

СЕЙСМИКАЛЫК ТООКЕЛДИ БААЛОО ЖАНА ТӨМӨНДӨТҮҮ ҮЧҮН МЕТОДДОРГО ЖАНА КУРАЛДАРГА КЫСКАЧА БАЙЛАНЫШ

Мамбеталиев Т.С.¹, Ордобаев Б.С.²

¹Б.Н.Ельцин атындагы КОСУнун «Озгочо кырдаал коргоо» кафедрасынын аспиранты steer@inbox.ru

²Б.Н.Ельцин атындагы КОСУнун «Озгочо кырдаал коргоо» кафедрасынын башчысы, профессору, т.и.к., ordobaev@mail.ru

Аннотация: Макалa методологиянын тузулушуно жана сейсмологиялык коркунуч жана сейсмологиялык тобокелдик тушунукторун оздоштурууго арналат. Жер титироону алдын алуу актуалдуулугу каралды, себеби Кыргызстан сейсмикалык кооптуу жерде жайгашкан, ошондуктан жер титироону алдын алуу жана анын кесепетинен келип чыккан зыянды томондотуу - бул курулушта сейсмикалык туруктуулук биринчи даражадагы милдет болуп эсептелинет. Жер титироо качан, кайсы жерде жана кандай куч менен болорун эч ким айта албайт. Ошондуктан макалада жер титироону алдын алуу башка белгилер аркылуу жургузулушу керектигин карайт. Азыркы учурда жер титироону алдын алуу жана анын таасиринен болгон зыянды болтурбоо учун сейсмикалык коркунуч жана сейсмикалык тобокелдик тушунугу онугуудо. Кыргызстанда сейсмикалык тобокелдик жана анын онугушу тууралуу тушунуктун тарыхта пайда болушу каралган. Картографиянын жардамы менен жер титироону алдын алууга, сейсмикалык приборлордун корсоткучу, ошондой эле байыркы замандан бери белгилкнип келген жаратылыш кубулуштарына озгочо конул бурулат.

Өзөктүү сөздөр: сейсмикалык тобокелдик, сейсмикалык коркунуч, кркунучтуу жерлер, сейсмограф, сейсмикалык район

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОЦЕНКИ И СНИЖЕНИЯ СЕЙСМИЧЕСКОГО РИСКА

Мамбеталиев Т.С.¹, Ордобаев Б.С.²

¹Аспирант кафедры «Защита в чрезвычайных ситуациях», КРСУ им. Б.Н.Ельцина, steer@inbox.ru

²Заведующий кафедры, профессор каф. «Защита в чрезвычайных ситуациях», КРСУ им. Б.Н.Ельцина, к.т.н., ordobaev@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена обоснованию методологии и изучения понятий сейсмической опасности и сейсмического риска. Приведены актуальность развития предупреждения землетрясений, так как Кыргызстан находится в сейсмически опасных зонах, поэтому предупреждение землетрясений и снижение ущерба от его последствий является первостепенной задачей при сейсмостойком строительстве. Трудно предугадать где, когда и какой силой произойдет следующее землетрясение. Поэтому в статье рассмотрены предупреждения землетрясений по другим признакам. Для предупреждения и предотвращения разрушений от землетрясения в настоящее время развивается понятие сейсмической опасности и сейсмического риска. Рассмотрены истории возникновения понятия сейсмического риска и развитие его в Кыргызстане. Особенно уделяется внимание предупреждению землетрясений с помощью картографии, показаний сейсмических приборов, а также по природным явлениям, которые были замечены и выявлены с древних времен.

Ключевые слова: сейсмический риск, сейсмическая опасность, уязвимость, сейсмограф, сейсморайонирование.

METHODS AND TOOLS FOR ASSESSING AND REDUCING SEISMIC RISK

Mambetaliev T.S.¹, Ordobaev B.S.²

¹*Postgraduate student of the Department of "Protection in Emergency Situations", KRSU named after B.Yeltsin, steer@inbox.ru*

²*Professor, Head of the Department "Protection in Emergency Situations", KRSU named after B.Yeltsin, ordobaev@mail.ru*

Abstract: *The article is devoted to substantiation of methodology and study of notions of seismic hazard and seismic risk. The relevance of the development of earthquake prevention is given, since Kyrgyzstan is located in seismically hazardous zones, so the prevention of earthquakes and reduction of damage from its consequences is a paramount task in earthquake-resistant construction. It is difficult to predict where, when, and with what magnitude the next earthquake will occur. Therefore, the article deals with earthquake warnings by other signs. The concept of seismic hazard and seismic risk is being developed for the prevention and avoidance of earthquake damage. The history of the concept of seismic risk and its development in Kyrgyzstan are considered. Particular attention is paid to earthquake prevention through cartography, readings of seismic instruments, and by natural phenomena that have been observed and identified since ancient times.*

Keywords: *seismic risk, seismic hazard, vulnerability, seismograph, seismic zoning.*

Введение. Инвестирование в снижение рисков эффективнее, чем расходование средств на ликвидацию последствий катастроф. Основой такого инвестирования является решение комплекса проблем, связанных с оценкой риска и созданием средств его снижения. В указанном комплексе следует выделить проблемы в области сейсмического риска. За тысячелетнюю историю землетрясения стоили жизни 15 млн. человек. Ежегодно от землетрясений погибает около 10 тыс. человек.

Кыргызстан находится в сейсмической зоне, где интенсивность землетрясений достигает 8–9 баллов. Несмотря на значительные научно технические достижения в области сейсмологии и сейсмостойкого строительства, сегодня не до конца решены проблемы оценки «сейсмической опасности»: оперативного прогноза сильных событий, оценки (контроля) опасности разрушения зданий при землетрясениях.

Актуальность темы и постановка задач. На современном этапе ввиду увеличения строительства зданий и сооружений, что связано с непрерывным увеличением количество гибелей в крупных мегаполисах, происходит стремительный рост возведения зданий не «внутрь, а в рост», т.е. увеличивается этажность зданий. Это приводит при возникновении землетрясений риск увеличения ущерба. В этой статье и рассматриваются методы уменьшения потерь путем прогноза возникновения землетрясений. А прогноз и оперативное реагирование этого опасного природного явления дает шанс людям успешно предотвратить ущерб, наносимый зданиям, а также возможным потерям людских жизней. Это вызвано выделения понятие сейсмического

риска сейсмического прогноза и уязвимость в отдельное изучение, ведь любое предотвращение землетрясений ни в коем случае не сравним с ликвидацией последствия самого землетрясения.

Результаты исследования и рекомендации. При сейсмостойком строительстве в Кыргызстане не маловажную роль играет, как и в других государствах снижение сейсмического риска, а также прогноз начала землетрясения. Естественно, предотвратить само землетрясения невозможно, его основная идея, раскрывающая тему предотвращения последствий землетрясений, является самой актуальной и востребованной, так как это ведет большим разрушениям зданий и сооружений, причиняют большой урон народному хозяйству, становится угрозой жизни людей. Последствия землетрясений вызывают соответственно и затраты на их ликвидацию.

Это в частности:

- ✓ Затраты на восстановление разрушенных зданий и сооружений;
- ✓ Затраты на необходимую медицинскую помощь;
- ✓ Затраты на переброску сил и средств в зону чрезвычайной ситуации;
- ✓ Расход всех видов запасов и резерв;
- ✓ Затраты, связанные с выходом из строя, и ремонтом техники, оборудования;
- ✓ Затраты, связанные с размещением и жизнеобеспечения пострадавшего населения.

Все это требует колоссальных финансовых средств. Вот здесь большое значение имеет снижения сейсмического риска и сейсмической опасности, исследованные в этой статье.

Все перечисленные методики и изучения дают какой-то шанс по снижению затрат на восстановление, а где-то и предупреждение сейсмической опасности. Это в основном касается мероприятий еще на стадии проектирования, когда применяется современные методы сейсмостойкости зданий и сооружений, использование в конструкциях фундаментов так называемых «подушек» из бетона или полимерных материалов, благодаря которым здания скользят или «плавают» во время землетрясений. К этим методам относится перспективное направление повышения сейсмоустойчивости - сейсмоизоляция зданий.

Немаловажную роль играет также проектирование зданий и сооружений в тех местах, где согласно составленным картам, есть зоны с повышенной интенсивностью землетрясений, а где менее.

Методология анализа сейсмического риска. Так что такое сейсмический риск. Дело в том, что сейсмический риск в математической модели, это результат пересечения двух событий (процессов) — опасности и уязвимости. Сейсмический риск

– это вероятность социального и экономического ущерба связанного землетрясения на заданной территории в течение определенного интервала времени.

Математическая модель сейсмического риска слишком абстрактна и недостаточно информативна, поскольку в ней не представлены типы зданий, виды негативных последствий для зданий и для людей, находящихся в них. Поэтому при анализе риска модель следует рассматривать как отдельная схема событий, содержащих характеристики по возможным сценариям развития чрезвычайной ситуации. В структуре сейсмического риска под «опасностью» следует понимать вероятность образования обломков здания при событии интенсивностью I баллов. Указанные обломки (при условии нахождения людей в здании и отсутствии эвакуации из здания) представляют опасность для людей, находящихся в здании.

Регистрация сейсмических событий. Попытки классифицировать землетрясения по описаниям ощущений можно найти у античных авторов в эпоху Возрождения. Позднее появились описательные шкалы, имевшие свои национальные особенности.

В 1902 г. итальянский геолог Джузеппе Меркалли создал 12-балльную шкалу интенсивности землетрясений, которая в 1932 году была модифицирована Вудом и Нейманом и переработана для условий Калифорнии. Указанная шкала до сих пор используется в США с обозначением MM — модифицированная шкала Меркалли.

В 1935 г. в США Ч. Рихтер разработал 10-балльную шкалу магнитуд, основанную на оценке энергии сейсмических волн возникающих при землетрясениях, теоретически обоснованной совместно с американским сейсмологом Бено Гутенбергом. В 1941-1945 гг., которая получила повсеместное распространение во всем мире.

В 1964 г. Межправительственное совещание ЮНЕСКО по сейсмологии и сейсмостойкому строительству рекомендовало к временному использованию международную 12-балльную шкалу землетрясений MSK-64, разработанную Медведевым (СССР), Шпонхойером (ГДР) и Карникой (Чехословакия). По шкале MSK-64 землетрясения по интенсивности их проявления на поверхности подразделяются на 12 баллов.

Прогнозирование сейсмической опасности. Под сейсмической опасностью понимается вероятность появления сейсмического воздействия определенной силы на заданной площади в течение заданного интервала времени.

Понятие прогнозирования сейсмической опасности включает предсказание места, энергии и времени землетрясения. В зависимости от периода времени, на который осуществляется прогноз, различают следующие его виды: оперативный (от часа до суток); краткосрочный (от одних суток до года); среднесрочный (от года до 10 лет); долгосрочный (на десятилетия).

Катастрофичность землетрясений обусловлена неожиданностью их возникновения, что связано с отсутствием научно обоснованных методов достоверного оперативного прогноза. В то же время существуют природные явления, так называемые предвестники, которые являются или частью процессов взаимодействия литосферных плит при подготовке сейсмического события, или сопровождают указанные процессы. Сегодня многие явления могут фиксироваться инструментально и успешно рассматриваться в качестве предвестников землетрясений.

Защита от землетрясений и управление риском. Основа сейсмической безопасности — сейсмостойкое строительство. Это самая надежная и многократно оправдавшая себя стратегия выживания на планете, где землетрясения закономерные и неотвратимые проявления ее эволюции. Вершина современного сейсмостойкого строительства достигнута в настоящее время в Японии, что подтвердило землетрясение 11 марта 2011 г. Практически все инженерные сооружения современной постройки выдержали удар максимально возможного (магнитуда более 9) в земных условиях события.

В настоящее время наиболее эффективным и экономически целесообразным инструментом повышения сейсмостойкости в строительстве считается виброизоляция сейсмической нагрузки, применение адаптируемых конструкций, конструирование зданий и сооружений необходимой жесткости с учетом геологических, динамико-геофизических и рельефных особенностей строительных площадок.

Сложность прогноза землетрясений связано с их неоднозначностью. Это обстоятельство накладывает на людей, живущих или оказавшихся в сейсмоопасных районах, обязанность самим уметь наблюдать и определять признаки готовящегося землетрясения. Из перечисленных выше по значимости и достоверности предвестников отметим аномальное поведение животных и аномальные явления в естественных источниках воды. Есть хорошее выражение В.И. Уломова: «Жители сейсмоопасных районов, по меньшей мере, должны знать, что разрушение здания или иного сооружения при землетрясении обычно происходит не мгновенно, а в течение десятков секунд, необходимых для накопления повреждений, которые и ведут к последующему разрушению объекта. Важно знать, что и наиболее интенсивные сотрясения возникают не сразу, а лишь с приходом поперечных волн, которые распространяются почти в два раза медленнее, чем продольные волны, с которых и начинаются все землетрясения. Катастрофические обрушения конструкций начинаются после воздействия поверхностных волн, приходящих позже поперечных. Этими десятками секунд и нужно воспользоваться, спасаясь от гибели!»

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Акатьев В.А.** Научно-методические и организационные аспекты в управлении техногенным риском // Монография. – М.: РГСУ, 2012.
2. **Каррыев Б.С.** Катастрофы в природе: землетрясения. Гипотезы, факты, причины, последствия. – SIBIS, 2009.-522 с.
3. **Сеитов Б.М., Ордобаев Б.С.** Сейсмическая защита и ее организации// Учебник для ВУЗов «Издание второе переработанное и дополненное 2015.-288с.
4. **Сеитов Б.М., Ордобаев Б.С.** Сейсмостойкость зданий и сооружений// Учебник для ВУЗов. Б.Айат 2015-288с.
5. **Жаров А.М.** Оценка распределения случайного процесса воздействует на сооружение при землетрясении// В статье: Сейсмостойкость зданий и сооружений. Выпуск №2» М:1979
6. Кто придумал сейсмографы – когда изобрели? URL: <http://www.altpp.ru/izobretenie-izmenivshie-istoriyu-chelovechestva/sejsmograf.html>.
7. Улучшенный вариант шкалы сейсмической интенсивности (ММСК-86) на базе шкал MSK-84 и МСССС-73, (заключительный) / Н.В.Шебалин, И.А. Ершов, Г.С.Шестоперов и др. М.: МСССС, ИФЗ, 1986. – 61.
8. **Уздин А.М.** и др. Основы теории сейсмостойкости и сейсмостойкого строительства зданий и сооружений. СПб, 1993. 176с.
9. **Поляков С.В.** Сейсмостойкие конструкции зданий: Учеб. Пособие для вузов. – 2-е изд. – М.: Высш. школа, 1983. – 304 с.
10. **Ормонбеков Т., Бегалиев У., Максимов Г.** Слоистые эластомерные композитные конструкции. Б.: Издательский центр «МОК», 2004-144с.
11. **Сеитов Б.М.; Ордобаев Б.С.** Сейсмостойкость зданий и сооружений. Учебник для ВУЗов Б.: Айат, 2015-288с.