**СЕЙСМОИЗОЛЯЦИЯ В СИСТЕМАХ СЕЙСМОЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ**

**Т.А. Белаш**, д-р техн. наук, проф.

(Петербургский государственный университет путей сообщения  
императора Александра I)

**Аннотация.** В современном сейсмостойком строительстве широко внедряются системы специальной сейсмозащиты в виде сейсмоизоляции с включением элементов энергопоглощения. Рассматриваются особенности работы этих устройств в сейсмических районах.

**Ключевые слова**: Сейсмоизолирующие фундаменты, элементы энергопоглощения (демпфирования), частотный состав сейсмического воздействия, параметры сейсмозащиты.

Значительная часть территории России расположена в сейсмоопасных районах, которые отличаются густо населенностью и развитой сетью гражданского и промышленного строительства. Возникновение землетрясений на этих территориях может явиться причиной гибели тысяч людей и громадного материального ущерба. Поэтому проблема сейсмозащиты зданий различного назначения является актуальной и имеет важное государственное значение.

Для повышения надежности зданий во время землетрясений, кроме традиционных мер, в последние годы применяются специальные, к числу которых относится сейсмоизоляция, реализуемая в виде сейсмоизолирующих фундаментов, пружинных амортизаторов и т.п. Кажущаяся простота этих конструкций приводит к практическому их использованию без должного теоретического обоснования, что не позволяет достигать необходимой эффективности этих средств защиты. Как показал анализ исследований последних лет, для сейсмоизолированных зданий наибольшую опасность представляют низкочастотные составляющие сейсмических воздействий с большими смещениями основания, доходящими при некоторых землетрясениях десятков сантиметров, что приводит к опасным смещениям самого изолируемого объекта [1, 2]. Средством борьбы с этими смещениями является введение в систему сейсмозащиты, кроме элементов, обеспечивающих сейсмоизолирующий эффект, специальных энергопоглотителей (демпферов различного вида), их роль и выбор параметров демпфирования представляются весьма важными для создания надежных систем защиты от землетрясений. В практике сейсмостойкого строительства существуют различные предложения по реализации систем демпфирования, однако не все решения являются эффективными. Поэтому требуется дальнейшее проведение исследований устройств энергопоглощения в конструкциях сейсмоизоляции.

Представленны результаты сопоставительного анализа различных конструктивных решений энергопоглощающих устройств в системах сейсмоизолирующих фундаментов. Разработана методика выбора оптимальных параметров рассматриваемой системы сейсмозащиты. Показана роль спектрального состава сейсмического воздействия на поведение энергопоглотителей в конструкциях сейсмоизолирующих фундаментов. Предложены различные варианты технических решений энергопоглощающих устройств, обеспечивающих эффективность и надёжность сейсмоизолирующих фундаментов. В качестве заключения, можно отметить:

- сейсмоизоляция в виде сейсмоизолирующих фундаментов может быть эффективной только при наличии в ней демпфирующих устройств, ограничивающих взаимное смещение сейсмоизолированных частей здания;

- оценка кинематических характеристик сейсмоизоляции требует корректного задания расчетного воздействия, в частности, должны быть исключены искажения расчетных акселерограмм в длиннопериодной области;

- при оценке сейсмостойкости сейсмоизолированных зданий определяющим моментом становится определение взаимных смещений сейсмоизолированных частей здания, поэтому при оценке сейсмостойкости сейсмоизолированных зданий определяющим становится их кинематический расчет.

***Литература***

1. Уздин А.М., Елизаров С.В., Белаш Т.А. Сейсмостойкие конструкции транспортных зданий и сооружений: учеб. пособие./ Уздин А.М., Елизаров С.В., Белаш Т.А. – Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». 2012. – 501с.

2. Белаш Т.А. «Нетрадиционные способы сейсмозащиты транспортных зданий и сооружений»: монография./ Белаш Т.А. – Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». 2017. – 175с.

**Seismic isolation in seismic protection systems of buildings**

**T.A. Belash**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the department – Buildings of Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University

**Annotation**. In modern seismic resistant construction, special seismic protection systems are widely introduced in the form of seismic isolation with the inclusion of energy absorption elements. The author considers the features of operation of these devices in seismic areas.

**Keywords**: seismic insulating foundations, elements of energy absorption (damping), frequency composition of seismic action, seismic protection parameters.

**REFERENCE**

1. Uzdin A.M., Elizarov S.V., Belash T.A. «Seysmostoykie konstruktsii transportnyih zdaniy i sooruzheniy»: tutorial. – M.: FGBOU «Uchebno-metodicheskiy tsentr po obrazovaniyu na zheleznodorozhnom transporte». 2012. – 501p.

2. Belash T.A. «Netraditsionnyie sposobyi seysmozaschityi transportnyih zdaniy i sooruzheniy»: monograph. – M.: FGBOU «Uchebno-metodicheskiy tsentr po obrazovaniyu na zheleznodorozhnom transporte». 2017. – 175p.