

Э.М. Юнусалиев, доц. канд. техн. наук;  
И.Н. Абдуллаев, доц. канд. техн. наук  
(Ферганский политехнический институт);  
К.С. Досалиев, доц. канд. техн. наук  
(Южно-Казахстанский университет им. М.Ауэзова)

## МОНИТОРИНГ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ С ПОМОЩЬЮ ГАЗОДЕТОНАЦИОННОГО АГРЕГАТА

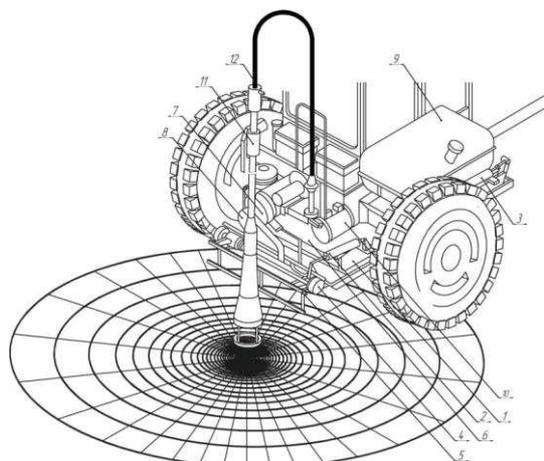
Вопросы изучения сейсмостойкости проектируемых, строящихся, возведённых и эксплуатируемых зданий и сооружений требует: времени на ожидание сейсмоактивности, что не допустимо; затрат сил и средств, что нецелесообразно. В этой связи выставлена рабочая гипотеза в том, что путём искусственного воздействия на грунты с помощью детонационной волновой энергии представится возможность вызова колебаний, с помощью которых можно будет исследовать поведение строительных конструкций, уложенных в дело, всего здания и сооружения в целом.

Поставлена цель: -исследовать поведение конструкций строящихся и эксплуатируемых зданий и сооружений, воспринимающих искусственные колебания, вызываемые детонационным агрегатом, путём воздействия на грунты.

Для достижения поставленной цели определены задачи. В качестве «инструмента» силового воздействия принимается детонационная (взрывная) волна.

Наряду с различными взрывами, а также с существующими дорогостоящими установками и стендами, создающими искусственные колебания для зданий и сооружений, предлагаемый детонационный метод создания колебаний в грунтах, как при строительстве, так и при эксплуатации зданий и сооружений открывает ряд перспектив, упрощающих технические, технологические и организационные вопросы проведения экспериментов над возводимыми объектами, проведения наблюдений над эксплуатируемыми объектами с различными сроками службы.

На рис.1 представлен экспериментальный детонационный агрегат с насадкой, с помощью которого можно вызывать колебания в грунте.



1,5,6-рамы; 2,3-гидроцилиндры; 4-опора; 7-компрессор; 8-ременная передача;  
9-бензобак; 10-малый бензобак; 11-турбулизатор; 12-резиновая труба;  
13-насадка; 14-генератор; 15-свеча

**Рисунок 1 – Схема газодинамического агрегата и распространения ударной волны**

На рис. 2 представлена схема размещения агрегата и измерительной аппаратуры на жилых и общественных зданиях



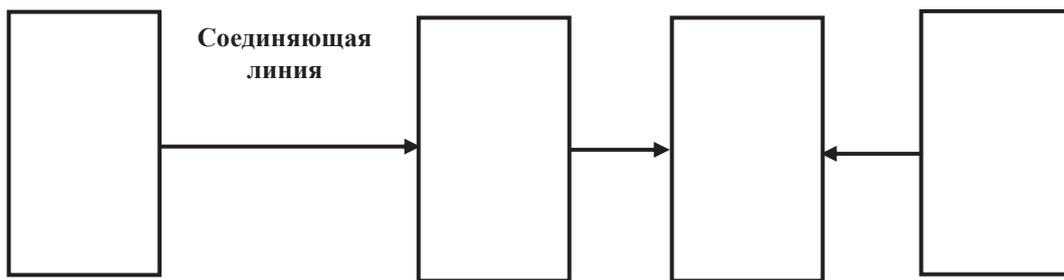
1 – устройство распространения детонации; 2 – газодинамический агрегат;  
3 – датчики.

**Рисунок 2 – Схема размещения газодинамического детонатора, блока и сейсмометрических датчиков управления**

Параллельно с данными работами ведутся эксперименты по разработке электронного прибора для снятия показаний от детонационного волнового действия на здания и сооружения.

В настоящее время по существующей и дополнительно разработанным методикам организованы нижеследующие натурные испытания конструкций зданий и сооружений.

1. Выбран комплект измерительной аппаратуры, состоящий из измерительных датчиков (сейсмометров), регистрирующих приборов (светолучевых осциллографов), блока питания, соединительных линий шпунтовых коробок (рис. 3).

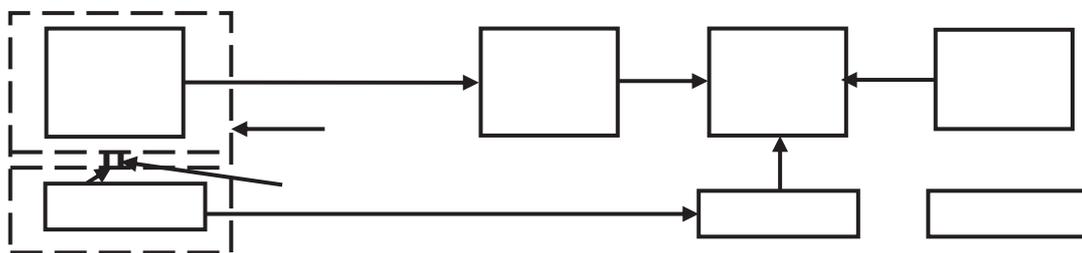


1 – датчики; 2 – шпунтовые коробки; 3 – блоки питания; 4 – осциллографы

**Рисунок 3 – Блок - схема измерительных каналов**

Для регистрации параметров слабых и сильных движений грунтов, зданий и сооружений при динамических воздействиях, в основном, использованы сейсмические датчики типа СМ-3, ВЭГИК, С-5-С, ВВП-3, ОСП-2М, АПТ-1, которые применяются в паре с низкочастотными и высокочастотными гальванометрами типа ГБ-III и ГБ-IV. Измерительные каналы организованы в зависимости от изучаемых динамических процессов. Записи производятся на фоточувствительную осциллографическую бумагу, которая после химической обработки представляет собой осциллограмму измеряемых величин. Необходимая информация, характеристики комплекса сейсмометрической аппаратуры и особенности их использования приведены в работе [9].

В соответствии с основными требованиями и условиями эксплуатации приборов [10] перед проведением натуральных экспериментов в полевых условиях по изучению колебания грунта, зданий и сооружений вся измерительная аппаратура проходит проверку, наладку и калибровку измерительных каналов. В качестве примера на рис.5 приведены амплитудно-частотные характеристики и увеличения каналов, полученные на основе данных сейсмометрических измерительных каналов. Эти результаты использованы при проведении натуральных экспериментов.



1 – сейсмические датчики; 2 – шпунтовая коробка ШК-2; 3 – блок питания П-001; 4 – тензометрический датчик; 5 – блок питания АГАТ; 6 – усилитель ТОПАЗ -3М-01; 7 – осциллограф – Н-041; 8 – индикатор ИЧ10МН; 9 – вибростенд.

**Рисунок 4 – Электрическая схема калибровки измерительных каналов на специальном вибростенде**

Таким образом, проведены все необходимые подготовительные работы для проведения натурных экспериментов по регистрации воздействия детонационных колебаний на здания, сооружения и грунтовой среды в полевых условиях.

В заключение представляется следующий вывод: проводимые исследования по изучению влияния колебаний грунта от детонационных волн, взамен взрывных и стендовых методов, значительно ускоряют технологию и организацию, сокращают затраты труда, времени и материальных средств на выработку колебаний грунта, что в свою очередь ускоряет процессы по изучению влияния колебаний грунта на сейсмостойкость зданий и сооружений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сагдиев Х., Юнусалиев Э. Оценка сейсмического эффекта промышленных взрывов, производимых в сложных горно-геологических условиях. Узбекский журнал «Проблемы механики», 2006г., №3, с.29-34
2. [www.net-film.ru>film-8309](http://www.net-film.ru/film-8309)
3. [www.kursiv.kz](http://www.kursiv.kz)
4. Зельдович Я.Б., Компанец А.С. Теория детонации. ТТЛ. М., 1955.
5. Mallard £., ChatelierH.,Comp. ( rend./leadSei., Paris, 95, 145 . (1881).
6. Руководство по сбору, обработке и использованию инженерно-сейсмометрической информации. М.:ЦНИИСК им. В.А. КучеренкоГосстрояСССР, 1980, 50с.
7. ТожиевР.Ж., ЮнусалиевЭ.М., АбдуллаевИ.Н. The Amerikan Ways To Study The Impact Of Ground Vibrations From Exhlosions On The Stability Of Buildings And Struktures.The Amerikan Journal Of Interdisciplinary Innovations And Research. Vol.2 Issue 11, 2020.