МФС | Генеральный Подрядчик

Общество с ограниченной Ответственностью
«Генеральный подрядчик - МФС»
ул. Рябиновая, д. 22А, стр. 2, Москва, 121471

ОКПО 75321383 ОГРН 1047796934195
ИНН 7704539433 КПП 772901001

Тел.: +7 495 505-97-33, доб. 4101
E-mail: sekretariat-mfs@pik.ru

Расчетное обоснование на металлические ограждения оконных проемов

ЖД-ТАС-РЕН-КР-КМ10.РР

Генеральный директор Карапетян Е. О.

Главный инженер проекта Биктимиров А. Ф.

Руководитель блока стандартизации Бочкин Н. Д.

Москва, 2024 г.

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
ЖД-ТАС-РЕН-КР-КМ10.РР-С	Содержание тома	2
ЖД-ТАС-РЕН-КР-КМ10.РР	Расчетное обоснование	3
	Прилагаемые документы	
Приложение А	Сертификаты	12

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	ЖД-ТАС-РЕН-КР-КМ10.РР-С		
Разраб.		Марушкевич			14.03.24	Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Мачехин			14.03.24		П	1	1
Н. контр.		Бакланов			14.03.24		ООО «ГП-МФС»		

Общая часть

Все расчеты металлических конструкций, узлов их крепления выполнены в соответствии с требованиями следующих нормативных правовых актов и нормативно-технических документов:

Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями от 25.12.2023);

Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (с изменениями от 02.07.2013);

Постановление Правительства РФ от 28.05.2021 № 815 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;

СП 16.13330.2017 Стальные конструкции;

СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия;

СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии;

СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения;

СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции.

Расчет ограждения оконного проема

В качестве решений по организации ограждения оконного проема принято металлическое ограждение, выполненное из прямоугольной трубы по ГОСТ 8645-68. Крепление ограждения к сборной стеновой панели (четверти оконного проема) осуществляется через металлическую опорную пластину (4х60х160 по ГОСТ 19903-2015) с помощью самонарезающих анкеров-шурупов по бетону Rawlplug R-LX (всего две точки крепления по два анкера в каждом креплении). Соединение элементов ограждения между собой предусматривается посредством сварки по ГОСТ 5264-80. Все элементы ограждения выполнены из стали С245 по ГОСТ 27772-2021. Габарит металлического ограждения должен быть меньше оконного проема не менее, чем на 5 мм с учетом допусков на изготовление сборной навесной панели наружной стены, в том числе с учетом возможности беспрепятственного монтажа металлического ограждения. Для расчета принята максимальная ширина оконного проема 2115 мм, при этом длина ограждения принята 2105 мм.

Исходные данные для расчета

Схема устройства и габариты металлического ограждения оконного проема показаны на рисунках 1 и 2.

В расчет металлического ограждения приняты следующие исходные данные:

- поручень из прямоугольной трубы 60х40х4 по ГОСТ 8645-68**;**
- соединение элементов ограждения между собой на сварке по ГОСТ 5264-80;
- крепление в четверть оконного проема анкерами-шурупами по бетону Rawlplug R-LX.

В качестве полезной нагрузки на поручень ограждения принята горизонтальная нагрузка величиной 0,5 кН/м (указано нормативное значение, п. 8.2.6 СП 20.13330.2016).

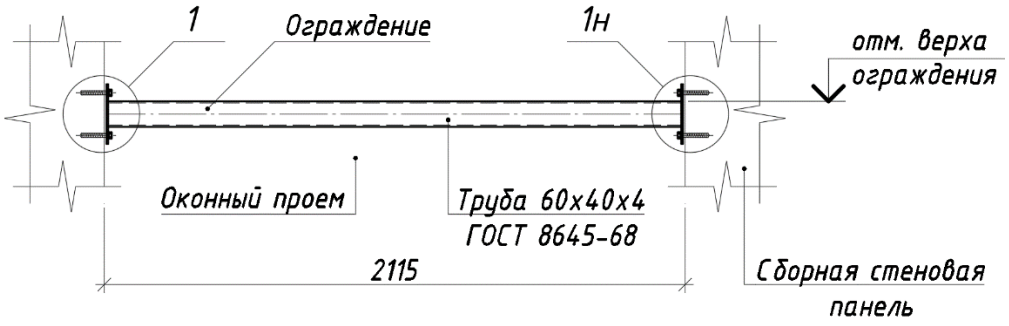


Рисунок 1 – Схема устройства и габариты металлического ограждения оконного проема

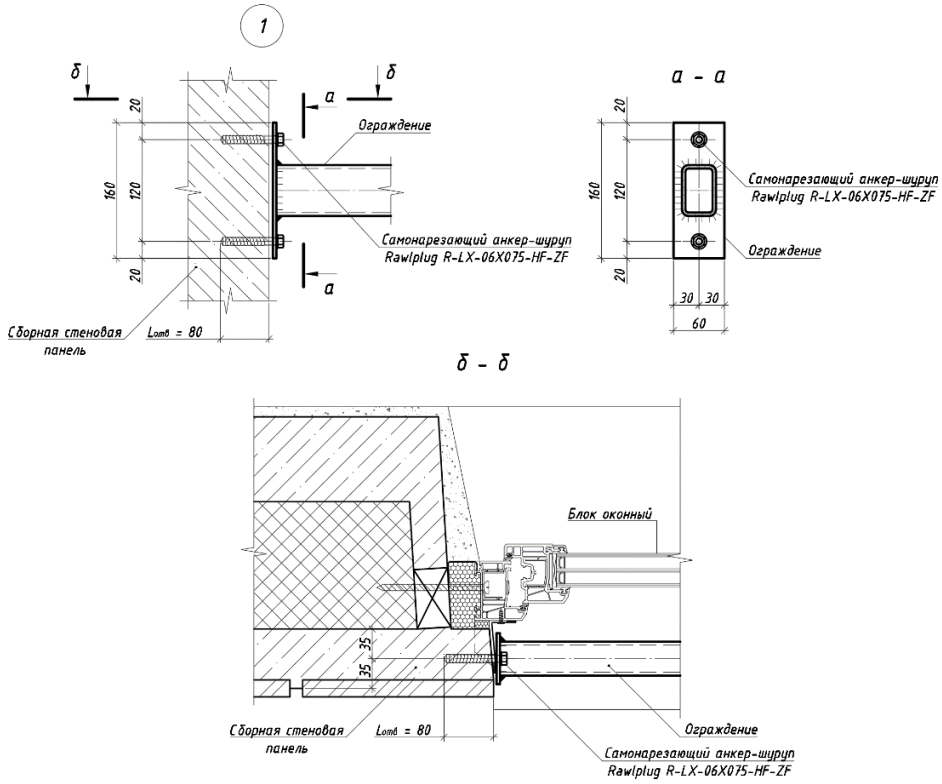


Рисунок 2 – Узлы к схеме на рисунке 1

Расчет металлического ограждения в программе «Кристалл»

Ниже приведен расчет в программе «Кристалл» ограждения в предположении, что им воспринимается полезная нагрузка величиной 0,5 кН/м (указано нормативное значение, п. 8.2.6 СП 20.13330.2016).

Расчет выполнен по СП 16.13330.2017 с изменениями №1,2

Общие характеристики

Сталь: С245
Группа конструкций по приложению В СП 16.13330 2

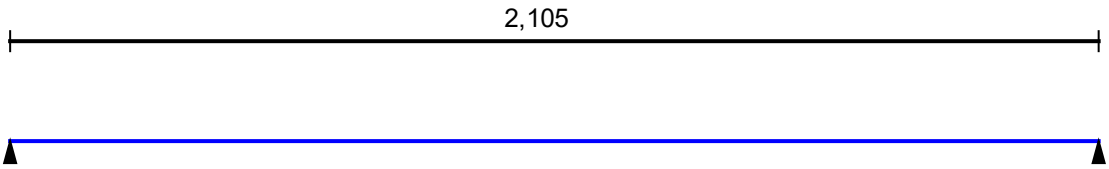
Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) 1

Коэффициент условий работы 1



Конструктивное решение

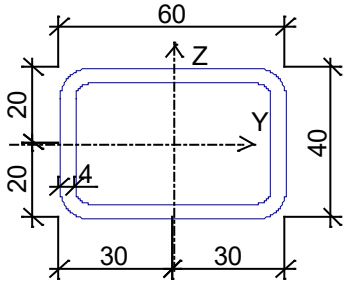


Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y		
Поворот вокруг Z		

Неупругая работа сечения не допускается

Сечение



Профиль: Трубы стальные прямоугольные по ГОСТ 8645-68 60х40х4

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

ЖД-ТАС-РЕН-КР-КМ10.РР

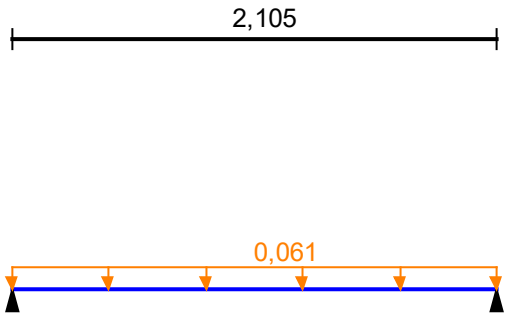
Геометрические характеристики

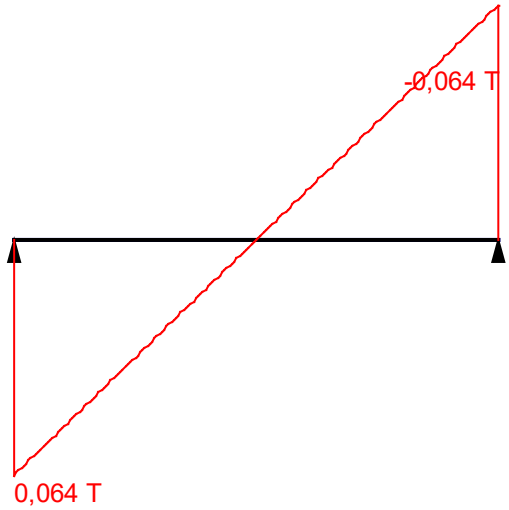
	Параметр	Значение	Единица измерения
A	Площадь поперечного сечения	7,08	$см^2$
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	3,581	$см^2$
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	2,512	$см^2$
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	16,78	$см^4$
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	32,16	$см^4$
I_t	Момент инерции при свободном кручении	35,341	$см^4$
I_w	Секториальный момент инерции	2,945	$см^6$
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	1,539	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	2,131	см
Y_s	Расстояние между центром тяжести и центром сдвига вдоль оси Y	0	см
Z_s	Расстояние между центром тяжести и центром сдвига вдоль оси Z	0	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	8,39	$см^3$
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	8,39	$см^3$
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	10,72	$см^3$
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	10,72	$см^3$
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	10,688	$см^3$
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	14,368	$см^3$
I_u	Максимальный момент инерции	32,16	$см^4$
I_v	Минимальный момент инерции	16,78	$см^4$
i_u	Максимальный радиус инерции	2,131	см
i_v	Минимальный радиус инерции	1,539	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1,514	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1,514	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	1,185	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	1,185	см
P	Периметр	36,34	см
P_i	Внутренний периметр	17,713	см
P_e	Внешний периметр	18,627	см
M	Масса 1 м	5,558	кг

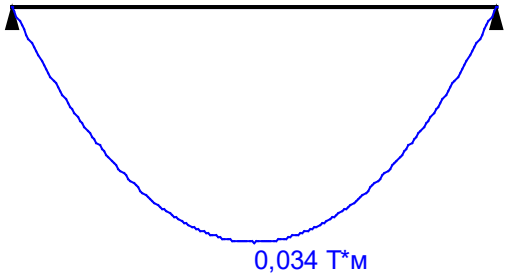
Загружение 1 - временное кратковременное

	Тип нагрузки	Величина		Коэффициент включения собственного веса
	длина = 2,105 м			
		0,061	Т/м	

Загружение 1 - временное кратковременное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,2
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний







Согласовано

Взам. инв. №

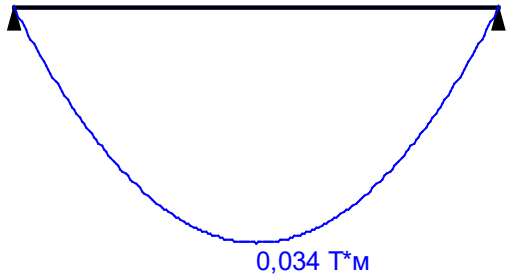
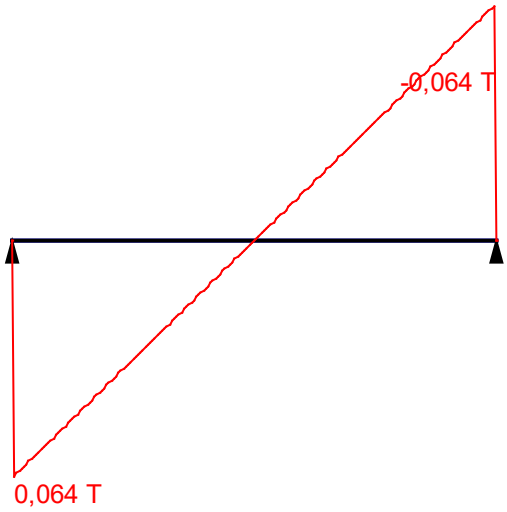
Подпись и дата

Инв. № подл.

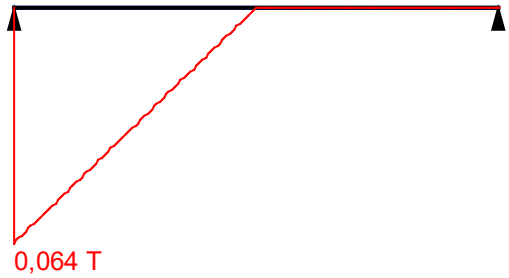
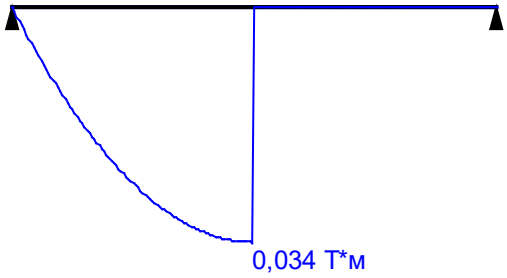
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

ЖД-ТАС-РЕН-КР-КМ10.РР

Лист 5

Огибающая величин Mmax по значениям расчетных нагрузок	
	
Максимальный изгибающий момент	Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Mmin по значениям расчетных нагрузок	
	
Минимальный изгибающий момент	Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Qmax по значениям расчетных нагрузок	
	
Максимальная перерезывающая сила	Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

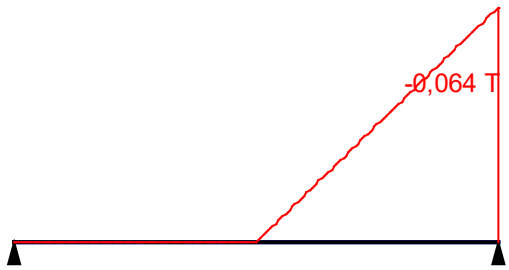
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

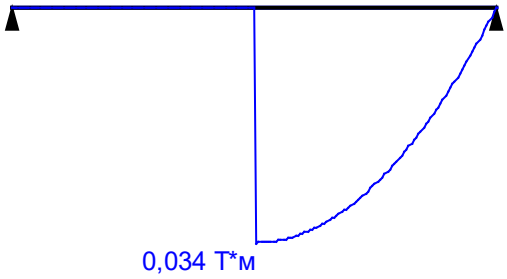
ЖД-ТАС-РЕН-КР-КМ10.РР

Лист 6

Огибающая величин Qmin по значениям расчетных нагрузок

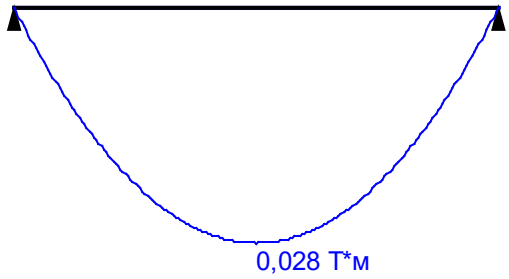


Минимальная перерезывающая сила

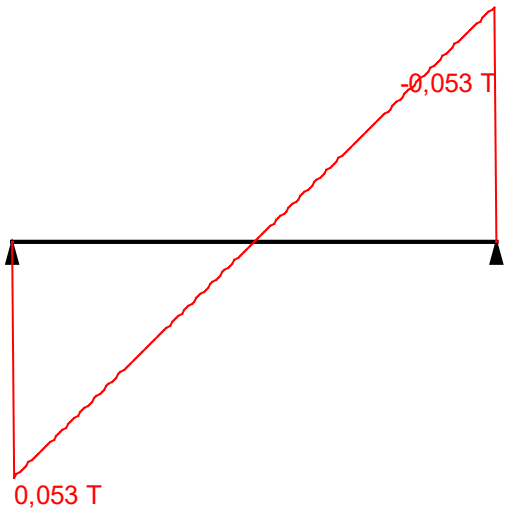


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Mmax по значениям нормативных нагрузок



Максимальный изгибающий момент

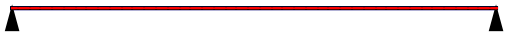


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

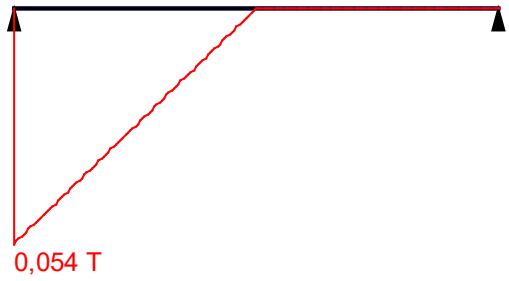
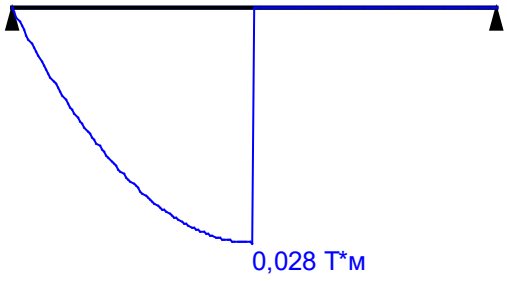
Огибающая величин Mmin по значениям нормативных нагрузок

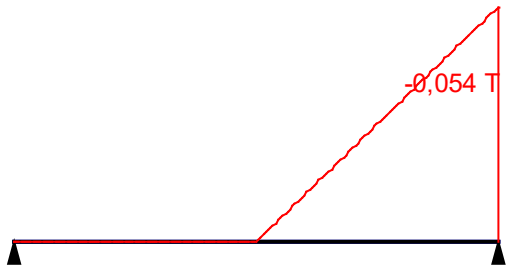
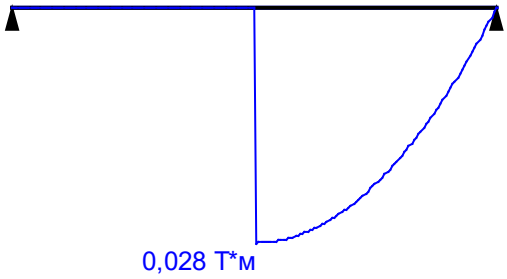


Минимальный изгибающий момент



Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Qmax по значениям нормативных нагрузок	
	
Максимальная перерезывающая сила	Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Qmin по значениям нормативных нагрузок	
	
Минимальная перерезывающая сила	Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	**Сила в опоре 2**
	T	**T**
по критерию M_{max}	0	0
по критерию M_{min}	0	0
по критерию Q_{max}	0,064	0
по критерию Q_{min}	0	0,064

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 8.2.1	Прочность при действии поперечной силы	0,018
п. 8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента	0,165
п. 8.4.1	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,165

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп. 7.3.2, 7.3.11, 8.5.1-8.5.8, 9.4.2, 9.4.3, 9.4.9	Предельная гибкость стенки из условия местной устойчивости	0,117
пп. 7.3.8, 7.3.11, 8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) из условия местной устойчивости	0,065

Коэффициент использования 0,165 - Прочность при действии изгибающего момента

Отчет сформирован **2024.03.14 17:54:28 (UTC+03:00)** программой **Кристалл (64-бит)**, версия: **21.1.9.9** от **16.04.2021**

Прочность и устойчивость металлического ограждения оконного проема обеспечены.

Расчет анкерного крепления металлического ограждения на срез

Усилия в анкерном креплении определяются из общего статического расчета прикрепляемой конструкции.

Максимальное расчетное усилие, действующее на анкерное крепление, равно Qz = 0,064 т. Согласно акту №2/09-23 (см. Приложение А) по результатам испытания на срез самонарезающих анкеров-шурупов Rawlplug R-LX-06X075-HF-ZF допускаемая нагрузка на срез на один анкер составляет не более 0,244 т (2,39 кН). Усилие, передаваемое на один анкер, Q = Qz /2 = 0,064/2 =0,032 т не превышает 0,244 т.

Рекомендуется в качестве крепления металлического ограждения в четверть оконного проема применять анкер-шурупы Rawlplug R-LX-06X075-HF-ZF ввиду наличия монтажного зазора, обусловленного общими допусками на изготовление наружной панели и монтажом ограждения.

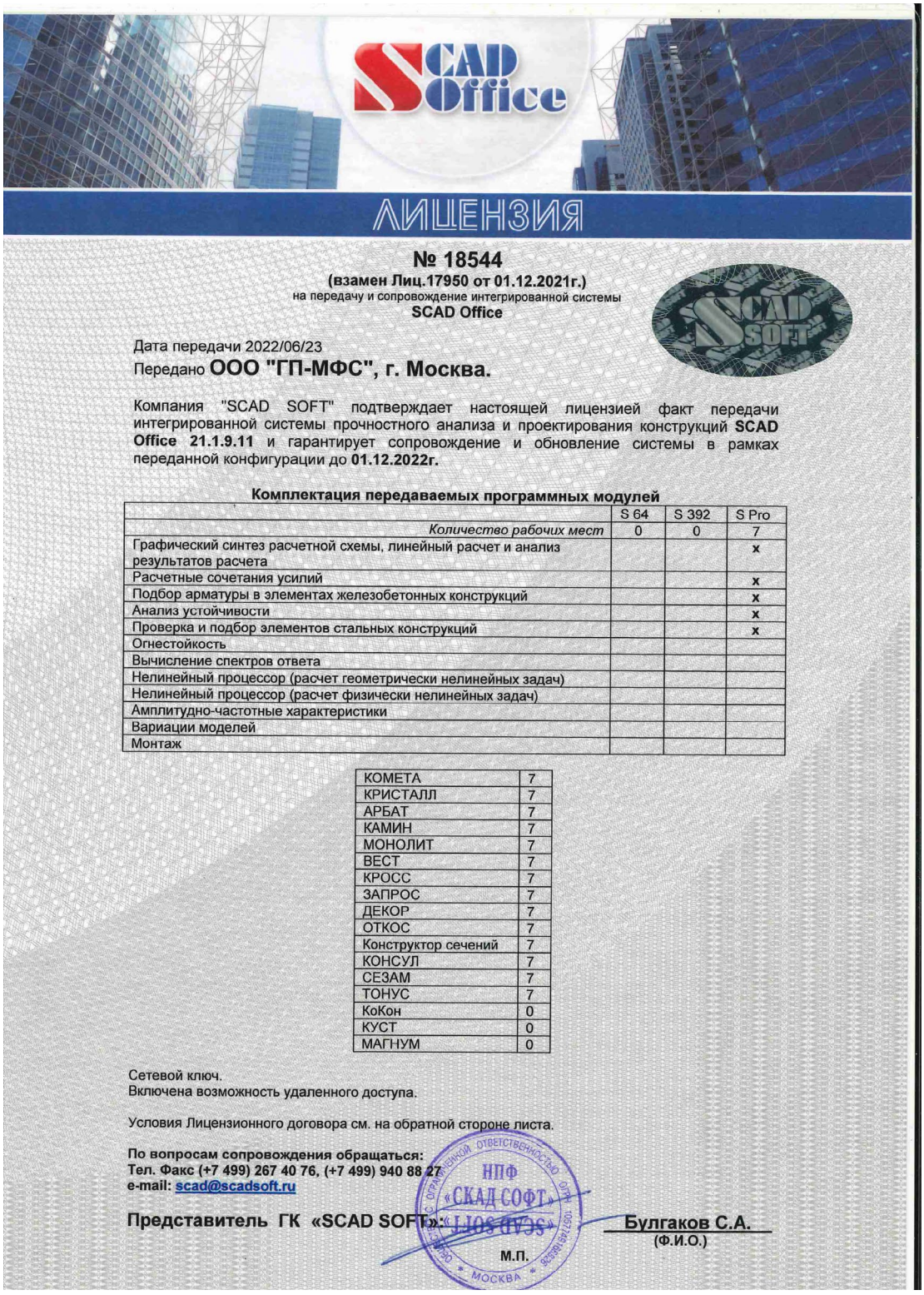
Прочность анкерного крепления металлического ограждения на срез обеспечена.

Выводы

Расчет металлического ограждения оконного проема выполнен по предельным состояниям первой и второй групп в соответствии с СП 20.13330.2016 и СП 16.13330.2017 на внешние нагрузки, описанные в данном расчете; прочность и устойчивость металлического ограждения, а также прочность анкерного крепления ограждения на срез обеспечены.

Рекомендуется в качестве крепления металлического ограждения в четверть оконного проема применять анкер-шурупы Rawlplug R-LX-06X075-HF-ZF ввиду наличия монтажного зазора, обусловленного общими допусками на изготовление наружной панели и монтажом ограждения.

Приложение А



SCAD Office

ЛИЦЕНЗИЯ

№ 18544
(взамен Лиц.17950 от 01.12.2021г.)
на передачу и сопровождение интегрированной системы
SCAD Office

Дата передачи 2022/06/23
Передано **ООО "ГП-МФС", г. Москва.**

Компания "SCAD SOFT" подтверждает настоящей лицензией факт передачи интегрированной системы прочностного анализа и проектирования конструкций **SCAD Office 21.1.9.11** и гарантирует сопровождение и обновление системы в рамках переданной конфигурации до **01.12.2022г.**

Комплектация передаваемых программных модулей

	S 64	S 392	S Pro
Количество рабочих мест	0	0	7
Графический синтез расчетной схемы, линейный расчет и анализ результатов расчета			x
Расчетные сочетания усилий			x
Подбор арматуры в элементах железобетонных конструкций			x
Анализ устойчивости			x
Проверка и подбор элементов стальных конструкций			x
Огнестойкость			
Вычисление спектров ответа			
Нелинейный процессор (расчет геометрически нелинейных задач)			
Нелинейный процессор (расчет физически нелинейных задач)			
Амплитудно-частотные характеристики			
Вариации моделей			
Монтаж			

КОМЕТА	7
КРИСТАЛЛ	7
АРБАТ	7
КАМИН	7
МОНОЛИТ	7
ВЕСТ	7
КРОСС	7
ЗАПРОС	7
ДЕКОР	7
ОТКОС	7
Конструктор сечений	7
КОНСУЛ	7
СЕЗАМ	7
ТОНУС	7
КоКон	0
КУСТ	0
МАГНУМ	0

Сетевой ключ.
Включена возможность удаленного доступа.

Условия Лицензионного договора см. на обратной стороне листа.

По вопросам сопровождения обращаться:
Тел. Факс (+7 499) 267 40 76, (+7 499) 940 88 27
e-mail: scad@scadsoft.ru

Представитель ГК «SCAD SOFT»: **Булгаков С.А.**
(Ф.И.О.)

НПФ «СКАД СОФТ» МОСКВА

М.П.

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Разраб.		Марушкевич			14.03.24
Проверил		Мачехин			14.03.24
Н. контр.		Бакланов			14.03.24

ЖД-ТАС-РЕН-КР-КМ10.РР

Приложение А

Стадия	Лист	Листов
П	1	2

ООО «ГП-МФС»

НИЦ строительство
научно-исследовательский центр

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «СТРОИТЕЛЬСТВО». ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИМЕНИ В. А. КУЧЕРЕНКО

АКТ №2/09-23 **дата: 13 сентября 2023г.**

по результатам натурных испытаний самонарезающих анкер-шурупов по бетону Rawlplug R-LX на срез в стеновой железобетонной панели с облицовкой (четверти оконного проема наружной панели)

1. Конструктивная характеристика основания

1.1. Материал несущего основания: железобетонная панель.

1.2. Класс бетона по прочности на сжатие - В25

1.3. Геометрические параметры – толщина основания 70 мм с учетом облицовки (толщина четверти оконного проема наружной панели)

2. Визуальная оценка испытываемого несущего основания –удовлетворительная.

3. Характеристика анкера:

3.1. Производитель: **RAWLPLUG S.A.** Наименование (Артикул): **R-LX-06X075-HF-ZF**

3.2. Материал анкера: Сталь холодного деформирования, класс прочности 8.8, BSEN10263-4:2001 в цинкламельном покрытии DeltaProtectKL101

4. Характеристика (марка) выдергивающего устройства: Тестовый домкрат гидравлический ОНИКС-1.ВД.030 №119 (до 30кН/3000 кг). Св-во о поверке № С-МА/13-12-2022/207945413 от 13.12.2022. действителен до 12.12.2023

5. Способ установки:

5.1. Сверление + закручивание

5.2. Краевое расстояние:35 мм, середина толщины основания (четверти оконного проема наружной панели) с учетом облицовки.

6. Температура воздуха: +20С

7. Результаты испытаний

Параметр №об разца	$N_{разр.}$ [кН]	Базовый материал	Среднее расчетное значение усилия среза серии образцов R(кН)	Результат испытаний	Характер разрушения анкерного узла
1	8.67	монолитный железобетон	2.39	положительный	разрушение бетона ж/б панели
2	8.59			положительный	разрушение бетона ж/б панели
3	9.56			положительный	разрушение бетона ж/б панели
4	8.48			положительный	разрушение бетона ж/б панели
5	8.44			положительный	разрушение бетона ж/б панели

При количестве испытаний n=5,0 и обеспеченности 0,95, коэффициент t=3,4, коэффициент надежности материала для стальных анкеров m=3,0.

По результатам натурных испытаний допускаемая нагрузка на анкер **R-LX-06X075-HF-ZF** составляет:

R=2.39 кН/анкер.

Испытания проводил:

Зав. лабораторией

ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко

Доттуев А.И./_____/

Испытания наблюдал:

Ведущий инженер экспериментального цеха

ООО Префабтехнологии

Пашкевич Н.Н./_____/

Для документов

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

ЖД-ТАС-РЕН-КР-КМ10.РР