

СЕЙСМОЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЙСМОБЕЗОПАСНОСТИ

**Абовский Н.П., Инжутов И.С., Сибгатулин В.Г., Деордиев С.В., Палагушкин В.И.,
Хорошавин Е.А., Худобердин И.Р., Дуров А.А.**

*Сибирский федеральный Университет
Инженерно-строительный институт*

Обобщая работы по теории и практике сейсмостойкого строительства, проследим логику исследований по данной проблеме.

Принципиальное отличие сейсмозащитного устройства от сейсмоизоляции, которая традиционно в соответствии с нормативами располагается выше фундамента, состоит в том, что сейсмоизоляция пропускает сейсмические воздействия внутрь здания, снижая при этом их уровень, а сейсмозащита здания вместе с фундаментом не пропускает их внутрь системы полностью или снижает до допустимого уровня. Сейсмозащита охраняет объекты, а не окружающую их территорию.

Необходима системная организация исследований для эффективного перспективного развития сейсмостойкого строительства, так как существующее состояние характеризуется проблемными просчетами, среди которых:

- несоответствие нормативной теории спектрального метода расчета реальной физической природе сейсмического воздействия (неучет первого толчка и т. д.);
- разрыв между геодинамической информацией в баллах и ее воспроизведением и использованием в строительном проектировании;
- пренебрежение характеристиками реальных фундаментов, которые существенно влияют на сейсмостойкость верхнего строения, отсутствие разработок сейсмостойких фундаментов;
- парадоксы, возникающие при стремлении «уточнить» нормативную теорию в случае сложных грунтовых условий;
- практическое отсутствие разработок по применению внешних сейсмозащитных устройств и систем автоматического управления сейсмобезопасностью зданий (сооружений) и др.

Таким образом, путем актуализации и модернизации действующих норм нельзя обеспечить перспективное развитие, необходимы более глубокие (коренные) изменения.

В теории и практике фундаментостроения обнаружился фундаментальный парадокс: традиционно фундаменты рассчитываются на нагрузку сверху вниз, в то время как сейсмическое воздействие имеет противоположное направление.

Недостатки (слабость) нормативной теории негативно отражаются на развитии способов конструктивной сейсмобезопасности, которые по инженерному замыслу должны опираться на реальную картину сейсмического воздействия, а нормативная теория ей не соответствует. Видимо, по этой причине ряд конструктивных принципов и рекомендаций, не вытекающих непосредственно из нормативной теории, в действующих нормах не отражены. Например, стремление проектировать сейсмостойкие строения посредством создания многосвязных пространственных систем замкнутого типа (вместе с фундаментом, например с плитой) в нормах отсутствуют.

Методы сейсмозащиты представлены в действующих нормах весьма ограниченно: внешняя сейсмозащита не предусматривается, а применение сейсмоизоляции внутри здания необосновано, ограничено требованием размещать ее

выше фундамента. Способы обеспечения внешней сейсмостойкости имеют древнейшие корни и сейчас получают современное развитие в виде фундаментных платформ на скользящем слое.

Государственным научным планированием развития сейсмостойкого строительства в России (а есть ли оно вообще?) не предусмотрены поисковые и внедренческие инновационные разработки по внешней и внутренней сейсмозащите. В практической деятельности специалисты ориентируются на дорогие зарубежные (китайские и др.) устройства, пренебрегая отечественными разработками. Например, применение строений на фундаментной платформе со скользящим слоем, эффективность которых подтверждена теоретическим, модельным и компьютерным моделированием, не получило еще в стране должного развития, хотя все предпосылки, включая экономичность и надежность, для этого имеются. Огромное значение имеет подготовка и переподготовка научных и инженерных кадров для обеспечения сейсмобезопасности строительства. К сожалению, во многих университетах эта работа не налажена. Это в первую очередь касается учебных планов и учебных пособий, которые, как правило, стремятся подчинить обучение существующей системе нормативно правового регулирования.

Совершенно недостаточно освещаются и разрабатываются методы конструктивной сейсмобезопасности. Отметим, что в традиционных учебниках по конструкциям из разных материалов даже отсутствует раздел по формообразованию сейсмостойких конструкций. Думаем, что это серьезный недостаток в организации обучения методам сейсмостойкого строительства, так как при нынешних недостатках развития теории и методов расчета именно рациональное конструктивное формообразование позволяет обеспечить сейсмобезопасность.

Целесообразно вспомнить исторический опыт строительства древнейших конструкций, дошедших до наших дней, выдержавших многие испытания. Большое внимание в этих сейсмостойких конструкциях уделено устройству основания и фундамента, в целом создающих малую чувствительность к негативным сейсмическим воздействиям. К сожалению, в нашей стране даже в специальных журналах устройству фундаментов и их расчету на сейсмические воздействия уделяется мало внимания. Также мало внимания уделено способам усиления сейсмостойкости существующих зданий, хотя действующая Федеральная целевая программа по повышению сейсмостойкости зданий нацелена на решение именно вопросов сейсмоусиления существующих зданий. Разработка рационального усиления сейсмостойкости существующих зданий является актуальной задачей сегодняшнего дня. Здесь требуются, как правило, нестандартные решения, которые плохо освещены в литературе и недоступны многим проектировщикам.

Авторами впервые разработана и предложена система оперативного автоматического управления внешней сейсмозащитой здания (сооружения) в виде автоматического выключателя аварийного уровня сейсмического воздействия.

Таким образом, логично прийти к выводу о том, что учитывая слабость теории, актуальными направлениями развития в данный период следует считать конструктивные разработки, включая, в первую очередь, способы сейсмозащиты, особенно *внешнюю сейсмозащиту*.