Мәтін] / Б.Б. Успанова // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2021. – №3(73). – Б.45-49.

Кіріспе. XX ғасырдың соңы мен XXI ғасыр басында адамзат тарихында әртүрлі апаттар мен жойқындардың, апаттық табиғи үрдістердің толассыз орын алуы, құрылымдардың зақымдану қаупінің артуы сияқты зиянды құбылыстар көптеп кездесуде. Бұл оқиғалардың барлығы да төтенше жағдайлардың туындауына әсер етеді, елдердің экономикасының күйреуіне, тікелей немесе жанама зардап әсерінен адамдарға келетін зияндылықтардың өсуіне алып келеді.

Көптеген су шаруашылығы құрылымдарына (бөгеттер мен су қоймалары, дамбылар, уақытша бөгетшелер, туннельдер, каналдар, жаға қорғау және қоршау құрылымдары, тоғандар және т.б.) жататын, ірі экологиялық нысандарда апаттар мен жойқындардың қаупі өте жоғары. Бұлардың барлығы дерлік электр станциялары құрамына кіреді.

Гидротехникалық құрылымдар (ГТК) мен олардың түзген су қоймалары Қазақстан және Орта Азия елдері үшін үлкен маңызға ие. Олар инженерлік нысандар ішінде күрделі, жауапкершілігі жоғары және экономикалық, экологиялық, әлеуметтік тұрғыдан ең кеңінен тараған құрылымдарға жатады. Сонымен бірге, гидротехникалық құрылымдардағы ақаулар – материалдық, экологиялық және әлеуметтік шығындарға ұрындыратын алпауыт апаттарға алып келуі мүмкін екенін көрсетіп отыр.

Бүкіл әлем бойынша қолданылатын 52 мың биік бөгеттер XX-ғасырда тұрғызылған болатын, соның ішінде 37,4 мыңы – 1950 жылдары салынған. Қазіргі уақытта бөгеттер көмегімен өзен ағынының жалпы 38,3 мың км³ көлемінің 8-10 мың км³ астам мөлшері реттелген. Су қоймаларында жиналған

ағын - 270 млн. га ауыл шаруашылығы алқаптарын суаруға, бүкіл тұтынылатын энергияның 18,5% құрайтын 2460 млрд кВт.сағ. энергия өндіруге, тасқын суларынан қорғауға, техникалық және ауыз су қажетін қамтамасыз етуге, демалыс орындарын жасауға және т.б. жұмсалады [1].

Зерттеу жағдайлары мен әдістері. Зерттеу жарияланған материалдар мен жұмыстарды талдау және өңдеу негізінде дайындалды.

Зерттеу нәтижелері. Гидротехникалық құрылымдардағы апаттардың болу ықтималдығы күннен-күнге өсіп келеді, бұл қағида оларды пайдалану мерзімі 30-40 жылдан асқанда, арта түседі.

Әлемнің әртүрлі мемлекеттеріндегі гидротехникалық құрылымдардағы соңғы жылдары орын алған жойқын салдарлы ірі апаттарды талдау, мынаны көрсетіп отыр: әрбір құрылымдағы немесе су нысанындағы апаттық жағдай қарапайым техника қауіпсіздігі ережелерінің дұрыс сақталмауы, қызметкерлер арасында таныстыру нұсқамаларын дұрыс өткізбеу, бір жүйеде жұмыс істейтін мекемелердің өзара бірлесіп жеткілікті деңгейде жұмыс атқармауы және де құрылымдар қауіпсіздігіне алдын ала жасалған және жоспарланған қадағалау жұмыстарының тиімсіздігі болып табылады.

Үлкен бөгеттер бойынша Халықаралық комиссия (СИГБ) деректері бойынша қазіргі уақытта бүкіл әлемде 45000 астам үлкен бөгет соғылған, олардың 60% астамы топырақ грунтты бөгеттер. Мұндай бөгеттердің басым бөлігі Нидерландыда (100%), Англияда (67%), Австрияда (12%) және Норвегияда (1%) соғылған. Әртүрлі типтегі бөгеттердің шамамен 40%-да апаттар олардың жарылу салдарынан орын алған [2].

Мұндайда ең сенімді бетон бөгеттер болып танылады, олардан сенімділігі төмен тасты-топырақты бөгеттер саналады, оларда апаттар басым жағдайда жоталарынан судың тасып ағуынан орын алған.

Гидротехникалық құрылымдарды құрылысының дамуына байланысты оларды соғу және пайдалану ақауларымен байланысты қауіпті құбылыстар байқала бастады. Бұрындары, ГТҚ жобалау мен құрылысы кезінде қауіпсіздік шараларын сақтаса жеткілігі деп есептелген. Құрылыс нормалары мен ережелері, МСТ жүйесі жобаларды жасау мен ГТҚ құрылысы сапасын қамтамасыз ету мәселелерін ғана қарастырады. Гидротехникалық құрылымдар қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселелері пайдалану кезеңінде қаралмайды. Сонда да, ГТҚ-да апаттар жиі орын алады. ГТҚ апаттық жағдайлардың туындауының себептері жобаларды дайындау кезінде, нысанға қатысты соңғы мәліметтердің дұрыс алынбауы мен өзендердің гидрологиялық деректерінің дұрыс іріктелмеуінен деп тұжырымдау қажет.

Гидротехникалық құрылымдардың қауіпсіздігін дәл өлшеп көрсету мүмкін емес, бірақ жоба материалдары, құрылыс және пайдалану кезеңіндегі орындалған құрылыс-монтаждау жұмыстарының сапасын, болмыстық зерттеулер деректерін пайдаланып, математикалық статистика мен ықтималдылық теориясы әдістерімен апаттардың туындау ықтималдылығы деңгейін бағалауға болады.

Ғылыми зерттеулерді талқылау. ТМД елдерінде 300 мыңнан астам су қоймасы мен бірнеше жүз ағын және өнеркәсіп қалдықтарын жинағыштар пайдаланылады. Көлемі 1 км³ жоғары 60 ірі су қоймасы бар. Жылу-отын кешенінде 350 гидротехникалық құрылым бар, оның ішінде ірі су қоймалы 100 ГЭС жұмыс істейді. Кеме шаруашылығы үшін 700 су қоймасы, ауыл шаруашылығында – 200-ден аса ГТҚ пайдаланылады. Әртүрлі мақсаттар үшін 2000 аса шағын су қоймалары мен тоғандар істейді [3].

Ең үлкен қауіпті үлкен бөгеттер мен су қоймалары төндіреді, апаттар олардың зақымдануы мен қирауынан болады, себебі бөгеттер биік және су

қоймалары үлкен болған сайын, су тораптарының төменгі бьефтеріндегі халық пен материалдық шығындармен келетін зияны да ауқымды. Алайды бұл мәселе толық зерттелмеген.

Гидротехникалық құрылымдардың сенімділігін арттыру және оларды қауіпсіз пайдалану мәселелерін құрылымдардың қирауы мен бүлінуіне алып келетін барлық нақты себептерді зерттемей тұрып шешу мүмкін емес.

Қазақстан Республикасында гидротехникалық жүйелер экономикаға, экологиялық және әлеуметтік салаларға едеуір әсер етеді, бұл гидрокұрылымдардың техникалық сенімділігі мен қауіпсіз пайдалануын қамтамасыз етудің ерекше өзектілігін анықтайды.

Қазақстанда 653 ірі ГТҚ мен жалпы көлемі 80 км³ (көктемгі ағынды ұстауға мақсатталған тоғандар мен шағын су қоймаларын есептегенде) 200-ден аса су қоймасы бар [4].

Республикалық меншікте 66 су қоймасы, коммуналды меншікте - 157, жеке меншікте - 112 бөген бар, 77 нысанның иесі жоқ, яғни эксплуатациялық қызмет көрсетілмейді.

Бірқатар нысандардың өте жоғары әлеуметтік қауіп анықталған: әрбір бесінші зерттелген су қоймасы – қанағаттанарлықсыз техникалық жағдайда; оның ішінде коммуналды меншіктегісі іс жүзінде әрбір үшіншісі, республикалық меншіктегі – әрбір төртіншісі, жеке меншіктегі – әрбір он екіншісі өте нашар жағдайда қалып отыр.

Гидротехникалық құрылымдардың қауіпсіздік деңгейі келесі сапалық көрсеткіштермен анықталады: қалыпты, төмендеген, қанағаттанарлықсыз, қауіпті.

Қауіпсіздіктің қалыпты деңгейінде ГТҚ жобаға, қолданыстағы нормалар мен ережелерге сәйкес келеді, қауіпсіздік критерийлерінің мәндері құрылым мен оның табанының күйі жұмыс істеу қабілеті үшін шекті рұқсат етілетіннен аспайды, пайдаланылуы қолданыстағы заңнама актілеріне, нормаларға және ережелерге сәйкес келеді, қадағалаушы органдардың нұсқаулары орындалады.

Ұзақ мерзімді пайдаланылу мен жүргізілетін жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарының жеткіліксіз көлемдеріне байланысты құрылымдардың негізгі конструкцияларының бүлінуі, су қоймаларының тұнбалануы жүреді және төтенше жағдайлардың болу ықтималдығы, әсіресе көктемгі су тасуы мен тасқын өтуі кезінде жоғарылай түседі [5].

Гидротехникалық құрылымдардағы апаттар кезінде әлеуметтік-экологиялық факторлардың негізгі себептеріне мыналар жатады:

- құрылым, конструктивтік элементтер және табанының деформацияға ұшырауынан гидротехникалық құрылымдардың орнықтылығының жоғалуы;
- құрылым конструкциясының зақымдануы мен тозуы салдарынан құрылым беріктілігінің төмендеуі;
- бөген немесе су торабы құрамындағы су тастау құрылымдарының су жіберу шамасының аздығы және бөген қырынан су асуы;
- қауіпсіздікті қамтамасыз ету жобасындағы ескерілмей қалған әртүрлі себеп-салдарлар.

Гидротехникалық нысандардағы әлеуметтік-экологиялық бүлінулер дегеніміз – адамдар тұрып жатқан жердегі кез-келген табиғи, экологиялық немесе әлеуметтік ахуалдың жаман жағына өзгеруі, олар адамның биологиялық немесе әлеуметтік-экономикалық ерекшеліктеріне, шынайы өмір мен қауіпті кезеңдегі денсаулығына, сол жағдайға бейімделуі ерекшеліктеріне әсер етеді.

Бөген немесе су торабы жүйесіндегі халық шаруашылығына зиянын тигізіп, құрылымдарды істен шығаратын жайттар:

- бөген жарылуынан су көмілуі;
- бөген аумағындағы массивтердің су астында қалуы;
- су қоймасы айдыны жағасы мен жақтауларының құлауы;
- жерлердің тозуы мен эрозиясы;
- гидротехникалық құрылымдардың ақаулығы.

Гидротехникалық нысандарда әлеуметтік-экологиялық бүліну туындауының тікелей себептеріне жататындар [6]:

- ГТҚ-дағы апаттар;
- ГТҚ істен шығуы және ақауы;
- ГТҚ пайдалануының жобадан тыс режимдері;
- ГТҚ пайдалану режимі мен қоршаған орта факторларының қолайсыз үйлесуі.

Гидротехникалық нысандардағы апаттардың бастапқы себептері мен әлеуметтік-экологиялық бүлінулер алуан түрлі болып келеді, нақты апат жағдайында олардың басым орын алатынын таңдау өте қиын. Көп жағдайларда гидротехникалық нысандардағы апаттар мен бүліністер қолайсыз табиғат жағдайларымен байланысты болады.

Қорытынды. Су шаруашылығында пайдаланылатын гидротехникалық құрылымдардың басым бөлігінің өткен ғасырдың екінші жартысында салынғанын ескере отыра, қазіргі уақытта жаңа құрылымдар салумен қатар, оларды мүмкіндігінше қайта құру (реконструкциялау) мәселелеріне ерекше көңіл бөлу қажет.

Сонымен қатар ГТҚ жобалау кезінде соңғы жылдары қабылданған құрылыс нормаларын басшылыққа алып, республика аумағында болып жатқан әртүрлі көлемдегі төтенше жағдайларға талдау жасап барып, қорытынды шығару керек.

Әдебиеттер тізімі

1. Семёнов, А.Н. 68-й Исполком и 20-й Конгресс Международной комиссии по большим плотинам [Текст] / А.Н. Семенов // Гидротехническое строительство. – 2001. – № 4. – С. 48-56.
2. Авакян, А.Б. Антропогенные факторы наводнений [Текст] / А.Б. Авакян, А.А. Полюшкин // Водные ресурсы. – 1989. – № 3. – С. 5-13.
3. Радкевич, Д.Б. О реализации Федерального Закона «О безопасности гидротехнических сооружений». Безопасность гидротехнических сооружений, НТФ «Энергопрогресс» [Текст] / Д.Б. Радкевич // Гидротехническое строительство. – 2000. – Вып. 1. – С.55-59.
4. Бобков, С.Ф. Основные факторы учёта пропускной способности гидроузлов при декларировании их безопасности [Текст] / С.Ф. Бобков, В.М. Боярский // Гидротехническое строительство. – 1999. – №4. – С.2-9.
5. Бимурзаева, З. Пайдалану жағдайына орай гидротехникалық құрылымдар қауіпсіздігі күйінің дәйекті (фактілі) көрсеткіштерін бағалау [Мәтін] / З. Бимурзаева, Е.Ж. Кадрешев // Ә.С. Сейітқазиевтің 70-жылдығына орай ұйымдастырылған «Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы су шаруашылығының агроөнеркәсіптік кешені және мелиорациядағы экологиялық мәселелер» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары. – Тараз, 2020. – Б. 110-114.
6. Закон РК «О гражданской защите» [Текст]: принят приказом №188-V от 11.04.2014г. – Астана, 2014. – 102 с.

Материал редакцияға 22.06.21 түсті.

Б.Б. Успанова

Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

**К ВОПРОСУ БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ
ПРИ ИХ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

Аннотация. В работе изложены вопросы безопасности гидротехнических сооружений в условиях их строительства и возникновения чрезвычайных ситуаций. Изложены причины возникновения социально-экономических разрушений в результате аварий на гидротехнических объектах. Для решения проблемы предложено совершенствование требований строительных нормативных документов и анализ причин возникновения аварийных ситуаций.

Ключевые слова: гидротехнические сооружения, чрезвычайная ситуация, катастрофа, плотина, водохранилище, расход, сбросные сооружения, уровень безопасности.

В.В. Uspanova

Taraz Regional University named after M.Kh. Dulaty, Taraz, Kazakhstan

**ON THE SAFETY OF HYDRAULIC STRUCTURES DURING THEIR
CONSTRUCTION AND UNDER EMERGENCY SITUATIONS**

Abstract. The paper outlines the safety issues of hydraulic structures in the conditions of their construction and emergencies. The reasons for the emergence of socio-economic destruction as a result of accidents at hydraulic facilities are stated. To solve the problem, it is proposed to improve the requirements of building regulations and analyze the causes of emergencies.

Keywords: hydraulic structures, emergency, disaster, dam, reservoirs, flow rate, discharge facilities, safety level.

References

1. Semenov A.N. 68-j Ispolkom i 20-j Kongress Mezhdunarodnoj komissii po bol'shim plotinam [68th Executive Committee and the 20th Congress of the International Commission on large dams] // *Gidrotehnicheskoe stroitel'stvo* [Hydrotechnical construction] [. – 2001. – No. 4. – P. 48-56. [in Russian].
2. Avagyan A.B. Antropogennye faktory navodnenij [Anthropogenic factors floods] // *Vodnye resursy* [Water resources]. - 1989. - No. 3. - P. 5-13. [in Russian].
3. Radkevich D.B. O realizacii Federal'nogo Zakona «O bezopasnosti gidrotehnicheskikh sooruzhenij». Bezopasnost' gidrotehnicheskikh sooruzhenij, NTF "Jenergoprogress" [On the implementation of the Federal Law "On the Safety of hydraulic structures". Safety of hydraulic structures, NTF "Energoprogress"] // *Gidrotehnicheskoe stroitel'stvo* [Hydrotechnical construction]. - 2000. - Issue 1. - P.55-59. [in Russian].
4. Bobkov S.F. Osnovnye faktory uchjota propusknoj sposobnosti gidrouzlov pri deklarirovanii ih bezopasnosti [The main factors of accounting for the throughput capacity of hydraulic units when declaring their safety] // *Gidrotehnicheskoe stroitel'stvo* [Hydrotechnical construction]. - 1999. - No. 4. - P. 2-9. [in Russian].
5. Bimurzayeva Z., Kadreshev E. Pajdalanu zhařdajyna oraj gidrotehnikalyq qyrylymdar qauipsizdigi kyjiniń dajekti (faktili) kersetkishterin bařalau [Assessment of the actual indicators of the safe state of hydraulic structures, depending on the intended purpose] // *Materials of the conference dedicated to the 70th anniversary of Professor A.S. Seitkaziev*. - Taraz, 2020. - P. 110-114. [in Kazakh].
6. Zakon RK "O grazhdanskoj zashhite" [The Law of the Republic of Kazakhstan. On civil protection]. Adopted by order No. 188-V of 11.04.2014. - Astana, 2014. - 102 p. [in Russian].