



ЕКСПЛОАТАЦИЯТА НА ХИДРОТЕХНИЧЕСКИТЕ СЪОРЪЖЕНИЯ В ИЗСЛЕДВАНИЯТА НА УЧЕНИ ОТ ВТУ "ТОДОР КАБЛЕШКОВ"

Стойна Костова

Kostova.stoyna@gmail.com

**ВТУ "Тодор Каблешков"
София – 1574, ул. „Гео Милев“ 158,
БЪЛГАРИЯ**

Ключови думи: хидравлични изследвания, наноси, канали, язовири, абразия, ерозия, руслови деформации, надеждност

Резюме: През дългия период на експлоатация на хидротехническите съоръжения в тях настъпват изменения от различно естество. Добрите проекти трябва да осигуряват надеждност на конструкциите, основана на задълбочени познания и непрестанни нови изследвания. Промените в хидроложкия режим с течение на времето и производните на него хидравлични ефекти са един от въпросите, застъпени в статията.

Немалко са случаите и когато автомобилни пътища са разположени по короната на язовирни стени. Много често след известен срок на експлоатация се проявяват различни типове деформации или разрушения по тялото на стената в резултат на двойното ѝ предназначение. Този проблем е особено характерен за малките язовири.

Интензивните валежи през последните години създават различни аварийни ситуации, които нарушават експлоатационните качества на язовирните стени. Експлоатацията на хидротехническите съоръжения е не по-малко важна задача от проектирането им.

Теоретичните разработки и натрупания практически опит на учените от ВТУ „Тодор Каблешков“ през последните години в областта на експлоатацията и поддържането на хидротехническите съоръжения са проследени в тази статия.

Разгледан е съвременен подход на учените от ВТУ „Тодор Каблешков“ за прилагането на информационните и комуникационни технологии за извършване на превантивна дейност в района на язовирите и поречията.

УВОД

След присъединяването на Република България са разработени ОП "Транспорт" 2007-2013 и Оперативна програма "Транспорт и транспортна инфраструктура" 2014-2020 г. (ОПТТИ) за изграждането на редица инфраструктурни обекти в областта на транспортното строителство. На инженерите често им се налага да решават сложни задачи, свързани с различни хидроложки и хидравлични изследвания на русловите деформации при мостовите преходи, укрепването на речното легло и на насипите на подходите към мостовите съоръжения, необходими за преминаването над реки и

други водни препятствия. Интензивните валежи създават опасни ситуации и нарушават експлоатационните качества на изградените обекти от транспортната инфраструктура (мостове, водостоци, канали и др.).

Немалко са случаите и когато автомобилни пътища са разположени по короната на язовирни стени. Много често след известен срок на експлоатация се проявяват различни типове деформации или разрушения по тялото на стената в резултат на двойното ѝ предназначение.

Доброто разбиране на строителните процеси и детайлната оценка на рисковите събития биха помогнали за намаляване на аварийните ситуации.

Теоретичните разработки и натрупания практически опит на учените от ВТУ „Тодор Каблешков“ през последните години в областта на хидротехниката са в основата на ефективното „управление на знанието“.

I. ХИДРОЛОЖКИ И ХИДРАВЛИЧНИ ПРОБЛЕМИ ПРИ ЕКСПЛОАТАЦИЯТА НА ХИДРОТЕХНИЧЕСКИ СЪОРЪЖЕНИЯ

Ефективното усвояване и прилагане на нови знания изисква от преподавателите от ВТУ „Тодор Каблешков“ прилагането на теоретичните им разработки и натрупания им практически опит в учебния процес по магистърските програми на студентите от специалностите „Транспортно строителство“, „Надзор и експлоатация на хидротехнически съоръжения“ и „Строителство на нефто- и газопроводи“. Разнообразните теми в учебните програми изискват и разнообразни изследвания, които да бъдат проведени и след това – преподавани.

I.1 Качествени промени в течението по открити канали

През последните години наистина се наблюдават значителни количества интензивни дъждове, които създават повсеместни проблеми и формират нестационарен режим на течение. Експлоатацията на всеки хидротехнически обект е динамична и в хода на нейното изпълнение се променят редица параметри. *Доц. Зафирова* анализира промяната на различни параметри при нестационарни режими в открити канали [3], [4], [5], [6]. В тези свои хидравлични изследвания тя доказва качествените промени на водното течение и новите явления, които поражда нарастването на водното количество. Най-значимите изследвани ситуации и изводи са включени в лекциите на автора по хидравлика.

I.2 Климатични промени и наводнения

Интензивните валежи през последните години доведоха до бедствени наводнения в редица райони на България. Винаги е налице въпросът за ролята на обективните и субективните фактори за нанесените щети от наводненията [13]. Анализът и причините за наводненията от м.август 2005г са анализирани от *доц. Колев* [10]. В следствие на глобалното затопляне през този период са протекли водни количества с обезпеченост между 1000 и 10 000 години., които доведоха до редица аварии върху транспортните съоръжения систематизирани от *доц. Колев* [7].

Категорично, климатичните промени дават своето негативно отражение, но за част от проблемите в областта на хидростроителството не малка роля има и човешкият фактор. Изсичането на горите, неправилното обработване на земеделските земи и прилагането на неподходящи хидротехнически съоръжения са сред главните фактори за увеличаването на притока на наноси във водохранилищата. *Колев в сътрудничество с Тошев* [11] и [12] анализират причините за запълването на язовирите с наноси и

методите за намаляването им. Авторите са направили и справка за състоянието на някои от най-значимите към момента язовири в България. Положителният принос на авторите е подходът, който приемат за изготвянето на програми за намаляване на затлачването на всяко водохранилище при управлението му. Показани са и положителните резултати от предприетите мерки срещу затлачването с наноси.

I.2 Геотехнически проблеми в хидротехниката

Многобройни са случаите, когато язовирните стени са част от пътната инфраструктура, при която автомобилни пътища са разположени по короната на язовирни стени. Често пъти се наблюдават различни типове деформации или разрушения по тялото на стената в резултат на двойното ѝ предназначение. Характерът на възникналите проблеми е в сферата, както на хидротехниката и пътните конструкции, така и на земната механика. Проблемът е добре представен и са дадени полезни препоръки и решения от *Колев* и съавторите в [14]. Публикацията споделя добрата практика на авторите при решаване на конкретна задача. Проблемът е актуален за многобройните малки язовири у нас.

Задълбочен анализ на морската абразия, страничната речна ерозия и оптималните схеми за брегозащита са подробно представени в няколко раздела на монографията „Комплексни системи за геозащита“ [15] на *Колев* от 2007г. Акцентирано е върху укрепителните конструкции за осигуряване устойчивостта на бреговете. Ерозията и абразията са непрестанни процеси, изискващи режимно наблюдение, добро познание и много премерени защитни действия. Така например, в монографията на *Колев* [16], която е предназначена и за учебник, има отделена специална глава „Профилиране на откоси и защитата им от ерозия“.

Полезен съпоставителен анализ на Нормите за проектиране на земно-насипни язовирни стени и Еврокод 7 прави *Колев* [18] през 2010г. на годишния семинар на Българското дружество по големите язовири. Той показва редица допирни точки между двата документа и възможностите за обновяване на българските технически норми.

III. НАДЕЖДНА ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА ХИДРОТЕХНИЧЕСКИТЕ СЪОРЪЖЕНИЯ ЧРЕЗ ВИСОКИ ТЕХНОЛОГИИ

Инициативата за електронното управление в България стартира през 2001 и е приложима за всички сфери от общественно-икономическия живот в страната. Разработени и приети са редица документи (Концепция за електронно управление в България 2010-2015 г., Обща стратегия за електронно управление в Република България 2011-2015, Проект на Стратегия за електронното управление в Република България за периода 2014-2020 г.).

При електронното управление информацията се използва като основен инструмент за организация на различни нива и в различни сфери, с цел постигане на ефективно и устойчиво управление на човешките ресурси, овладяване на информационните потоци, намаляване на разходите и по-голяма възвръщаемост на инвестициите. В помощ на електронното управление могат да се използват различни софтуерни и хардуерни технологии за бързо и удобно обработване на данни, подпомагане при вземането на решения, модернизирани на документооборота и по-добра комуникацията между служителите. [1]

За предотвратяване на извънредни ситуации е необходимо както добро поддържане на изградените хидротехнически съоръжения, така и постоянният им контрол.

Първата стъпка е създаването на кадастър на наблюдаваните инфраструктурни обекти [2].

Зафирова и Костов [1] разработват примерен модел на автоматизирана система за наблюдение на мостови съоръжения, статистически анализ на извънредните случаи. Моделът е структуриран така, че първоначално да бъде създадена база от идентификационни данни за наблюдаваните хидротехнически съоръжения. Предвидено е още да бъдат вписани всички необичайни хронологични събития за обектите.

Всички мерки за сигурност на хидротехническите съоръжения се свеждат крайна сметка до безопасността на населените места, разположени в заливната зона. Връзката между двата обекта са системите за оповестяване, които трябва да работят с гарантирана максимална надеждност. Чрез съвременните високи информационни технологии може да бъдат създадени сигнално-звукови системи за оповестяване на населението, администрациите и специализираните аварийните служби, както докладва *Колев* на конференция в Тунис [8]. В публикацията си [9] *Колев* разработва основните принципи за изграждане на информационна система за сигурност и оповестяване на населението по поречията след големи язовири.

Колев [17] прилага и Теорията на надеждността при анализа на работата на затворните органи на язовирите и така поставя върху математическа основа решаването на задачите за експлоатационната годност на този тип хидромеханични съоръжения.

Теорията на надеждността е застъпена и като самостоятелен модул в учебната програма на по Експлоатация на хидротехническите съоръжения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

След присъединяването на Република България към Европейския съюз (ЕС) се обръща голямо внимание на реконструкцията и модернизацията на транспортната инфраструктура на страната за достигане на стандартите изискванията на страните-членки на Европейския съюз като важно условие за постигането на икономическо и социално сближаване между отделните региони в България и Европейския Съюз. Хидротехническите съоръжения като част от транспортната инфраструктура на страната изискват детайлно познаване на проблеми им, както при изграждането, така и при експлоатацията им.

По-голямата част от хидротехническите съоръжения на територията на страната са изградени през миналия век и затова задачите, свързани с тях, са насочени главно към поддръжка на експлоатационната им годност на добро ниво. Голяма част от малките язовири следва да бъдат приведени към стандартите за експлоатационна годност.

Ролята на ВТУ “Тодор Каблешков“ е възлова за добрата подготовката на бъдещите инженери. Учените от учебното заведение са съчетали теоретичните аспекти и практическото приложение на проблемните ситуации в областта на хидротехниката.

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Зафирова М. К.Костов „Приложение на електронното управление в транспортната инфраструктура“ „Механика Транспорт Комуникации“, том 12, брой 3/3, 2014 г.,
- [2]. Зафирова М., 2017 „Кадастър и управление на водните ресурси при малки язовири“ Сп. “Механика Транспорт Комуникации”, том 16, брой 2, 2018 г.,
- [3]. Зафирова М., "Изследване изменението на хидравличните параметри на течението в долния участък на напоителни системи с открити канали в условията на нестационарен режим" сп.Селскостопанска техника", кн.4, 2007, ISSN 0037-1718;

- [4]. Зафирова М., "Изследване на технологичните параметри на водоразпределението в открити канали в условията на нестационарно течение" ,Proceedings of the union of scientists – Rouse, III Conference, с. 256-264, 2006г.,www.ru.acad.bg;
- [5].Зафирова М., "Изследване влиянието на помпено водовземане върху хидравличните параметри на течението", сп.Селскостопанска техника", 2009,кн.2 с. 30-36, ISSN 0037-1718;
- [6]. Зафирова М., "Влияние на загубите от филтрация върху хидравличните параметри на течението в открити канали в условията на нестационарен режим", Proceedings of the union of scientists – Rouse, III Conference, с. 249-255, 2006 г., www.ru.acad.bg;
- [7]. Колев Ч. „Специфични типове аварии по транспортните съоръжения, причинени от наводненията през м. август 2005 г.“ - *Сб. рез. от доклади от Юбилейната научна сесия послучай 65 – годишнината на УАСГ, С. 2007г., стр. 291-292, CD – стр. 163-168.*
- [8]. Kolev Tch. „Systeme d’alarmer les habitants qui sont menaces d’avarie d’un grand barrage“ – *Actes du colloque international “Les risque en Genie Civile”, Tunisie – 18/19 Mars 2004.*;
- [9]. Колев Ч. „Принципи за изграждане на информационна система за сигурност и оповестяване на населението по поречията след големи язовири“ – Сб. с доклади от Българо-Австрийския семинар по сигурността в язовирното строителство, УАСГ, София, 2003г.;
- [10]. Колев Ч., „Оценка на разликите между действителни и оразмерителни водни количества, преминали през мостовите при наводненията на 6 и 7 август 2005г.“– *Сб. с докл. от Нац. научно-техн. конференция „Състояние и овладяване на свлачищните и ерозионните процеси в Р.България”, Акад. Издателство „Проф. М.Дринов”. С, 2006, стр. 191-194.*
- [11]. Тошев Д., Ч. Колев, „Запълване на язовирите с наноси - състояние на проблема“ – *Минно дело и геология, №2. 2007* ;
- [12]. Toshev D., C. Kolev “Estimation of deposit intensity of the bulgarian dams in comparison with the world results” – Proceedings of the Annual Meeting of ICOLD, 2-6.06.2008, Sofia, Bulgaria;
- [13]. Колев Ч. . „Наводненията у нас – случайни или закономерни?“ – *Арх & Арт борса, 36/2005г.*
- [14]. Тошев Д., Ч. Колев, Т.Чолаков „Натоварване и деформации на автомобилен път върху насипна язовирна стена“ - *Международна научна конференция „Проектиране и строителство на сгради и съоръжения и приложение на Еврокодовете DCB 2010, 9 – 11 септември 2010 г., гр. Варна, ВСУ “Черноризец Храбър”;*
- [15]. Колев Ч. . „Комплексни системи за геозащита“, Техника, С., 2007г., ISBN 978-954-03-0677-3
- [16]. Колев Ч. . „Насипни конструкции или защо има вълни по нашите магистрали?“, ВТУ „Т. Каблешков“, С., 2018, ISBN 978-954-12-0253-1
- [17]. Колев Ч., “Оценка за надеждност на съществуващите затворни устройства при язовирите” - *Осми национален конгрес по големите язовири, Варна, 9-10 юни 2005г.*
- [18]. Колев Ч, М. Периклийска, „Допирни точки между Еврокод 7 и хидротехническото строителство“ – *Водно дело 3 – 4 / 2010г.*

THE EXPLOITATION OF HYDROTECHNICAL EQUIPMENT IN THE RESEARCHES VTU "TODOR KABLESHKOV" SCIENTISTS

Stoyna Kostova

Kostova.stoyna@gmail.com

*Todor Kableshkov University of Transport
Sofia, "Blvd", "G.Milev" № 158,
BULGARIA*

Key words: *hydraulic tests, alluvation/debris, canals, dams, abrasion, erosion, water course deformations, reliability*

Abstract: *Changes of different nature occur in the long period of operation of the hydro technical facilities. Good projects must ensure the reliability of constructions based on in-depth knowledge and constant new investigations. Changes in hydrological mode over time and its derivative hydraulic effects are one of the issues covered in the article.*

There are not many cases and when motorways are located at the crown of dams. Very often, after a certain period of functioning, various types of deformation or destruction of the wall body occur due to its dual purpose. This problem is particularly typical for small dams.

Intensive rainfall in recent years has created a number of emergency situations that have damaged the operational performance of the dam walls. The exploitation of hydro-technical facilities is no less important than designing them.

The theoretical developments and the accumulated practical experience by VTU "Todor Kableshkov" scientists in the field of exploitation and maintenance of the hydro-technical facilities in recent years are traced in this article.

A modern approach for implementation of information and communication technologies is taken in use to carry out preventive activities in the area of dams and valleys.