



СТАНОВИЩЕ

на

проф. д-н. инж. Вангел Василев

ОТНОСНО: Дисертационен труд, НЕЛИНЕЕН СТАТИЧЕН И СЕИЗМИЧЕН АНАЛИЗ НА БЕТОННИ ДЪГОВИ ЯЗОВИРНИ СТЕНИ, представен за присъждане на образователната и научна степен „Доктор”

АВТОР НА ТРУДА: инж. Антон Дойчинов Ценков

1. ПРЕДМЕТ НА ИЗСЛЕДВАНИЯТА В ДИСЕРТАЦИЯТА

Основният предмет на изследванията в дисертацията е напрегнатото състояние и устойчивостта на бетоновите дъгови язовирни стени при въздействието на статични и сеизмични товари с отчитане на наличието на междублокови фуги както и нелинейната връзка между напрежения и деформации в бетона на язовирната стена.

2. АКТУАЛНОСТ НА ПРОБЛЕМА

В България има построени две дъгови язовирни стени - "Кърджали" и „Цанков камък”, предстои проектиране на язовирните стени от каскада „Горна Арда”, като най-малко една от тях вероятно ще бъде дъгов тип. Анализът на поведението на дъговите язовирни стени при статични и особено при сеизмични товари не е проста задача и изисква значителни теоретични и практически познания в редица научни области като механика на твърдото деформируемо тяло, скалната механика, бетони, сеизмично инженерство, числено моделиране, програмиране и др.

По тази причина решаването на тази задача е актуално не само за България, но и в световен мащаб, както по време на проектирането и особено при експлоатацията на дъговите язовирни стени, намиращи се в зони с повишена сеизмичност.

3. ОСНОВНИ ЦЕЛИ НА ДИСЕРТАЦИЯТА

Целите на дисертацията, така както аз намирам в текста, са:

1. Да се изготвят числени модели по Метода на крайните елементи за нелинеен динамичен анализ в област време на бетонни дъгови язовирни стени, при които се отчита взаимодействието и зависимостта на нелинейно-нееластичното поведение на бетона и отварянето, затварянето и приплъзванията в контракционните фуги между блоковете на стената;

2. Да се създаде компютърна програма за оценка на сеизмичното реагиране и сигурност на бетонни дъгови стени при високи сеизмични натоварвания;

3. Да се провери валидността на предложените модели и компютърни програми за числен анализ посредством подходящи примери на изследване на дъгови язовирни стени.

4. МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНИЯТА

Основно средство на изследване в разглеждания дисертационен труд е численото моделиране на деформационните процеси при дъговите язовирни стени, предизвикани от сеизмично въздействие. Конкретната реализация на това моделиране е извършена с помощта на метода на крайните елементи (в средата на компютърната система DIANA), тримерен модел, с отчитане на нелинейното поведение на бетона при надвишаване на неговата якост.

Авторът използва адекватни съвременни числени техники, показва отлично познаване на направеното в света в областта на моделирането и анализа на напрегнатото състояние и деформационното поведение на дъговите язовирни стени при земетръсно натоварване. Доказателство за това са и направените от него 5 самостоятелни и 9 в съавторство публикации у нас и в чужбина.

5. ОСНОВНИ НАУЧНИ И НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ РЕЗУЛТАТИ

В дисертационния труд авторът е представил своите научни достижения в малко по-различна форма, приемам ги и смятам, че основните научни и научно-приложни приноси на разглеждания труд са:

1. Създаден е числен модел на напрегнатото и деформирано състояние на бетонови дъгови язовирни стени, формирано под въздействието на сеизмични натоварвания, който отчита два типа нелинейност на процесите-отваряне и затваряне на фугите между бетоновите блокове и нелинейно поведение на бетона при надвишаване на якостта му на опън и натиск.
2. Усъвършенстван е математичен модел на нелинейното поведение на бетона при достигане на граничните му якости на опън и натиск, описващ възникването на повреди вследствие образуване на пукнатини от високи опънни напрежения и/или поява на пластични деформации при високи натискови напрежения в тялото на язовирната стена.

3. С оглед отчитане на ефектите от взаимното движение на бетонните блокове на язовирната стена по време на земетресение (отваряне, затваряне и приплъзвания в контракционните фуги) е адаптиран нелинеен краен елемент-фуга с нулева дебелина.
4. Въз основа на числените модели, описващи поведението на фугите и на пластичните повреди в бетона, са създадени алгоритми и компютърни програми, които са включени като потребителски подпрограми в компютърната система DIANA, базирана на метода на крайните елементи.
5. Разработените в дисертацията числени модели, алгоритми и компютърни програми са използвани за изследване на сеизмичното поведение на съществуващата дъгова язовирна стена „Morrow Point” (H= 142м) - САЩ. Изчисленията са проведени за земетресение от ниво МСЕ. Прието е, че контракционните фуги са изградени със щраби, които възпрепятстват големи относителни премествания в радиално направление.
6. Резултатите от числените изследвания на сеизмичното поведение на дъговата язовирна стена „Morrow Point” дават основание да се направят редица заключения, които са валидни не само за конкретната язовирна стена, но в качествено отношение могат да бъдат използвани и при анализа на други дъгови стени:
 - относителните премествания на блоковете на стената по време на земетръс предизвикват отваряне, затваряне и приплъзване в контракционните фуги;
 - отварянето на контракционните фуги води до значително намаляване на високите опънни напрежения по направление на дъгите, както и до преразпределение на напреженията, което се изразява в нарастване на вертикалните опънни напрежения в блоковете;
 - затварянето на отворени контракционни фуги по време на динамичното реагиране на стената води до пораждаване на високи натискови напрежения по направление на дъгите.
 - поради преразпределението на напреженията в тялото на стената, породено от относителните премествания в контракционните фуги, вертикалните опънни напрежения по въздушната страна на стената определят степента на

възникване и развитие на пукнатините, а оттам и степента на намаляване на коравината на стената.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

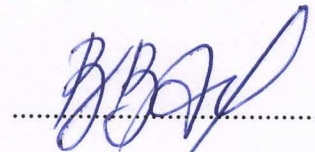
Дисертационният труд е посветен на тематика, актуална не само за България, но и в световен мащаб.

Смятам, че разглежданият дисертационен труд има завършен вид, съдържайки основните елементи на научно изследване, а именно дефинирани предмет, цели и задачи на изследването, основни средства за постигане на целите, получени научни резултати във формата на числени модели, реализирани в компютърни програми, готови за използване в практиката.

Създадените в дисертацията числени модели, алгоритми и програмни продукти са на високо научно ниво. Както те, така и анализът на поведението на съществуваща дъгова язовирна стена, показват една задълбочена и разностранна теоретична и практическа подготовка на дисертанта, намерила израз и в 14 публикации, свързани с дисертационния труд.

Всичко това ми дава основание да препоръчам на “Научното жури” към НИМХ-БАН, назначено със Заповед на Директора на НИМХ № 37/20.02.2013 г. да присъди на инж. Антон Дойчинов Ценков образователната и научна степен “**Доктор**” в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия с научна специалност “Хидротехническо строителство”.

07.05.2013
Гр. София



/проф. д-р инж. В. Василев/