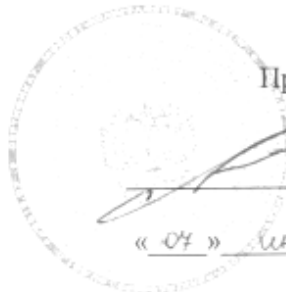




Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Национальный исследовательский Московский государственный строительный  
университет»**

129337, Россия, Москва, Ярославское ш., д. 26, тел./факс (495) 781-80-07



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор НИУ МГСУ

М.Е. Лейбман

« 04 » июля 2016г.

## ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

по теме:

**«Лабораторные испытания  
по оценке сейсмостойкости крепления покрытия из  
базальтового огнезащитного рулонного материал (МБОР)  
к металлическому воздуховоду при помощи  
огнезащитного клеевого состава «ПЛАЗАС»  
конструктивной огнезащиты воздуховодов системы  
ET ВЕНТ с пределом огнестойкости EI 30÷180»**

Шифр № К.312-16-299 х/д  
Арх. № \_\_\_\_\_/К.312-16-299

Заведующий НИЛ  
«Обследование и реконструкция зданий  
и сооружений», профессор, к.т.н.

Руководитель работ по договору,  
Старший научный сотрудник, к.т.н.

Кунин Ю.С.

Грановский А.В.

МОСКВА, 2016

Подготовка к заключению договоров на разработку проектной документации и  
выполнение инженерных изысканий от имени НИУ МГСУ осуществляется только  
Научно-техническим управлением (СРО-П-013-15072009, СРО-И-001-28042009)  
Тел. (495) 739-03-14, факс (499) 183-53-10, e-mail: [ntuinfo@mgsu.ru](mailto:ntuinfo@mgsu.ru)



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Московский государственный строительный университет является одним из крупнейших центров развития строительной науки и образования в Российской Федерации. Научно-исследовательская и научно-производственная работа в университете охватывает широкий спектр приоритетных направлений строительной отрасли.

В 2010 г. ФГБОУ ВПО «МГСУ» была присвоена категория “Национальный исследовательский университет” (НИУ).

В научно-производственную деятельность университета вовлечено более 30 научных лабораторий и центров, более 1200 специалистов, в том числе более 160 докторов наук, 600 кандидатов наук, а также более 400 аспирантов.

**Документы на осуществление деятельности:**

- Свидетельство о допуске к работам по подготовке проектной документации, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства № П-013-7716103391-25022015-143, выданное на основании решения Правления СРО НП «ПРОЕКТЦЕНТР» от 25.02.2015 г. (протокол № 96).
- Свидетельство о допуске к работам по выполнению инженерных изысканий, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, выданное на основании решения Координационного совета от 26.02.2014 г. (протокол № 155), АИИС И-01-0405-4-26022014.
- Свидетельство о допуске к работам по обследованию конструкций зданий и сооружений, которые оказывает влияние на безопасность объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства, объекты использования атомной энергии № 0391.01-2012-7716103391-П-050, выданное на основании решения Совета Некоммерческого партнерства «Национальная организация проектировщиков» от 22.02.2012г. (протокол № 128).

**Направления научно-производственной деятельности НИУ МГСУ:**

1. Исследование и проектирование строительных конструкций;
2. Строительные материалы и технологии;
3. Нанотехнологии в строительстве;
4. Компьютерное моделирование в строительстве;
5. Интеллектуальные системы в строительстве;
6. Безопасность в строительстве (в т.ч. пожарная, производственная и сейсмическая и экологическая);
7. Мониторинг за состоянием зданий и сооружений;
8. Строительная аэродинамика и аэроакустика;
9. Водоснабжение и водоотведение;
10. Механика грунтов, оснований и фундаментов. Геотехника;
11. Гидротехнические сооружения, включая расположенные на шельфе морей;
12. Нормативно-техническое обеспечение для строительной отрасли (Еврокоды);
13. Энергоэффективность и энергоресурсосбережение в строительстве;
14. Судебно-техническая, негосударственная экспертиза и инжиниринг;
15. Архитектура и градостроительство;
16. Механизация и автоматизация предприятий стройиндустрии;
17. Энергетическое и специальное строительство;
18. Управление недвижимостью и ЖКХ.

**Контактная информация:**

Проректор НИУ МГСУ Лейбман Михаил Евгеньевич.....(495) 739-03-14  
Научно-техническое управление НИУ МГСУ.....(495) 739-03-14

**Контактные телефоны подразделения:**

Заведующий НИЛ ОРЗиС, проф., к.т.н. Кунин Юрий Саулович.....Тел. (499) 188-63-4\*  
Заместитель заведующего НИЛ ОРЗиС Котов Виктор Иванович.....Тел/ф. (495) 287-49-14\*1331, \*1150  
e-mail НИЛ ОРЗиС: orzs@mail.ru

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
1. Список исполнителей . . . . .	3
2. Техническое задание. . . . .	4
3. Введение . . . . .	5
4. Объем выполненных работ. . . . .	7
5. Задачи проводимых экспериментальных исследований . . . . .	8
6. Конструктивное решение огнезащитной системы «ЕТ Вент» производства ОАО «ТИЗОЛ» для огнестойких стальных воздуховодов EI-30÷EI-180 систем вентиляции и дымо- газоудаления	10
7. Программа испытаний огнезащитной системы «ЕТ Вент» . . . . .	14
8. Оборудование для испытаний огнезащитной системы «ЕТ Вент» на сейсмические нагрузки. Средства измерения и регистрации динамических характеристик огнезащитной системы «ЕТ Вент». . . . .	17
8.1. Оборудование для создания динамических нагрузок на огнезащитную системы «ЕТ Вент». . . . .	17
8.2. Средства измерения и регистрации динамических характеристик конструкций и воздействий на них . . . . .	18
9. Динамические испытания огнезащитной системы «ЕТ Вент». . . . .	23
10. Результаты динамических испытаний огнезащитной системы «ЕТ Вент». . . . .	25
11. ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Выводы и рекомендации. . . . .	33
12. Список литературы . . . . .	36
Приложение 1. Результаты измерения динамических характеристик образца воздуховода с использованием огнезащитной системы «ЕТ Вент» с использованием вычислительного комплекса MIC-036 (только в 1- м экз. отчета) . . . . .	37
Приложение 2. Видеосъемка испытания образца воздуховода с использованием огнезащитной системы «ЕТ Вент» на сейсмические воздействия (только в 1-м экз. отчета) . . . . .	44
Приложение 3. Свидетельство СРО (только в 1-м экз. отчета). . . . .	45

## 1. СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

1. Кунин Ю.С. - руководитель НОЦ «Испытания сооружений», заведующий лабораторией «Обследование и реконструкция зданий и сооружений» НОЦ ИС НИУ МГСУ, к.т.н., профессор;
2. Грановский А.В. - руководитель работ по договору, старший научный сотрудник лаборатории «Обследование и реконструкция зданий и сооружений» НОЦ ИС НИУ МГСУ, к.т.н.;
3. Доттуев А.И. - исполнитель работ по договору, проведение испытаний на виброплатформе, оформление отчета, младший научный сотрудник, аспирант.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение работ по теме:

«Лабораторные испытания по оценке сейсмостойкости крепления покрытия из базальтового огнезащитного рулонного материала (МБОР) к металлическому воздуховоду при помощи огнезащитного клеевого состава «ПЛАЗАС» конструктивной огнезащиты воздуховодов системы ЕТ ВЕНТ с пределом огнестойкости EI 30-180»

г. Москва

«07» апреля 2016г.

Заказчик: ОАО «ТИЗОЛ»

Исполнитель: НИУ МГСУ (лаборатория "Обследование и реконструкция зданий и сооружений" НОЦ ИС)

1. Испытаниям подлежат: крепления покрытия из базальтового огнезащитного рулонного материала (МБОР) - 1 образец размером 1,0x1,0x3,0м.
2. Состав работ по испытаниям:
  - а) Изучение технической документации (предоставляет Заказчик);
  - б) Изготовление оснастки для крепления коробчатых воздуховодов к вибростенду;
  - в) Проведение испытаний стенда на вибрплатформе на нагрузки, моделирующие сейсмические воздействия интенсивностью 7-9 баллов по шкале MSK-64;
  - г) подготовка технического отчета с протоколом динамических испытаний в 3-х экземплярах на бумажном носителе.

Заведующий НИЛ ОРЗиС НОЦ ИС

Руководитель работ по договору

 Кунин Ю.С.

 Грановский А.В.

От Исполнителя:  
Проректор НИУ МГСУ



 Лейбман М.Е.

От Заказчика:  
Генеральный директор  
ОАО «ТИЗОЛ»



 Мансуров М.Г.

разца воздуховода с использованием огнезащитной системы «ЕТ Вент» в уровне его верха составила 34.6 мм, максимальная амплитуда вертикальных колебаний – 4.3 мм.


5. Сцепление комбинированных огнезащитных покрытий «ЕТ Вент» с металлическими поверхностями испытуемых образцов воздухопроводов оценивалось в соответствии с ГОСТ 32702.2-2014 (ISO 16276-2:2007). В процессе динамических испытаний экспериментального образца воздуховода с использованием огнезащитной системы «ЕТ Вент» прочность (сцепление с металлической поверхностью) и эксплуатационная надежность конструкций воздуховода и системы огнезащиты не были нарушены.


6. По результатам динамических испытаний огнезащитная система «ЕТ Вент» производства ОАО «ТИЗОЛ», в соответствии с пунктом 5.4.3. СП 2.13130-2012 [7] и пунктом 9.2.5 СП 14.13330.2014 [3], может быть рекомендована для использования в районах РФ с сейсмичностью 7÷9 баллов при соблюдении требований технологического регламента № ТР 48588528-ВП-15.

7. В приложении 2 к Техническому отчету НИУ МГСУ приведена видеосъемка испытания системы крепления натурального камня на сейсмические воздействия.

Заведующий НИЛ "Обследование и реконструкция зданий и сооружений" НИУ МГСУ, профессор, к.т.н.

Руководитель работ по договору, старший научный сотрудник НИЛ ОРЗиС НИУ МГСУ, к.т.н.

  
Кунин Ю.С.

  
Грановский А.В.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с договором № К.312-16-299 от 07.04.2016 г. НИУ МГСУ совместно с ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко были проведены лабораторные испытания по оценке сейсмостойкости крепления покрытия из базальтового огнезащитного рулонного материала (МБОР) к металлическому воздуховоду при помощи огнезащитного клеевого состава «ПЛАЗАС» конструктивной огнезащиты воздуховодов системы «ЕТ Вент» с пределом огнестойкости EI 30+180.

На основе анализа результатов динамических испытаний огнезащитной системы «ЕТ Вент» с пределом огнестойкости EI 30+180 производства ОАО «ТИЗОЛ» для защиты металлических воздуховодов систем вентиляции, дымо- и газоудаления, компонентами которой являются:

- материал базальтовый огнезащитный рулонный фольгированный (МБОР-5Ф-МБОР-20Ф) толщиной от 5 до 20 мм (ТУ 5769-003-48588528-00 с изм. 1, 2, 3, 4, 5);
- огнезащитный состав «Плазас» (ТУ 5765-013-70794668-06),

### **установлено:**

1. В соответствии с программой экспериментальных исследований на виброплатформе Центра исследований сейсмостойкости сооружений были проведены динамические испытания экспериментального образца воздуховода с использованием огнезащитной системы «ЕТ Вент». При динамических испытаниях моделировались нагрузки, соответствующие сейсмическим воздействиям, эквивалентным 7-9-ти баллам по шкале MSK-64. Динамические испытания проводились на образцах воздуховодов, параметры которых соответствуют требованиям ГОСТ Р 53299-2013 «Воздуховоды. Метод испытаний на огнестойкость» [6].

2. В процессе испытаний ускорение виброплатформы по данным акселерометров, установленных на ней, изменялось в интервале от 1.0 до 17.9 м/с<sup>2</sup> в горизонтальном и от 0.1 до 7.6 м/с<sup>2</sup> – в вертикальном направлениях. Полученные значения горизонтальных ускорений виброплатформы превышают значения нормативных ускорений, соответствующих 9 баллам (по шкале MSK-64 – 4 м/с<sup>2</sup>).

3. Горизонтальные ускорения фрагмента экспериментального образца воздуховода с использованием огнезащитной системы «ЕТ Вент» по данным акселерометра, установленного на нём, изменялись в интервале от 0.7 до 20.1 м/с<sup>2</sup>. Вертикальные ускорения фрагмента экспериментального образца воздуховода с использованием огнезащитной системы «ЕТ Вент» изменялись в интервале от 0,1 до 10,5 м/с<sup>2</sup>.

4. Частота колебаний фрагментов экспериментального образца воздуховода с использованием огнезащитной системы «ЕТ Вент» изменялась в интервале от 1.8 до 10.1 Гц. При этом максимальная амплитуда горизонтальных колебаний виброплатформы составила 35.9 мм, а вертикальных – 2.9 мм. Максимальная амплитуда горизонтальных колебаний фрагмента экспериментального об-