

Министерство архитектуры и строительства
Республики Беларусь
ФИЛИАЛ «НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»
НАУЧНО-ПРОЕКТНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО РЕСПУБЛИКАНСКОГО
УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «СТРОЙТЕХНОРМ»

УДК 691.81:691.88:692.2

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора филиала
по научной работе филиала НТЦ
РУП «СТРОЙТЕХНОРМ»,
канд. техн. наук



В.А. Лебедь

" 30 " мая 2025 г.

ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ
Выполнить исследование несущей способности при сдвиге анкерных связей
(2 типа) для соединения каменной кладки систем «СтенФорт» и
«ТеплоСейф» с элементами ж/б каркаса

Руководитель НИР,
заместитель директора филиала
по научной работе филиала НТЦ
РУП «СТРОЙТЕХНОРМ»,
канд. техн. наук

В.А. Лебедь


Руководитель НИР,
генеральный директор
РУП «СТРОЙТЕХНОРМ»

И.Л. Лишай

Брест 2025

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель НИР,
заместитель директора
филиала по научной
работе, канд. техн. наук


подпись, дата 30.05.2025 В.А. Лебедь
(все разделы)


Руководитель НИР,
генеральный директор


подпись, дата 30.05.25 И.Л. Лишай
(все разделы)

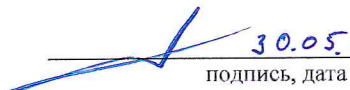
Отв. исполнитель,
начальник управления,
канд. техн. наук


подпись, дата 30.05.2025 А.В. Галалюк
(введение, раздел 5,
заключение)


Начальник отдела,
канд. техн. наук


подпись, дата 30.05.2025 И.Е. Демчук
(все разделы)

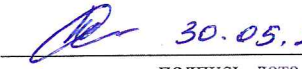
Ведущий инженер-
конструктор,
инж.-исслед.


подпись, дата 30.05.2025 П.А. Новик
(раздел 2)


Ведущий инженер-
конструктор,
маг. техн. наук


подпись, дата 30.05.2025 П.И. Матяш
(раздел 3)

Начальник сектора


подпись, дата 30.05.2025 Е.Н. Демчук
(раздел 4)

Ведущий инженер


подпись, дата 30.05.2025 Ю.Е. Турук
(раздел 4)

Нормоконтроль


подпись, дата 30.05.2025 А.В. Галалюк

РЕФЕРАТ

Отчет 51 с., 27 рис., 13 табл., 6 форм., 6 источников.

КАМЕННАЯ КЛАДКА, БЛОКИ ИЗ ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА АВТОКЛАВНОГО ТВЕРДЕНИЯ, КЛАДОЧНАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ТОНКОСЛОЙНЫХ РАСТВОРНЫХ ШВОВ, АНКЕРНЫЕ СВЯЗИ, НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ПРИ СДВИГЕ АНКЕРНЫХ СВЯЗЕЙ.

Объект исследования: анкерные связи, установленные в каменной кладке из блоков из ячеистого бетона автоклавного твердения на тонкослойных растворных швах, предназначенные для крепления стенового заполнения к элементам железобетонного каркаса.

Предмет исследования: несущая способность при сдвиге анкерных связей.

Цель исследований заключалась в установлении экспериментальных данных о несущей способности и деформативности при сдвиге анкерных связей, установленных в каменной кладке систем «СтенФорт» и «ТеплоСейф», выполненной из блоков из ячеистого бетона автоклавного твердения на тонкослойных растворных швах.

Образцы каменной кладки были выполнены:

- из блоков из ячеистого бетона автоклавного твердения (блоки стеновые 625×200×250-3,5-600-35-1 СТБ 1117-98 производства филиала № 3 «Минский КСИ» ОАО «Белорусский цементный завод») на тонкослойных горизонтальных растворных швах (РСС, кладочная, цементная, М75, F50, К1, St-4, 112/13 СТБ 1307-2012 производства ОАО «Красносельскстройматериалы» филиал № 3 «Известковый завод») с применением клей-пены для заполнения вертикальных пазов (система «СтенФорт»); в горизонтальных швы установлены анкерные связи (размерами 100×60×70h×1,5 мм и 87×22×79h×1,5 мм) производства УП «Галамет»;
- из блоков из ячеистого бетона автоклавного твердения (блоки стеновые 625×400×250-1,5-350-35-1 СТБ 1117-98 производства

филиала № 5 «Гродненский КСМ» ОАО «Красносельскстройматериалы») на тонкослойных растворных швах (РСС, кладочная, тонкослойная, цементная, D1250, M25, Пк2, F35 ТУ ВУ 100120034.006-2011 производства филиала № 3 «Минский КСИ» ОАО «Белорусский цементный завод») (система «ТеплоСейф»); в горизонтальных швы установлены анкерные связи (размерами 100×60×70h×1,5 мм и 87×22×79h×1,5 мм) производства производства УП «Галамет».

В задачи исследований входило:

- определение прочности при сжатии кладочных изделий;
- определение прочности при сжатии, прочности на растяжение при изгибе кладочного раствора (клея);
- выявление механизмов деформирования и разрушения при определении несущей способности при сдвиге анкерных связей, установленных в каменной кладке;
- определение несущей способности при сдвиге анкерных связей, установленных в каменной кладке.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	6
ВВЕДЕНИЕ	7
1 СИЛОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА	9
2 ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛАДОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	10
3 ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛАДОЧНОГО РАСТВОРА	13
4 ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ КАМЕННОЙ КЛАДКИ	20
5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПРИ СДВИГЕ АНКЕРНЫХ СВЯЗЕЙ	24
5.1 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПРИ СДВИГЕ АНКЕРНЫХ СВЯЗЕЙ	24
5.2 РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ КАМЕННОЙ КЛАДКИ СИСТЕМЫ «СТЕНФОРТ» ПРИ ОЦЕНКЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПРИ СДВИГЕ АНКЕРНЫХ СВЯЗЕЙ ШИРИНОЙ 22 ММ	28
5.3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ КАМЕННОЙ КЛАДКИ СИСТЕМЫ «СТЕНФОРТ» ПРИ ОЦЕНКЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПРИ СДВИГЕ АНКЕРНЫХ СВЯЗЕЙ ШИРИНОЙ 60 ММ	32
5.4 РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ КАМЕННОЙ КЛАДКИ СИСТЕМЫ «ТЕПЛОСЕЙФ» ПРИ ОЦЕНКЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПРИ СДВИГЕ АНКЕРНЫХ СВЯЗЕЙ ШИРИНОЙ 22 ММ	36
5.5 РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ КАМЕННОЙ КЛАДКИ СИСТЕМЫ «ТЕПЛОСЕЙФ» ПРИ ОЦЕНКЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПРИ СДВИГЕ АНКЕРНЫХ СВЯЗЕЙ ШИРИНОЙ 60 ММ	41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	46
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	48
ПРИЛОЖЕНИЕ А ДОКУМЕНТЫ О КАЧЕСТВЕ	50

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований получены прочностные характеристики элементов каменной кладки, выполненной:

- из блоков из ячеистого бетона автоклавного твердения (блоки стеновые 625×200×250-3,5-600-35-1 СТБ 1117-98 производства филиала № 3 «Минский КСИ» ОАО «Белорусский цементный завод») на тонкослойных горизонтальных растворных швах (РСС, кладочная, цементная, М75, F50, К1, St-4, 112/13 СТБ 1307-2012 производства ОАО «Красносельскстройматериалы» филиал № 3 «Известковый завод») с применением клей-пены для заполнения вертикальных пазов (система «СтенФорт»); в горизонтальных швы установлены анкерные связи (размерами 100×60×70h×1,5 мм и 87×22×79h×1,5 мм) производства УП «Галамет»;
- из блоков из ячеистого бетона автоклавного твердения (блоки стеновые 625×400×250-1,5-350-35-1 СТБ 1117-98 производства филиала № 5 «Гродненский КСМ» ОАО «Красносельскстройматериалы») на тонкослойных растворных швах (РСС, кладочная, тонкослойная, цементная, D1250, M25, Пк2, F35 ТУ ВУ 100120034.006-2011 производства филиала № 3 «Минский КСИ» ОАО «Белорусский цементный завод») (система «ТеплоСейф»); в горизонтальных швы установлены анкерные связи (размерами 100×60×70h×1,5 мм и 87×22×79h×1,5 мм) производства УП «Галамет».

Прочностные характеристики кладочных изделий (система «СтенФорт»)

№ п/п	Показатель	Числовое значение показателя
1	Нормированная прочность на сжатие кладочного изделия f_b в соответствии с [3]	4,0 МПа

Прочностные характеристики кладочного раствора (система «СтенФорт»)

№ п/п	Показатель	Числовое значение показателя
1	Прочность кладочного раствора на растяжение при изгибе f_{mt} в соответствии с [4]	1,90 МПа
2	Прочность кладочного раствора при сжатии f_m в соответствии с [4]	4,44 МПа
3	Прочность кладочного раствора при сжатии R_p в соответствии с [5]	4,89 МПа

Прочностные характеристики анкерных связей (система «СтенФорт»)

№ п/п	Показатель	Числовое значение показателя
1	Характеристическое значение сопротивления сдвигу анкерной связи шириной 22 мм F_k в соответствии с [6]	0,59 кН
2	Характеристическое значение сопротивления сдвигу анкерной связи шириной 60 мм F_k в соответствии с [6]	0,85 кН

Прочностные характеристики кладочных изделий (система «ТеплоСейф»)

№ п/п	Показатель	Числовое значение показателя
1	Нормированная прочность на сжатие кладочного изделия f_b в соответствии с [3]	2,3 МПа

Прочностные характеристики кладочного раствора (система «ТеплоСейф»)

№ п/п	Показатель	Числовое значение показателя
1	Прочность кладочного раствора на растяжение при изгибе f_{mt} в соответствии с [4]	1,83 МПа
2	Прочность кладочного раствора при сжатии f_m в соответствии с [4]	6,38 МПа
3	Прочность кладочного раствора при сжатии R_p в соответствии с [5]	4,45 МПа

Прочностные характеристики анкерных связей (система «ТеплоСейф»)

№ п/п	Показатель	Числовое значение показателя
1	Характеристическое значение сопротивления сдвигу анкерной связи шириной 22 мм F_k в соответствии с [6]	0,44 кН
2	Характеристическое значение сопротивления сдвигу анкерной связи шириной 60 мм F_k в соответствии с [6]	0,92 кН