

## К ВОПРОСУ РЕШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧ СЕЙСМОСТОЙКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА СЕЙСМОПЛАТФОРМЕ КГУСТА

К.Т.ТЕМИКЕЕВ, М.М.КОПОБАЕВ,  
Д.А.БЕКЕШОВА, К.М.ДЖАМАНКУЛОВ  
[E.mail. ksucta@elcat.kg](mailto:ksucta@elcat.kg)

*Макалада эксперименталдык изилдоону туура, так жургузуу учун керектуу приборлордун болушу зарыл жана шарт экендиги тастыкталган.*

*В статье приведены некоторые результаты при проведении опытов на сейсмоплатформе КГУСТА.*

*In the article to obtain reliable material from the test set, we should experiment with conducting the necessary set of instruments.*

Для решения некоторых задач по сейсмостойкому строительству промышленных и гражданских объектов в сейсмоопасных зонах опыты проводились в научно-исследовательской лаборатории КГУСТА, оснащенной сейсмоплатформой, воспроизводящей плоские, непрерывные, одномерные колебания с периодом от 0,14 с до 1,0 с, которые соответствуют опасным горизонтальным участкам спектра воздействия землетрясений на здания и сооружения.

Трудность проведения опытных работ по динамическому исследованию физических тел (моделей) на сейсмостойкость при помощи сейсмоплатформы заключается в отсутствии ряда регистрирующих приборов и оборудования, таких как частотомеры, регистрирующие динамические характеристики сейсмоплатформы, и консольные установки, предназначенные для размещения самопишущих приборов, регистрирующих вынужденные колебания на различных стадиях наблюдения. При этом необходимо иметь в виду, что ощущался острый недостаток в осциллографной бумаге, не было в достаточном количестве гальванометров типа ГБ-111-1,25Гц, сейсмометров ОСП с малыми значениями  $D_s$  для записей скоростей и ускорений свободных колебаний объекта (модели).

Принципиальным вопросом в период проведения опытных работ являлось определение направления движения отдельных элементов, составляющих объект (модель), в момент воспроизведения горизонтальных колебаний сейсмоплатформы в диапазоне частот от 2 Гц до 5 Гц включительно, которые наиболее опасны для сооружения /1/ при наличии в нем вертикального движения, с амплитудой перемещения на порядок меньше, чем при горизонтальных колебаниях.

Для изучения указанного процесса необходимы саморегистрирующие приборы, фиксирующие вынужденные колебания модели типа РВЗ в количестве не менее 3 шт., синхронизированные по отметчикам времени /2/. При этом записывающие принадлежности: перья приборов РВЗ и датчики ИСС, дублирующие запись колебаний элементов модели, жестко крепятся на точках наблюдения.

Предлагаемая схема установки сейсмометрических приборов-регистраторов колебания для изучаемой «модели» приведена на рис. 1. Здесь следует отметить, что при полном учете всех особенностей элементов «модели» и при полной обеспеченности их комплектующими изделиями и регистрирующими приборами можно изучить

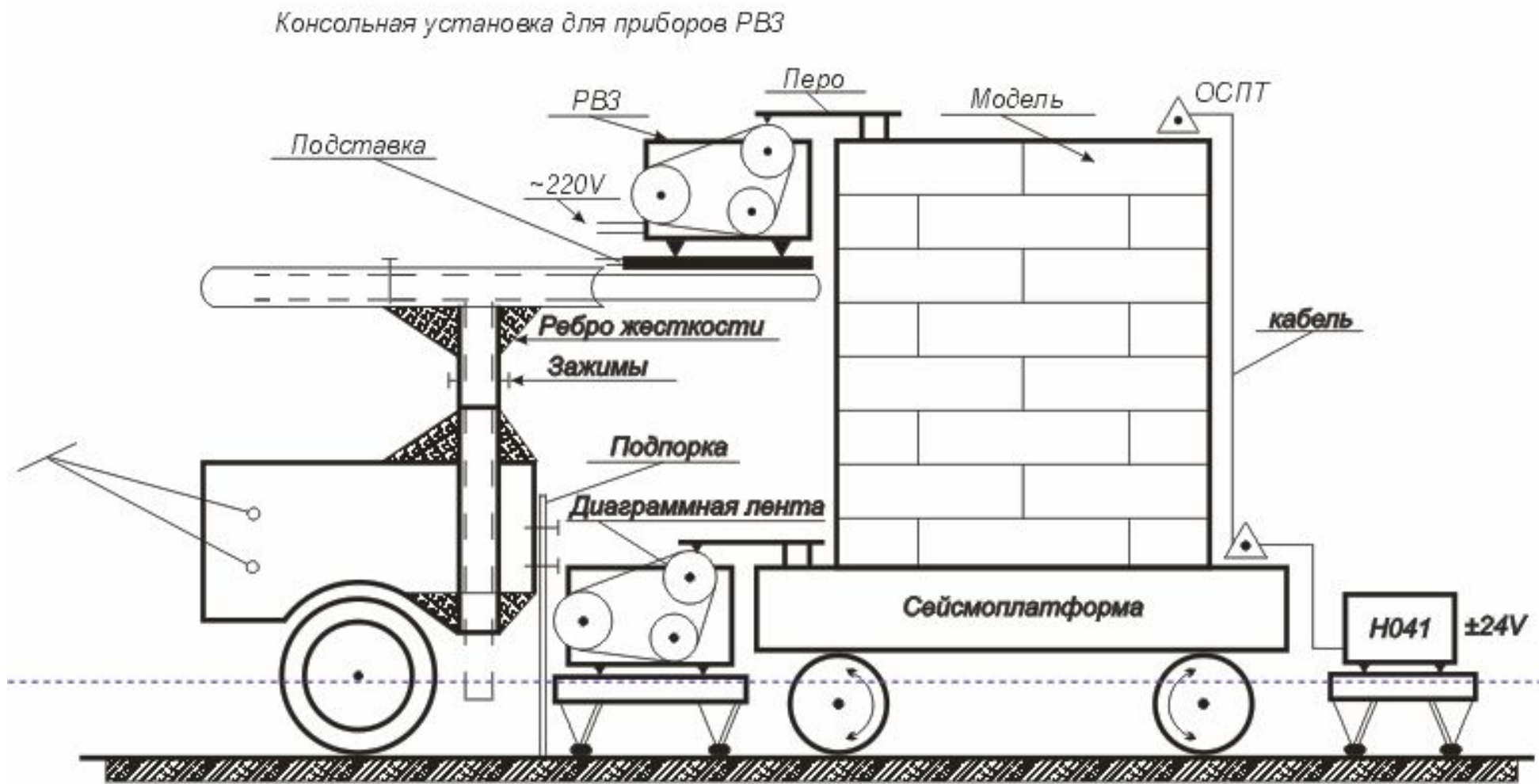


Рис. 1. Схема размещения сейсмометрических приборов на модели исследования

закономерности движения отдельных элементов модели с помощью сейсмоплатформы в процессе эксперимента.

Многолетний опыт проведения регулярных исследований поведения модели на сейсмоплатформе позволил выявить ряд недочетов.

Один из основных недочетов проведения опытных исследований на сейсмоплатформе сводится к тому, что все точки основания модели движутся в фазе, т.е. длина волны равно бесконечности.

Частотный диапазон колебания сейсмоплатформы весьма ограничен, что не позволяет исследовать поведение моделей некоторых сооружений в резонансной области. Однако при точном соблюдении условия геометрического и физического подобия природы и модели можно достичь поставленной цели и изучить поведение модели как в области упругих деформаций, так и в области деформаций, имеющих место при ее разрушении /3/.

Весьма ценным при проведении опытных исследований будет определение темпа затухания вынужденных колебаний в момент расползания и сдвига неуравновешенных элементов модели при последовательно возрастающем по частоте и по времени длительном воздействии переменных сил. Следовательно, можно сделать вывод, что частотомер является основным элементом измерительного блока испытательной установки, приведенной на рис.1.

Труднорешаемыми проблемами при проведении опытных исследований являются задача гашения вибраций в основании сейсмоплатформы и экранирование высокого переменного электромагнитного поля, которые оказывают влияние на работу сейсмометров, установленных на объекте исследования (модели).

Запись вынужденных колебаний элементов системы и отметчика времени производится на диаграммной ленте шириной от 120 до 270 мм, емкость зарядной катушки которой составляет  $20 \pm 3$  м.

При этом скорость движения пера регистратора определяется по формуле

$$V=2\pi fA,$$

где  $V$  – скорость, мм/с;  $f$  – частота регистрируемого процесса, Гц;  $A$  – амплитуда записи, мм.

Фактическая интенсивность колебания системы устанавливается путем сравнения показаний частотомера с табличными данными сейсмической шкалы СССР 1975 г.

Отметим, что при высокой и продолжительной во времени частоте воспроизведения колебания сейсмоплатформой передается большая энергия испытуемым моделям объекта, которая, конечно, может привести к ее преждевременному разрушению.

Для получения достоверных результатов при проведении опытных исследований моделей промышленных и гражданских объектов на сейсмоплатформе необходимо предусмотреть комплекс мер по снижению уровня влияния вышеприведенных недочетов.

### Список литературы

1. Справочник по инженерной геологии /Под общ. ред. М.В.Чуринова. – М.: Недра, 1968. – С. 249.
2. Кутуев М.Д, Шамшиев Н.У и др. Регистры истинных перемещений физических тел, испытуемых на виброплатформе КГУСТА //Вестник КГУСТА. – № 3(21). – Бишкек, 2008. – С. 93.
3. Капсан А.Д. Моделирование сейсмического воздействия на сооружения ультразвуком //Сборник трудов гидропроекта № 20. – М., 1971. – С.42.
4. Бишоп Р., Колебания. – М.: Наука, 1986. – С. 53-59.
5. Булгаков Б.В. Колебания. – М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1954. – С.209.
6. Эйгенсон Л.С. Моделирование. – М.: Сов наука, 1949. – С. 49-50.

