



Study And Research Of Problems Of Seismic Safety Of Dams

N. A. Khamrabaeva

Associate Professor of Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

Rasulev A. Kh

Associate Professor of Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

P. Sh. Muslimova

Seniour Lecturer of Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

Abstract: This article discusses the issue of seismic safety of platinum, the stability of reliability and safety of operation, which becomes the most important problem, since even their partial destruction can have catastrophic consequences - economic damage is inflicted with numerous human casualties.

Key words: earthquake, dam, construction, irrigation, seismic, stability, reliability, safety, destruction, catastrophe, consequences, damage, damage.

Введение. Ирригационные сооружения, многие системы энергетики и коммунальной инфраструктуры связаны с функционирующими в настоящее время с различными типами плотин, дамб и заграждений(многие из которых находятся в сейсмических зонах земли),которые являются важнейшими объектами экономики любого государства. И соответственно этому, вопрос их устойчивости надежности и безопасности функционирования, становится важнейшей проблемой, поскольку даже частичное их разрушение может иметь катастрофические последствия- наноситься экономический ущерб с многочисленными человеческими жертвами.

Основная часть. Безусловно, сейсмоустойчивость плотин подтверждается тщательными расчетами – но расчеты мало понятны неспециалисту. А вот практика – это вещь куда более понятная, которая говорит о фактах, когда крупные плотины оказывались в зонах сильных землетрясений и поучали различные степени повреждения и даже иногда полностью разрушались. Такие случаи имели место неоднократно и наглядным примером тому- последствия Сычуаньского землетрясения в Китае в 2008 году(Рис.1).



Рис.1.Разрушения, вызванные землетрясением

Это землетрясение, которое произошло 12 мая с магнитудой $M=8$ по шкале Рихтера, с интенсивностью $J_0=11$ баллов по шкале MSK-64, было чрезвычайно разрушительным. Жертвы и разрушения оказались огромны-погибли 69 тысяч человек, несколько миллионов остались без крова.

Район землетрясения очень активно использовался для строительства различных плотин. В результате подземных толчков разной степени повреждения получили 1583 плотины самых разных типов, в том числе несколько крупных.

Рассчитанная на 8 баллов каменно-набросная с железобетонным экраном плотина «Зипингпу» высотой 156м находилась в 17 км от эпицентра. При воздействии землетрясения плотина дала осадку 70 см и сместилась в нижний бьеф на 18 см, были отмечены повреждения экрана и парапета на гребне. Определенные повреждения получила здание ГЭС с гидроагрегатами мощностью 700 Мвт (Рис.2).



Каменно-набросная с суглинистым ядром плотина «Бику» высотой 102 м, рассчитанная на землетрясение в 7,5 баллов, перенесла это землетрясение, только с максимальной осадкой 24 см. Рассчитанной на семь баллов у арочно- бетонной плотины «Шэйпай» высотой 132 м - пострадало здание ГЭС.Рис.3)[1].Но бывают случаи, когда от воздействия землетрясения разрушаются каменно-набросные и бетонные плотины

Например, бетонная гравитационная плотина была разорвана землетрясением Chi-Chi (с высотой 25, магнитудой $M=7,6$ и глубиной очага $h=10$ км), на Тайване в 1999 году[2].

При Бхуджском(Индия) землетрясении 26.01. 2001г. с $M=7,9$ повреждения различной тяжести получили 245 небольших земляных плотин и дамб [1]. При этом

В результате Ташкентского землетрясения 26 апреля 1966 года произошло проседание гребня плотины озера Яшинкуль, затем ее разрушение в центральной части и формирование волны прорыва. В 1,5 км от плотины, вследствие размыва около 3 млн.м³ грунта сформировался вод каменная сель, высотой 12 м, обрушившаяся в долину реки Тегермоч.[6].

Во многих странах крупные плотины построены в областях, где в прошлом отмечались сильные землетрясения. Например, в районе Чарвакского водохранилища- в недалеком прошлом отмечались ряд землетрясений:-Пскемское 1973 г., с интенсивностью 8 баллов, магнитудой $M=6$ и глубиной гипоцентра $h=20$ км;-Бричмуллинское с интенсивностью в 7 баллов, магнитудой $M=6$ и глубиной очага $h=15$ км;-Таваксайское 1977 г., с интенсивностью 7 баллов, магнитудой $M=5$ и др[7a].

Также замечено, что помимо тех землетрясений, которые возникают в результате естественных сейсмогенных процессов, следует также учитывать любопытную связь между заполнением водохранилищ и землетрясениями.

В различных странах отмечены несколько десятков случаев [4,5], когда под крупным водохранилищем или поблизости от него вскоре (после заполнения или в процессе заполнения) возникали ряд землетрясений.

Первое конкретное свидетельство такого эффекта было получено в 1935 году при наполнении водохранилища Мид, позади плотины Гувер (высота 221 м), на границе штатов Невада и Аризона с объемом 37,9 млрд.м³. заполнение началось 1935 г. и продолжалось до 1939 года. Ранее этот район считался несейсмическим, уровень воды в сентябре 1936 года превысил 100 м. С этого момента начали ощущаться подземные толчки. По мере роста уровня воды частота возникновения землетрясения росла. Самые сильные землетрясения были зафиксированы в мае 1939 года, когда уровень воды поднялся до запроектированного максимума. Магнитуда этих землетрясений достигали 5,0, а землетрясения, которые произошли после 1942 года, имели магнитуду 4,0. По данным многолетних наблюдений сейсмографами, установленными на плотине, была обнаружена связь между сезонными колебаниями уровня воды и количеством сейсмических толчков.

Другой пример - водохранилище Кариба в Замбии, запертое 128-метровой плотинной. Наполнение его началось в 1958 году. Хотя перед постройкой были известны некоторые данные о слабых землетрясениях в её районе, к 1963 году, когда водохранилище было заполнено до проектного уровня расположенное поблизости сейсмографы отметили уже более 2000 местных толчков, главным образом прямо под водохранилищем. Самый крупный толчок с магнитудой 5,8 произошел в сентябре 1963 года, после чего активность стала убывать.

Землетрясение с магнитудой 6,6 вызвавшее значительные разрушения, случилось 11 декабря 1967 года плотинной Койна (Индия), высота 103 метра. [4]

Возбужденная локальная сейсмичность зарегистрирована также при закачивании жидкости в глубокие скважины и разломы [9]. Высокая интенсивность некоторых возникших таким образом, землетрясений приводит иногда к значительным разрушениям, повреждениям плотин и человеческим жертвам.

Анализ многочисленных возбужденных землетрясений, стимулированных гидротехническими сооружениями, позволяет сделать, следующие обобщения. Чаще всего толчки имеют магнитуду менее 2,0,-2,5, реже они достигают 3,5-5 и только изредка становятся > 6, глубина очага в основном <5-6 км. Только в некоторых случаях

землетрясения имели разрушительные последствия - район Кремаста в Греции, Койны в Индии.и. Карибы на р. Замбези, Вайонит в Италии. [3,4,7a]. Не все возбужденные землетрясения опасны. Они опасны, когда максимальный напор достигает 90-100 м., а объем воды превышает 10^9 м^3 [4]. Вероятность толчков повышается и при увеличении зеркала воды.

Эти примеры ещё раз подтверждают, что вопрос безопасности плотин приобретает особо важное значение: -во-первых, возникает необходимость в обеспечении безопасности каждой плотины, для этого необходимо принять все меры к тому, чтобы сооружение не представляло угрозы, для жизни людей, их здоровью, имущества, а также для окружающей среды; во-вторых, безопасность плотин непосредственно связана с устойчивостью объектов строительства, социальными и экономическими факторами. С учетом этого, проблемам безопасности таких объектов, как плотины, дамбы и другим водным сооружениям, следует уделять особое внимание во всех стадиях их жизненного цикла.

Вопрос безопасности плотин приобретает особую актуальность ещё и тем, что во многих государствах имеется значительное число плотин, повреждение или разрушение которых может повлечь за собой серьезные -экономические и экологические последствия. Так, например, разрушение плотины Сарезского озера грозит потоплением городов Узбекистана, Таджикистана Афганистана и в меньшей степени Туркменистан[7]. От Чарвакского водохранилища исходит потенциальная опасность наводнения г.Ташкента и его пригородов[8]. Встает вопрос, как повысить устойчивость гидротехнических сооружений и безопасность их функционирования. Это достигается на наш взгляд, как это делается строительными объектами как жилищного, так и промышленного направления- периодическим контрольным инспектированием на предмет оценки уровня степени сейсмообеспеченности каждого гидротехнического сооружения. Проведением регулярных ремонтных, восстановительных и укрепительных работ. Это касается всех водохозяйственных объектов республики, многие из которых уже выработали или близки к выработке 50-летнего срока эксплуатации и нуждаются в капитальном ремонте

Проведение оценок технического состояния гидротехнических сооружений и соответствующие мероприятия по ликвидации повреждении плотин дает возможность предотвратить возможные разрушения водных объектов Для -этого- необходимо: - в первую очередь выполнить анализ и обработку повреждений плотин как в мирное время (работающие плотины), так и повреждений плотин после воздействия сильных землетрясений;-классифицировать и обобщать повреждения по типам конструкции и размеров плотин; - с целью снижения риска разрушения, в том числе сейсмического риска, на выявленных поврежденных местах принять соответствующие мероприятия усиления с учётом других категорий причин повреждений и провести восстановительно-укрепительные работы. При выполнении этих задач необходимо проведение научно исследовательские работы по оценке и снижения сейсмического риска плотин и других особо важных гидротехнических сооружений, используя современные методологии, базирующихся на мировом и отечественном опыте[1,1a,5,10].

Литература.

1. Ахмедов М.А. Предупреждение чрезвычайных ситуаций, ликвидация их последствия.ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ. Ташкент., « НАВРУЗ»,2019.-320с.
1а. Бронштейн В.И. Повреждения плотин при землетрясениях и методы их сейсмоусиления//bronshvi@mail.ru,nasha ucheba.ru
2. Плотины и землетрясения//www.rushydro.ru,images yanlex.ru

3. Kirsch G.A. (1964) "Vaint Reservoir Disaster", Civ. Eng. 34., 32-39
4. Гупта Х., Растоги Б. Плотины и асмлетрясения-М. "Мир," 1979-215с..
5. Савич А.И. Бронштейн В.И. Современное состояние и пути обеспечения сейсмостойкости и гидродинамической безопасности, крупных энерго- объектов гидротехническое строительство-2000. № 8-9-с-бО.
6. Нежиховский Р.А. Наводнение на реках и озерах.-Л.: Гидрометеиздат-. 1988.-184с ба. Красников Н.Д. Сейсмостойкость гидротехнических сооружений из грунтовых материалов. М.: Энергоиздат, 1981.--240с.lik1.pdf
7. Ахмедов М.А. ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ, последствия и защита.-Ташкент,2016.-350с.Рысбеков Ю.Х. Озеро Сарез - как потенциальная угроза национальной и региональной безопасности/ материалы первой республиканской научно-практической конференции - Ташкент, 1999-с29-31.
8. Ахмедов М.А. "Наводнение и пожары, влияющие на сейсмический ущерб при сильных землетрясениях в зависимости от вода и энергоснабжения //"Проблемы управления водными ресурсами и эксплуатации гидромелиоративных систем в [условиях](#) деятельности ассоциации водопользователей"-Ташкент, 2002,-188-190.
9. Болт Б. Землетрясения.-М.: "Мир" 1981-255с.
10. Rashidov T.R, Kondratiev V.A,T Akhmedov M.A.,Tuchin A/I. Strategy of reduction of seismic risk for hydro-technical structures // Performance-Based Design in Earthquake Geotechnical Engineering-from Case History to Practice:- proceedings of the international conference on performance based design in earthquake geotechnical engineering (is-Tokyo),15-