ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Островской Надежды Владимировны
«Методы расчета и оптимизации пластических демпферов в системах сейсмоизоляции»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

Актуальность темы диссертации очевидна. Сейсмоизоляция является в настоящее время одним из основных средств сейсмозащиты зданий и сооружений. Вопросам подбора параметров сейсмоизоляции и их оптимизации многие специалисты, в том числе Дж. Келли, В. Робинсон, О.А. Савинов, А.М. Уздин, Т.А. Белаш. Эти вопросы были темой диссертационной работы автора настоящего отзыва. Тем не менее, решение задачи оптимизации получено только для сейсмоизоляции с демпфером сухого трения (ДСТ). В практике проектирования считается, что силы сопротивления должны составлять от 10 до 40% от сил инерции в зависимости от силы воздействия (7-9 баллов). В период с 2000 по 2015 гг. сейсмоизолирующие устройства поставлялись в Россию иностранными фирмами (Maurer Söhnes, FIP Industrial, ALGA и др.). Эти фирмы осуществляли подбор параметров по своим методикам, которые не публиковались в литературе. Все известные сейсмоизолирующие устройства используются совместно с демпферами, которые обычно являются гидравлическими или пластическими. Пластические демпферы широко распространены в практике сейсмоизоляции сооружений, а их расчет до настоящего времени не регламентирован. В связи с изложенным, в России работы по развитию теории сейсмоизоляции в последние 15 лет носили несистемный, эпизодический характер. Рассматриваемая работа по своей постановке является продолжением направления исследований, начатых в СССР, открывает возможности импортозамещения при проектировании сейсмоизоляции и имеет большое научное и практическое значение.

Научная новизна работы определяется следующим:

1. Автор разработал методику статистического моделирования сейсмических колебаний сейсмоизолированных систем для оптимизации параметров демпфирования в системе сейсмоизоляции.
2. Разработана методика расчета параметров демпфирующих пластических элементов, позволяющая обеспечить их работоспособность при циклических нагрузках.
3. Поставлены и рассмотрены некоторые задачи оптимизации для билинейной диаграммы деформирования сейсмоизоляции.

Достоверность результатов исследований подтверждается сопоставлением теоретических и экспериментальных данных, а также соответствием результатов исследований с имеющимися данными других авторов.

Научная и практическая ценность работы уже отмечена в обосновании актуальности.

О содержании работы.

Судя по автореферату в работе можно выделить три части.

Первая часть (первое положение, выносимое на защиту) в реферате изложена очень поверхностно. Разные авторы безуспешно пытались ранее найти оптимальное вязкое демпфирование в системе. Автор нашел оптимальное демпфирование при фиксированных частотах воздействия и частоте сейсмоизоляции. Вряд ли этот результат имеет практический смысл. Если же частоты не фиксировать, то увеличение вязкого демпфирования будет снижать относительные смещения до 0 и абсолютные ускорения до фиксированной величины. Сложнее обстоит дело с нелинейным демпфированием. Автор указывает на серию проведенных в работе расчетов, подтверждающих наличие оптимального демпфирования, но из реферата не ясно, при каких значениях жесткости сейсмоизоляции проводились эти расчеты. Расчеты автора отзыва для системы с демпфером сухого трения показали, что существует критический период сейсмоизоляции. Если фактический период менее критического, оптимального трения не существует. Этот результат вошел в учебник по сейсмостойкому строительству транспортных сооружений.

Вторая часть работы (второе, третье и пятое положения, выносимые на защиту) содержит теоретический материал и расчетные формулы для подбора пластических демпферов. Такой материал весьма и весьма полезен при проектировании. Как уже отмечено, инженерам-проектировщикам пока приходится пользоваться расчетами западных фирм.

Третья часть работы посвящена статистическому моделированию для оптимизации параметров сейсмоизоляции. Эта часть интересна и имеет практическое значение. Однако по

автореферату невозможно судить о результатах автора, поскольку в реферате нет исходных данных оптимизации. Например, в формуле (17) присутствует спектральная плотность $S(\omega)$, но как ее задавать, не сказано. По этому вопросу имеются исследования к.т.н. Н.В.Давыдовой, требующие задания двухчастотной спектральной плотности. Из автореферата совершенно не ясно как это отражено в работе.

Переходя к замечаниям, хотелось бы выделить два общих:

1. Представляется, что по объему работа сильно перегружена. Она раза в полтора превышает характерные квалификационные работы такого уровня. В связи с этим автор затрагивает часть вопросов поверхностно, что сказывается, в частности, на описании задач оптимизации.
2. Терминология, используемая в работе, требует разъяснений. Остановимся на двух терминах.

В уравнении (1) используется символ γ_1 , который назван коэффициентом линейного демпфирования. В инженерной практике символ γ уже занят. Он использован Е.С.Сорокиным, а далее Я.Г.Пановко, А.И.Цетлиным, Л.М.Резниковым, О.А.Савиновым, А.М.Уздиным, Т.А.Белаш и другими специалистами для обозначения коэффициента неупругого сопротивления. Вошел он в учебную и в нормативную литературу, например, РСН-44-88. Параметр же, обозначенный в (1) как γ_1 , называют затуханием в долях критического. Такая терминология сложилась не только в России, но используется в Еврокоде – 8, а также в известных программных комплексах, например, MIDAS.

В разделе 4 используется понятие риска. К сожалению, это понятие не имеет однозначного понимания. В экономической литературе и литературе по сейсмостойкому строительству понятие риска имеет следующие значения:

- характеристика ситуации, имеющей неопределённость исхода;
- количественная оценка опасностей, определяется как вероятность одного события при наступлении другого;
- неопределённое событие или условие, которое в случае возникновения приводит к приобретениям или потерям;
- вероятность возможной нежелательной потери чего-либо при плохом стечении обстоятельств (вероятность отказа);
- вероятность выхода опасного фактора из под контроля и серьезность последствий, выражаемая степенью проявления;
- произведение вероятности на убыток факторов риска (математическое ожидание ущерба).

В теории риска наиболее распространено понятие риска, как математическое ожидание ущерба. Это понятие введено Л.В.Контаровичем в середине 50-х годов прошлого века и отражено в ряде монографий, статей и даже в брошюре «Методы оценки экономического эффекта сейсмостойкого строительства» (М., изд. АН СССР.-1962.-с.46.).

В любом случае автору следовало оговорить, что он понимает под риском.

Резюмируя сказанное можно заключить, что представленная работа соответствует требованиям п.9. «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г . №842, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор – Островская Надежда Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.17 «Строительная механика».

Долгая Анжелика Александровна
190013, г. Санкт-Петербург, Подъездной пер., д. 1, тел. (812)645-35-16, e-mail: anzhelika-dolgaya@yandex.ru , ОАО «Трансмост»

к.т.н., инженер-проектировщик I кат. сектора разработки программных средств

02.03.2016

А.А.Долгая

Подпись _____
специалист по кад _____