

Заказчик: ООО "АМ-Ю-ЭН-КЕЙ ПРОДЖЕКТ"

**Павильон «Атомной энергии» на территории АО «ВДНХ»**  
по адресу: г. Москва, ул. Проспект Мира, вл. 119, стр.19

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 10(1)

«Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов»

**МР-1325-00-ЭЭФ**

Том 10.1

Главный инженер

Любарцев А.В.

Главный инженер проекта

Ерофеева Е.С.



Изм	№ док.	Подпись	Дата

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	



### ЗАВЕРЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требованиями по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Главный инженер проекта

Ерофеева Е.С.

Инв. № подл.	Подл. и дата						Взам. Инв. №
	MP-1325-00-ЗПО						
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия П Лист 1 Листов 1  
	ГИП		Ерофеева			06.09.17	
Заверение проектной организации							

## MP-1325-00-ЭЭФ.ПЗ

### Пояснительная записка

Разработал	Матюшин	<i>Матюшин</i>	18.09.17
Проверил	Брюзгин	<i>Брюзгин</i>	18.09.17
Гл. спец.	Матюшин	<i>Матюшин</i>	18.09.17
Н. контр.	Брюзгин	<i>Брюзгин</i>	18.09.17
Нач. отд.	Брюзгин	<i>Брюзгин</i>	18.09.17

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Общая часть .....	4
1.1	Основание для проектирования .....	4
1.2	Краткое описание архитектурных решений проектируемого объекта .....	5
2	Сведения о проектных решениях, влияющих на энергоэффективность здания. 8	
2.1	Архитектурно-строительные: .....	8
2.2	Системы отопления и вентиляции воздуха .....	8
2.3	Системы холодного и горячего водоснабжения .....	9
2.4	Системы электроснабжения.....	12
2.5	Энергосберегающие мероприятия. ....	14
2.6	Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности перечнем требований энергетической эффективности, которым здание должно соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации.....	16
2.7	Удельные показатели величины расходов энергетических ресурсов. ....	16
3	Расчеты.....	17
3.1	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	17
3.1.1	Исходные данные .....	17
3.1.2	Наружные стены: .....	18
3.1.3	Покрытие .....	18
3.1.4	Светопрозрачные ограждения.....	19
3.1.5	Стены и полы по грунту подземной части здания.....	20
3.2	Удельная теплозащитная характеристика здания .....	21
3.3	Удельная вентиляционная характеристика здания.....	21
3.4	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания .....	22
3.5	Удельная характеристика тепловыделений в здание от солнечной радиации	22

3.6	Удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания.....	23
3.7	Удельный расход тепловой энергии на отоплению и вентиляцию здания за отопительный период.....	23
3.8	Расход тепловой энергии на отоплению и вентиляцию здания за отопительный период.....	23
3.9	Общие теплотери здания за отопительный период.....	23
4	Заключение.....	23
5	Энергетический паспорт проекта.....	25

## 1 Общая часть

### 1.1 Основание для проектирования

Раздел “Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов” объекта Павильона "Атомной энергии" на территории АО "ВДНХ" по адресу: г. Москва, ул. проспект Мира, вл. 119, стр. 19, разработан на основании:

- Договор подряда № 270AR/СПД2/1325-300 от 24.10.2016 г. на выполнение проектных работ;
- Градостроительного плана земельного участка (далее – ГПЗУ);
- Технического задания Заказчика на разработку проектной документации;
- Архитектурно-планировочных решений.

При разработке данного раздела проектной документации также учитывались требования и рекомендации следующих действующих на территории Российской Федерации нормативно-правовых документов:

Номер документ	Наименование документа
№190-ФЗ от 29.12.2004	Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2004г. №190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»
№123-ФЗ от 22.07.2008	«Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008г. №123 - пожарной безопасности»
№384-ФЗ от 30.12.2009	«Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2009г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
ПП №87 от 16.02.2008	Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»
ПП №1521 от 26.12.2014	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»
ГОСТ Р 21.1101-2013	«Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»
СП 60.13330.2012	«Отопление, вентиляция и кондиционирование»
СП 50.13330.2012	«Тепловая защита зданий».

	Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»
СП 23-101-2004	«Проектирование тепловой защиты зданий»
СП 131.13330.2012	«Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*»
СП 73.13330.2012 (СНиП 3.05.01-85)	«Внутренние санитарно-технические системы. Актуализированная редакция»
СП 41-101-95	«Проектирование тепловых пунктов»
СП 61.13330.2012 (СНиП 41-03-2003)	«Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция»
АВОК стандарт	«Здания жилые и общественные. Нормы воздухообмена» (имеет рекомендательный характер)
ГОСТ 30494-2011	«Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»
СанПиН 2.1.2.2645-10	«Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях»

## 1.2 Краткое описание архитектурных решений проектируемого объекта

Проектируемый объект расположен в Северо-Восточном Административном округе города Москвы на территории ВДНХ. Окружающая застройка: Павильон №18 "Белоруссия", павильон №17 "Лесное хозяйство".

Проектируемый участок ограничен:

- с северо-запада - площадью с павильонами №32-34 "Космос/Машиностроение", №20 "Химическая промышленность", №55 "Электрификация", №57;
- с северо-востока - главной пешеходной аллеей ВДНХ;
- с юго-востока - существующим асфальтовым покрытием и павильоном №18 "Республика Беларусь";
- юго-запада - существующими асфальтовым и газонным покрытиями.

Проектируемый объект разрабатывается по результату проведенного "Международного архитектурного конкурса на разработку концепции павильона Атомной энергии на ВДНХ".

За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1 этажа и основного холла, ориентированного в сторону главной пешеходной аллеи и площади. Посадка павильона осуществляется в границах отмежеванного участка с кадастровым номером 77:02:0018011:8467 . Уровень ответственности здания повышенный (здание с повышенным уровнем ответственности относится к уникальному): заглубление

подземной части ниже планировочной отметки земли более чем на 15 метров; консоль более 20,0 метров. Высота проектируемого здания не более 20 м.

Участок проектирования павильона «Атомной энергии» находится в Северном административном округе Москвы на территории АО «ВДНХ», по адресу: г. Москва, ул. проспект Мира, вл. 119, стр. 19. Проектируемый павильон расположен на месте снесенного павильона №19, на главной аллее, в окружении павильонов №18 и 58.

Здание павильона сформировано одним квадратным в плане объемом. Наружные габариты надземной части здания, не включая декоративные выступающие ламели и револьверные двери входов, козырьков - 75x75 метров. Высотная отметка основного фасада, ориентированного на главную аллею и расположенную рядом площадь - 12,5 метров. Высотное завершение - от 12,5 до 20 метров. Фасады здания выполнены с использованием двух принципиальных решений. Фасады 1-5 и А-Д, обращенные в сторону площади и главной пешеходной аллеи выполнены из большеформатных витражных конструкций. Фасады 5-1 и Д-А, ориентированные в сторону павильона №18 и второстепенной пешеходной аллеи – структурное остекление с вертикальными ламелями, закрепленными с шагом 500 мм. Этот прием позволяет скрыть эвакуационные, технические и эксплуатационные выходы из здания и сохранить цельный образ здания. Кровля здания озеленена и имеет эксплуатируемый участок, используемый в качестве смотровой площадки и используемый кафетерием для размещения посадочных мест в летний период времени.

Внутреннее пространство павильона по диагонали разделено двумя железобетонными стенами, раскрепленными железобетонными балками и перекрытиями. Стены и пространство между ними отделяют входной остекленный холл от экспозиционных залов. Образованный стенами атриумом, является внутренним коммуникационным пространством. Стены так же являются частью конструкции, к которой крепится консольная часть кровли.

В состав павильона входят следующие помещения по назначению:

- экспозиционные помещения;
- помещения предприятия общественного питания;
- помещения офисов;
- технические помещения;
- складские помещения.

Максимальная пропускная способность – 4500 посетителей в сутки. Расчетное количество посетителей (единовременно) – 2100 чел. Количество посадочных мест в предприятии общественного питания (кафетерий) – не более 100 человек.

Количество этажей – 7, в том числе:

- подземных – 3 в том числе 1 этаж антресольный;
- надземных – 4 в том числе 1 этаж антресольный и мансардный;
- эксплуатируемая кровля.

В составе павильона предусмотрены (по этажам):

- на -2 этаже: складские, инженерно-технические, санузлы, а также экспозиционно-выставочные помещения; высота этажа от пола до пола 5100 мм;

- на -1 этаже: инженерно-технические, экспозиционно-выставочные помещения, трансформируемый лекторий, вспомогательные помещения, санузлы; высота этажа от пола до пола 4 950 мм;

- на -1 антресольном этаже: инженерно-технические, экспозиционно-выставочные помещения; высота этажа от пола до пола 4 950 мм;

- на 1 этаже: главный вход, фойе, гардероб, вспомогательные помещения, билетные кассы в составе общей многофункциональной стойки рецепции; предусмотрена возможность установки сферического зала (выполняется по отдельному проекту); предусмотрена зона загрузки и трансформаторной подстанции; предусмотрен вход персонала павильона с охраной/диспетчерской, размещены с/у и комната уборочного инвентаря; высота этажа фойе (пом. 1.01) ориентировочно 9 900 мм (переменный уровень потолка); высота зала экспозиции (пом. 1.02) от пола до пола 7 800 мм; высота технических помещений от пола до пола 3 900 мм- на 1 антресольном этаже: административные помещения, складские помещения, с/у, высота этажа от пола до пола 3 900 мм;

- на 1 антресольном этаже: помещения административно-технического персонала с последующей разработкой технологии, с/у, высота этажа от пола до пола 3 900 мм;

- на 2 этаже разместить: залы экспозиций, санузлы, вспомогательные и инженерно-технические помещения; высота этажа от пола до пола 5 850 мм;

- на 3 этаже: обеденный зал кафетерия, холл, с/у для посетителей, кухня, инженерно-технические помещения, эксплуатируемый участок кровли (терраса).

## **2 Сведения о проектных решениях, влияющих на энергоэффективность здания.**

### **2.1 Архитектурно-строительные:**

В проекте приняты светопрозрачные конструкции с одно/двух/камерными стеклопакетами в алюминиевых переплетах.

В проекте на строительство применяются материалы, имеющие высокие теплоизоляционные свойства. Наружные стены здания, покрытие и стены в грунте на глубину 2 метра утеплены плитами минераловатными плитами и плитами из экструзионного пенополистирола.

### **2.2 Системы отопления и вентиляции воздуха**

Теплоснабжение здания осуществляется от теплопроводов наружных сетей местной газовой котельной ВДНХ. ИТП располагается в отдельном антресольном помещении минус первого этажа (отм. -4.950).

Система отопления предусматривается с вертикальными стояками из металлических труб, с установкой балансировочной и отключающей арматуры на каждой ветке. Разводка магистральных трубопроводов осуществляется под потолком подземных этажей. Прокладка трубопроводов от шкафов управления до отопительных приборов предусматривается в пространстве пола (фальшпола) или под потолком нижележащего этажа. В качестве трубопроводов, прокладываемых в пространстве пола (фальшпола), применяются трубопроводы из сшитого полиэтилена РЕХ-а. В качестве отопительных приборов в местах сплошного остекления предусматриваются встроенные в пол конвекторы, в других помещениях - радиаторы и/или конвекторы, в помещениях для приготовления пищи – радиаторы гигиенического исполнения, оборудованные запорной и терморегулирующей арматурой.

В служебных, вспомогательных и технических помещениях здания в качестве отопительных приборов предусмотрены стальные панельные радиаторы.

Система отопления рассчитывается на компенсацию теплопотерь через наружные ограждения, окна, витражи и входные двери, на инфильтрацию наружного воздуха и т.п.

В коммерческих помещениях (предприятие общественного питания) предусмотреть ввод системы отопления с установкой запорной арматуры и монтажной вставки для установки приборов учета расхода тепла.

Магистральные и стояковые стальные трубопроводы систем отопления окрашиваются в два раза грунтовкой перед монтажом и после сварочных работ до установки теплоизоляционных материалов, затем трубопроводы теплоизолируются материалами на основе вспененного каучука или иными сертифицированными материалами (НГ).

Трубопроводы, прокладываемые открыто в помещениях общественных зон, покрываются кожухами из полимерных материалов. Запорная арматура также подлежит теплоизоляции. Магистральные трубопроводы должны быть смонтированы с уклоном не менее 0,002 по направлению к техническим помещениям либо к точкам врезке ответвлений. Во всех низких точках трубопроводов предусматривается установка спускных кранов для возможности опорожнения системы. Во всех высших точках необходима установка воздухоотводчиков с воздухоотводчиками.

На протяженных ветвях предусматривается устройство компенсаторов температурного расширения. При пересечении трубопроводами строительных конструкций устанавливаются гильзы с последующей заделкой зазоров негорючими материалами.

## **2.3 Системы холодного и горячего водоснабжения**

Проектируемое здание Павильона "Атомной энергии" оборудуется следующими системами внутреннего водоснабжения:

- система хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- система горячего водоснабжения с циркуляцией;
- система автоматического водяного пожаротушения с установленными пожарными кранами.

Водоснабжение проектируемого здания на хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды осуществляется посредством одного двухтрубного ввода Ду-200 из ВЧШГ от внеплощадочных сетей хозяйственно-питьевого водоснабжения. Место расположения ввода принято с Юго-западной стороны проектируемого здания.

Ввод водопровода осуществляется в помещение -1а.08 "Водомерный узел" (расположено в осях 8-9 и Т-У) на -1 антресольном этаже на отм. -4,950. Система

водоснабжения принята однозонной с нижним расположением магистральных линий, прокладываемых под потолком -1 антресольного этажа.

На хозяйственно-питьевые нужды здания используется воды питьевого качества в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01.

От ввода предусмотрено хозяйственно-питьевое и противопожарное водоснабжение здания. Подключение ответвлений на нужды пожаротушения осуществляется после водомерного узла.

На водопроводном вводе у первой наружной стены устанавливается водомерный узел со счетчиком типа ВМХи-50 рассчитанный на пропуск максимального хозяйственно-питьевого расхода и двумя обводными линиями. На обводных линиях установлена нормально закрытые и опломбированная задвижки с электрическим приводом, открывающиеся при пожаре. Потери на счетчике при пропуске максимального расчетного расхода составляют 0,43 м. Подробнее см. Том 5.2.3 «Наружные сети водоснабжения».

На системе холодного водопровода кроме общего водомерного узла предусмотрены подводомеры с импульсным выходом для предприятия общественного питания.

Подогрев воды для системы горячего водоснабжения предусмотрен в ИТП, расположенном на -1 антресольном этаже на отм. -4,950.

Подробные решения по системе приготовления ГВС см. проект MP-1325-00-ТМ.

Система горячего водоснабжения запроектирована с циркуляцией магистральных трубопроводов и стояков.

Температура горячей воды у потребителя принята 65°C (п. 2.4 СанПиН 2.1.4.2496-09).

В предприятиях общественного питания устанавливаются местные водонагреватели (см. раздел ТХ) для обеспечения горячей водой в период профилактического отключения центральных тепловых сетей.

Для учета расхода горячей воды предусматривается устройство водосчетчика с импульсным выходом в ИТП. Также предусматриваются подводомеры с импульсным выходом на подаче горячей воды на вводе предприятия общественного питания (кафетерия).

Монтаж системы хозяйственно-питьевого водоснабжения предусмотрен:

- магистральные линии из стальных водопроводных оцинкованных труб диаметром 15-100мм по ГОСТ 3262-75\* и стальных электросварных оцинкованных труб диаметром свыше 100 мм по ГОСТ 10704-91 с применением бессварных соединений (резьбовое, муфтовое, грувлочное или с применением пресс фитингов);
- стояки и разводка по этажам, подводки к сантехприборам – трубы из нержавеющей стали производства Viega с применением пресс фитингов.

Водоразборные стояки холодной и горячей воды, а также циркуляционные стояки горячего водоснабжения размещаются в коммуникационных шахтах.

Трубопроводы систем хозяйственно-бытового водопровода и горячего водоснабжения прокладываются с уклоном 0,005 в сторону спускного устройства. На стояках предусмотрена запорная и спускная арматура для опорожнения систем.

Подключение сантехприборов в санузлах и технологического оборудования кухонь выполняется скрыто за подвесным потолком, в стенах или в полу.

Магистральи, стояки системы водопровода холодной и горячей воды, Подводки к сантехприборам прокладываемые в полу и стенах покрываются изоляцией “K-Flex” толщиной не менее 9 и 13 мм соответственно.

Трубопроводы крепятся к перекрытиям и стенам подвижными и неподвижными креплениями для обеспечения компенсации температурного расширения труб.

Хомуты крепления имеют резиновые прокладки для предотвращения передачи вибрации и шума на строительные конструкции.

Запорная и регулирующая арматура в системах холодного и горячего водопровода предусматривается импортного производства, повышенного качества с учетом рабочего давления в системах. В основании стояков и пониженных местах устанавливаются спускные краны.

Водоразборная арматура для санузлов удовлетворяет требованиям установленным на территории РФ по уровню сбережения воды:

- система смыва в унитазах с двойным смывом;
- автоматизированная система смыва в писсуарах.

В случае превышения гидростатического напора в системе хозяйственно-питьевого водоснабжения у водоразборного прибора более 45м предусматривается установка регуляторов давления.

## 2.4 Системы электроснабжения

Электроснабжение павильона осуществляется на основании технических условий для присоединения к электрическим сетям АО «ОЭК» №46444-01-ТУ от 03 февраля 2017г., от трансформаторной подстанций на напряжение 20/0,4кВ с трансформаторами 4х1600кВА. Трансформаторная подстанция размещаются на первом этаже здания с выходом непосредственное наружу.

Трансформаторная подстанция четырехтрансформаторная с «сухими» трансформаторами, мощностью 1600кВА. Нейтрали трансформаторов глухозаземленные, напряжение  $20\pm 2 \times 2,5\% / 0,23-0,4$  кВ.

Размещение ГРЩ предусматривается в смежном с ячейками трансформатора помещениях, на уровне 1 этажа.

ГРЩ предусматриваются одностороннего обслуживания, на базе распределительных щитов серии xEnergy, ф. Eaton.

В вводных и секционных шкафах ГРЩ установлены выкатные автоматические выключатели, серий IZM, ф. «Eaton»

Потребителями электроэнергии проектируемого комплекса являются:

- рабочее и аварийное освещение;
- лифтовые установки;
- эскалаторные установки;
- насосные установки водопровода;
- канализационные насосные станции;
- дренажные насосы;
- слаботочные системы и системы автоматики;
- приточно-вытяжная вентиляция;
- системы кондиционирования воздуха;
- ИТП;
- противопожарная вентиляция;
- технологическое оборудования лектория и экспозиционных помещений;
- аттракционы;
- система ОЗДС.

Для обеспечения коммерческого учета электроэнергии, на стороне низкого напряжения, на вводах в ГРЩ-1 и ГРЩ-2, предусматривается установка трёхфазных электронных двухтарифных счётчиков электрической энергии трансформаторного включения с телеметрическим выходом, типа Меркурий 234ARTM-03PB.R с классом точности не менее 0,5S.

Счетчики имеют глубину хранения информации о потребленной электроэнергии на срок до 120 суток.

Счетчики коммерческого учета устанавливаются в шкафы учета типа ШУ-2т, и размещаются в помещениях ГРЩ. Подключение счетчиков производится через испытательную коробку. Трансформаторы тока предусматриваются с устройством для пломбирования вторичной обмотки.

Выбор и расчет трансформаторов тока и измерительной сети осуществляется на стадии рабочего проектирования.

Технический учет электроэнергии предусматривается на всех распределительных щитах с помощью универсальных измерителей мощности типа PM3255, ф.Schneider Electric. Измерители мощности интегрируются в диспетчерскую сеть здания, по протоколу Modbus.

Распределительные сети от ГРЩ до ВРУ и распределительных щитов выполняются медным кабелем с негорючей изоляцией марки ППГнг(А)-HF и марки ППГнг(А)-FRHF для противопожарных систем.

Осветильная арматура принята в соответствии с предоставленной Заказчиком концепцией освещения разработанной ф. «Philips».

В качестве освещения используются светодиодные источники света.

Размещение светильников в экспозиционных залах предусматривается на осветительных шинопводах.

Рабочее освещение выполняется для всех помещений проектируемого павильона. Для общего освещения помещений проектируемого павильона используются светодиодные источники света. Применяемые светильники удовлетворяют всем требованиям по созданию комфортного освещения в помещениях здания.

Для освещения экспозиций предусматриваются устройство местного освещения. Для местного освещения экспозиций (выставок) предусматривается использование светильников с лампами накаливания и галогенными лампами, с максимальной цветопередачей. Местное освещение экспозиций является частью экспозиции (выставки)

и предусматривается фирмой-инсталлятором. Подключение экспозиционного оборудования и освещения предусматривается от щитов ЩРЭ.

В технических помещениях предусматриваются светильники со степенью защиты не менее IP54.

Управление освещением общественных зон предусматривается автоматическое (дистанционное), из помещения диспетчерской инженерных систем на 1 этаже павильона.

В административно-бытовых, офисных, технических и вспомогательных помещениях управление освещением предусматривается – местное от выключателей.

## **2.5 Энергосберегающие мероприятия.**

Основными задачами мероприятий по энергоэффективности являются:

- более эффективное использование электрической энергии;
- снижение потерь в электросети;
- продление срока службы электрооборудования.

Для решения данных задач проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- Единая система диспетчеризации и управления инженерными системами здания (BMS). Данная система собирает информацию о потреблении энергоресурсов (электричество, вода, тепло и т.п.), отображающая данную информацию на ПК в реальном времени, генерирующая периодические отчеты, своевременно оповещающая об аварийных ситуациях и предотвращающая выход из строя электрооборудования, при этом, обеспечивается полный мониторинг энергопотребления.
- Использование современного высокоэффективного оборудования (вентиляторы, насосы, светильники и т.д.);
- Использование преобразователей частоты, устройств плавного пуска для управления электродвигателями;
- Равномерное распределение однофазных нагрузок по фазам;
- Использование источников света с повышенной светоотдачей;
- Применение системы управления освещением, интегрированной с системой диспетчеризации здания.

Для экономии тепловой энергии предусматриваются следующие мероприятия:

- Все наружные ограждения (стены, покрытия, окна) выполнены с учетом условий энергосбережения в соответствии со СП 131.13330.2012 (конструкции ограждений приведены в архитектурно-строительном разделе проекта);
- Для всех систем, потребляющих тепло (тепоснабжения систем вентиляции, отопления) в ЦТП и ИТП и локально в помещениях предусматривается автоматика, сокращающая подачу тепла в зависимости от температуры наружного воздуха и теплопоступлений здания;
- Каждый отопительный прибор оснащается термостатической головкой или выносным термостатом для количественного регулирования параметров теплоносителя и позволяющей экономить тепло систем отопления, утилизируя теплопоступления от других внутренних источников (электроосвещение, оргтехника, люди и др.);
- Включение систем воздушно-тепловых завес осуществляется автоматически по показаниям датчиков температуры, а также заблокировано с открытием-закрытием ворот, дверей;
- Приточные, вытяжные, приточно-вытяжные установки предусматриваются проектом с комплектной автоматикой;
- Тепловая изоляция трубопроводов и оборудования соответствует СП 61.13330.2012;
- Электродвигатели мощностью 1,5 кВт насосного и вентиляционного оборудования снабжены частотными регуляторами.

В целях экономии расходования воды предусматривается:

- снижение избыточного напора регуляторами давления;
- автоматическое поддержание расчетного давления насосами с частотным регулированием электродвигателей;
- установка приборов учета воды.

## **2.6 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности перечнем требований энергетической эффективности, которым здание должно соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации.**

При вводе в эксплуатацию здания и в процессе эксплуатации должны соблюдаться следующие требования:

- приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций должно быть не менее значений, указанных в п. 3.1.1 - 3.1.5;
- характеристики строительных материалов должны быть аналогичными или лучше по показателям характеристик, указанных в п. 3.1.1 - 3.1.5;
- узлы учета энергоресурсов (вода, тепловая и электрическая энергия) должны соответствовать требованиям энергоснабжающих организаций.
- срок, в течение которого выполнение таких требований должно быть обеспечено застройщиком, должен составлять не менее чем пять лет с момента ввода в эксплуатацию здания, строения, сооружения.
- требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений подлежат пересмотру не реже чем один раз в пять лет в целях повышения энергетической эффективности зданий, строений, сооружений.

## **2.7 Удельные показатели величины расходов энергетических ресурсов.**

Водоснабжение:

- *суточный расход холодной воды составляет 144,05 м<sup>3</sup>/сут (см. п.3 раздела MP-1325-00-ВК1-ПЗ);*

Электроснабжение:

- *установленная мощность всех электроприемников составляет 6773,3 кВт (см. п.2.6 раздела MP-1325-00-ЭОМ-ПЗ);*

### 3 Расчеты

#### 3.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

##### 3.1.1 Исходные данные

Температура наружного воздуха (параметры Б) холодный период  $t_n = -25$  °С, скорость ветра  $v = 2$  м/с.

Исходные данные определяем согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» и СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003».

Градусо-сутки отопительного периода для жилых и общественных помещений по СП 50.13330.2012:

$$\text{ГСОП} = (t_B - t_{\text{от.пер}})Z_{\text{от.пер}} = (20 + 2.2) \times 205 = 4551 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$$

$$t_{\text{от.пер}} = -2.2^\circ\text{C} \quad Z_{\text{от.пер}} = 205 \text{ сут.} \quad t_B = 20^\circ\text{C}$$

Коэффициент остекленности здания равен  $f = A_{\text{ост.}}/A_{\text{фас.}} = 2596/5506 = 0,47$

Показатель компактности здания равен  $K_{\text{комп.}} = A_n^{\text{сум}}/V_{\text{от.}} = 21376/171350 = 0,125$

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания:

$$k_{\text{об}}^{\text{тп}} = \begin{cases} \frac{4,74}{0,00013 \cdot \text{ГСОП} + 0,61} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{V_{\text{от}}}} & V_{\text{от}} \leq 960 \\ \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{\text{от}}}}}{0,00013 \cdot \text{ГСОП} + 0,61} & V_{\text{от}} > 960 \end{cases}$$

$$k_{\text{об}}^{\text{тп}} = \frac{8,5}{\sqrt{\text{ГСОП}}}$$

$$k_{\text{об}}^{\text{тп}} = (0,16 + (10/171350^{0,5})) / (0,00013 \times 4551 + 0,61) = 0,153 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C}$$

$$k_{\text{об}}^{\text{тп}} = 8,5/4551^{0,5} = 0,125 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C}$$

Так как значение  $k_{\text{об}}^{\text{тп}}$  по первой формуле больше значения  $k_{\text{об}}^{\text{тп}}$ , определенной по второй формуле, принимаем первое значение.

$$k_{\text{об}}^{\text{тп}} = 0,153 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C}$$

Базовые и нормируемые значения сопротивления теплопередачи для общественной части по СП 50.13330.2012 составляют:

- стен  $R_o^{TP/H} = 2,55/1,61 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$
- покрытий  $R^{TP/H} = 3,41/2,72 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$
- светопрозрачных ограждений  $R^{TP} = 0,56 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$

### 3.1.2 Наружные стены:

(+)

- монолитная железобетонная стена

$\delta = 0,4 \text{ м}$ ,  $\lambda = 2,04 \text{ Вт/м}^0\text{с}$ ,  $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$

- утеплитель из пеностекла

$\gamma = 100 \text{ кг/м}^3$ ,  $\lambda = 0,04 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$ ,  $\delta = 0,15 \text{ м}$ ;

- вентилируемый воздушный зазор (в расчете не учитывается)

- стемалит (в расчете не учитывается);

(-)

Сопротивление теплопередаче для наружной стены:

$$R_o = (1/\alpha_B + \sum \delta/\lambda + 1/\alpha_H) \times \gamma$$

расчет коэффициента теплотехнической неоднородности  $\gamma$  см. прил.3

$$R_o = (1/8,7 + 0,4/2,04 + 0,15/0,04 + 1/23) \times 0,6 = 2,46 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_o^{TP/H} = 2,55/1,61 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

### 3.1.3 Покрытие

(+)

- монолитная железобетонная плита

$\delta_{\min} = 0,2 \text{ м}$ ,  $\lambda = 2,04 \text{ Вт/м}^0\text{с}$ ,  $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$

- утеплитель из экструдированного пенополистирола (согласно табл. Т.1 СП 50.13330.2012) или аналог

$\delta = 0,15 \text{ м}$ ,  $\lambda = 0,032 \text{ Вт/м}^0\text{с}$ ,  $\gamma = 35 \text{ кг/м}^3$

- стяжка из цементно-песчаного раствора

$\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$ ,  $\lambda = 0,93 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$ ,  $\delta_{\text{ср}} = 0,075 \text{ м}$

- битумный праймер (в расчете не учитывается)

- гидроизоляция (в расчете не учитывается)
- геотекстиль (в расчете не учитывается)
- конструкция наружного слоя покрытия (в расчете не учитывается)

(-)

Сопротивление теплопередаче для покрытия составит:

$$R_o = (1/\alpha_B + \sum \delta/\lambda + 1/\alpha_H) \times r$$

$$R_o = (1/8,7 + 0,2/2,04 + 0,15/0,032 + 0,075/0,93 + 1/23) \times 0,85 = 4,27 \text{ м}^2\text{°C/Вт} >$$

$$R^{тр/н} = 3,41/2,72 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

### 3.1.4 Светопрозрачные ограждения

Тип 1 - светопрозрачные конструкции по осям 1 и У - стоечно-ригельная фасадная конструкция из алюминиевых сплавов системы SCHUECO FW50+SG .HI/.SI с двухкамерными стеклопакетами с низкоэмиссионным покрытием в алюминиевых переплетах согласно протокола испытаний №124/100 от 1 декабря 2014 года, тип блока СПД 83См-16Ar-6М1-16Ar-9СМ3\* или аналог:

- сопротивление теплопередаче  $R_o = 0,74 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ ;
- коэффициент затенения непрозрачными элементами  $t_F = 0,8$ ;
- коэффициент относительного проникания солнечной радиации  $k_F = 0,48$ ;
- коэффициент учета влияния встречного теплового потока кв.т.п. = 1.

\* - допускается применение другого типа блока с теплотехническими характеристиками не ниже указанных.

Тип 2 - светопрозрачные конструкции, вкл. входные двери, по осям 20 и А – фасадная конструкция (протокол испытаний № 01/53030 от 27.04.2010) из однокамерных стеклопакетов СПО 8И-20Аг-8СМ3 с мягким селективным покрытием и заполнением аргоном в алюминиевых переплетах согласно прилагаемому сертификату\* или аналог:

- сопротивление теплопередаче  $R_o = 0,6 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ ;
- коэффициент затенения непрозрачными элементами  $t_F = 0,8$ ;

- коэффициент относительного проникания солнечной радиации  $k_F=0,54$ ;
- коэффициент учета влияния встречного теплового потока  $k_{в.т.п.} = 1$ .

\* - допускается применение другого типа блока с теплотехническими характеристиками не ниже указанных;

### 3.1.5 Стены в земле и полы по грунту подземной части здания

Наружная стена в земле 1-ой зоны подземной части здания утеплена на глубину 2-ух метров утеплителем из экструдированного пенополистирола толщиной 100 мм

(+)

- отделочный слой (в расчете не учитывается);
- выравнивающий штукатурный слой (в расчете не учитывается);
- монолитная железобетонная стена  
 $\delta = 0,25 \text{ м}$  ,  $\lambda = 2,04 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{с}$  ,  $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$
- пленка ПВХ (в расчете не учитывается);
- геотекстиль (в расчете не учитывается);
- гидроизоляция в 2 слоя (в расчете не учитывается);
- геотекстиль (в расчете не учитывается);
- выравнивающий штукатурный слой (в расчете не учитывается);
- монолитная железобетонная стена в грунте ((в расчете не учитывается);
- гидроизоляция в 2 слоя (в расчете не учитывается);
- утеплитель из экструдированного пенополистирола (согласно табл. Т.1 СП

50.13330.2012) или аналог

$$\delta = 0,1 \text{ м} , \lambda = 0,032 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{с} , \gamma = 35 \text{ кг/м}^3$$

- геомембрана (в расчете не учитывается);

(-)

Сопrotивление теплопередаче для стены в земле 1-ой зоны:

$$R_o = (1/\alpha_{в} + \sum \delta/\lambda + 1/\alpha_{н}) \times \gamma$$

$$R_{I3} = (1/8,7 + 0,25/2,04 + 0,1/0,032 + 1/23 + 2,1) \times 0,75 = 4,13 \text{ м}^2\text{С/Вт (стены в земле)}$$

$$R_{II3} = 4,3 \text{ м}^2\text{С/Вт (стены в земле 2-ой зоны)}$$

$$R_{III3} = 8,6 \text{ м}^2\text{С/Вт (стены в земле 3-ей зоны)}$$

$$R_{IV3} = 14,2 \text{ м}^2\text{С/Вт (стены в земле и пол по грунту 4-ой зоны)}$$

### 3.2 Удельная теплозащитная характеристика здания

$$K_{об} = (1/V_{от}) \times (\sum(n_t, l \times A_{ф,i}) / R_{о,i}^{пр})$$

Все расчеты сведены в таблицу

Наименование фрагмента	nt.i	A <sub>ф,i</sub> , м <sup>2</sup>	R <sub>про,i</sub> м <sup>2</sup> х°С/Вт	nt.i x A <sub>ф,i</sub> / R <sub>про,i</sub> Вт/°С	%
Наружная стена	1	2910	2,46	1183	15,7
Покрытие	1	5655	4,27	1324	17,6
Светопрозрачные конструкции тип 1	1	790	0,74	1068	14,2
Светопрозрачные конструкции тип 2	1	1806	0,6	3010	40,1
Стены в земле 1-ая зона	1	602	4,85	124	1,7
Стены в земле 2-ая зона	1	602	4,3	140	1,9
Стены в земле 3-я зона	1	602	8,6	70	0,9
Стены в земле 4-я зона	1	2709	14,2	191	2,5
Полы по грунту 4-я зона	1	5700	14,2	401	5,3
Сумма	-	21376	-	7511	100

$$K_{об} = 7511 / 171350 = 0,04 \text{ Вт/м}^{30}\text{C}$$

$$K_{общ} = 7511 / 21376 = 0,35 \text{ Вт/м}^{20}\text{C}$$

### 3.3 Удельная вентиляционная характеристика здания

$$K_{вент.} = 0,28 \times c \times n_B \times \beta_V \times \rho_V^{вент.} \times (1 - K_{эф.}), \text{ Вт/м}^{30}\text{C}$$

$$N_B = \{ (L_{вент} \times n_{вент}) / 168 + (G_{инф} \times n_{инф}) / (168 \times \rho_V^{вент.}) \} / (\beta_V \times V_{от})$$

$$L_{вент} \times n_{вент} = 15845 \times 5 \times 12 \times 7 = 6654900 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$G_{инф} \times n_{инф} = 0,15 \times 0,85 \times 171350 \times (168 - (12 \times 7)) = 1835159 \text{ кг/ч}$$

$$\rho_V^{вент.} = 353 / (273 + (-2,2)) = 1,3 \text{ кг/м}^3$$

$$n_B = (6654900 / 168 + 1835159 / (168 \times 1,3)) / (0,85 \times 171350) = 0,33 \text{ ед/час}$$

$$K_{\text{вент.}} = 0,28 \times 1 \times 0,33 \times 0,85 \times 1,3 \times (1-0) = 0,102 \text{ Вт/м}^3\text{°C}$$

### 3.4 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания

$$K_{\text{быт.}} = (q_{\text{быт.}} \times A_{\text{ж}})/(V_{\text{от}} \times (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})), \text{ Вт/м}^3 \times \text{°C}$$

$$K_{\text{быт.}} = (((90 \times 2100 + 25 \times 0,4 \times 15845 + 10 \times 15845 \times 0,4) \times 12 \times 7/7))/(24 \times 171350 \times (20 + 2,2)) = 0,054 \text{ Вт/м}^3 \times \text{°C}$$

$$q_{\text{быт.}} = ((90 \times 2100 + 25 \times 0,4 \times 15845 + 10 \times 15845 \times 0,4) \times 12 \times 7/7)/(24 \times 15845) = 13,0 \text{ Вт/м}^2$$

### 3.5 Удельная характеристика тепловыделений в здание от солнечной радиации

$$K_{\text{рад.}} = (11,6 \times Q_{\text{рад.}}^{\text{год}})/(V_{\text{от}} \times \text{ГСОП}), \text{ Вт/м}^3 \times \text{°C}$$

$$Q_{\text{рад.}}^{\text{год}} = T_{1\text{ок}} \times T_{2\text{ок}} \times (A_{\text{ок1}} I_1 + A_{\text{ок2}} I_2 + A_{\text{ок3}} I_3 + A_{\text{ок4}} I_4)$$

Однокамерные стеклопакеты

В (232) – 903 м<sup>2</sup>

Ю (551) – 903 м<sup>2</sup>

Двухкамерные стеклопакеты

С (12) – 257 м<sup>2</sup>

СВ (71) = 39 м<sup>2</sup>

В (232) – 23 м<sup>2</sup>

ЮВ (429) – 191 м<sup>2</sup>

Ю (551) – 23 м<sup>2</sup>

ЮЗ (429) – 39 м<sup>2</sup>

З (232) – 218 м<sup>2</sup>

$$Q_{\text{рад.}}^{\text{год}} = 3,6 \times 0,8 \times 0,54 \times (903 \times 232 + 903 \times 551) + 3,6 \times 0,8 \times 0,48 \times (257 \times 12 + 39 \times 71 + 23 \times 232 + 191 \times 429 + 23 \times 551 + 39 \times 429 + 218 \times 232) = 1338907 \text{ МДж/год}$$

$$K_{\text{рад.}} = (11,6 \times 1338907)/(171350 \times 4551) = 0,02 \text{ Вт/м}^3 \times \text{°C}$$

### 3.6 Удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

$$q_{от}^p = (K_{об} + K_{вент} - (K_{быт} + K_{рад}) \times v \times \zeta) \times (1 - \xi) \times \beta_n, \text{ Вт/м}^3 \times \text{°C}$$

$$v = 0,7 + 0,000025 \times (\text{ГСОП} - 1000) = 0,79$$

$$q_{от}^p = (0,04 + 0,102 - (0,054 + 0,02) \times 0,79 \times 0,95) \times (1 - 0) \times 1,07 = 0,093 \text{ Вт/м}^3 \times \text{°C}$$

### 3.7 Удельный расход тепловой энергии на отоплению и вентиляцию здания за отопительный период

$$q = 0,024 \times \text{ГСОП} \times q_{от}^p = 0,024 \times 4551 \times 0,093 = 10,2 \text{ кВт} \times \text{ч} / (\text{м}^3 \times \text{год})$$

$$q = 0,024 \times \text{ГСОП} \times q_{от}^p \times h = 0,024 \times 4551 \times 0,093 \times 8,64 = 87,8 \text{ кВт} \times \text{ч} / (\text{м}^2 \times \text{год})$$

$$h = V_{от} / A_{от} = 171350 / 19836 = 8,64 \text{ м}$$

### 3.8 Расход тепловой энергии на отоплению и вентиляцию здания за отопительный период

$$Q_{от}^{\text{год}} = 0,024 \times \text{ГСОП} \times V_{от} \times q_{от}^p = 0,024 \times 4551 \times 171350 \times 0,093 = 1740545 \text{ кВт} \times \text{ч/год}$$

### 3.9 Общие теплопотери здания за отопительный период

$$Q_{общ}^{\text{год}} = 0,024 \times \text{ГСОП} \times V_{от} \times (K_{об} + K_{вент}) = 0,024 \times 4551 \times 171350 \times (0,04 + 0,102) = 2657606 \text{ кВт} \times \text{ч/год}$$

## 4 Заключение

Ограждающие конструкции здания соответствуют требованиям СП50.13330.2012.

При назначении класса энергосбережения следует учитывать требования п.10.5 СП50.13330.2012, а именно:

- устройство индивидуальных тепловых пунктов, снижающих затраты энергии на циркуляцию в системах горячего водоснабжения и оснащенных автоматизированными системами управления и учета потребления энергоресурсов, горячей и холодной воды;
- применение энергосберегающих систем освещения общедомовых помещений, оснащенных датчиками движения и освещенности;
- применение устройств компенсации реактивной мощности двигателей лифтового хозяйства, насосного и вентиляционного оборудования.

Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого составит:

$$\Delta = (0,093 - 0,243) * 100 / 0,243 = -61,7 \%$$

Учитывая отсутствие датчиков движения и освещенности и руководствуясь Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 365 от 30.03.2015 зданию на добровольной основе может быть присвоен более низкий класс энергосбережения С “Нормальный”.

## 5 Энергетический паспорт проекта

### 1. Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	18.09.17
Адрес здания:	г.Москва, ул. Проспект Мира, вл. 119, стр.19
Разработчик проекта	ООО «Метрополис»
Адрес и телефон разработчика	115114, г. Москва, ул. Годовикова, вл.9
Шифр проекта	MP-1325-00-ЭЭФ
Назначение здания, серия	Общественное
Этажность, количество секций	3 надз. эт. + 3 подз.
Количество квартир	-
Расчетное количество жителей и служащих	2100
Размещение в застройке	Отдельностоящее
Конструктивное решение	Монолитный железобетонный каркас + фасадное остекление на основе одно/двухкамерных стеклопакетов в алюминиевых переплетах

### 2. Расчетные условия

	Наименование расчетных параметров	Обозначения	Ед.измерения	Величина
1.	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	$t_n$	°C	-25
2.	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°C	-2,2
3.	Продолжительность отопительного периода	$Z_{от}$	сут	205
4.	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°C*сут/год	4551
5.	Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_v$	°C	+20
6.	Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°C	-
7.	Расчетная температура тех. подполья	$t_{подз.а/с}$	°C	-

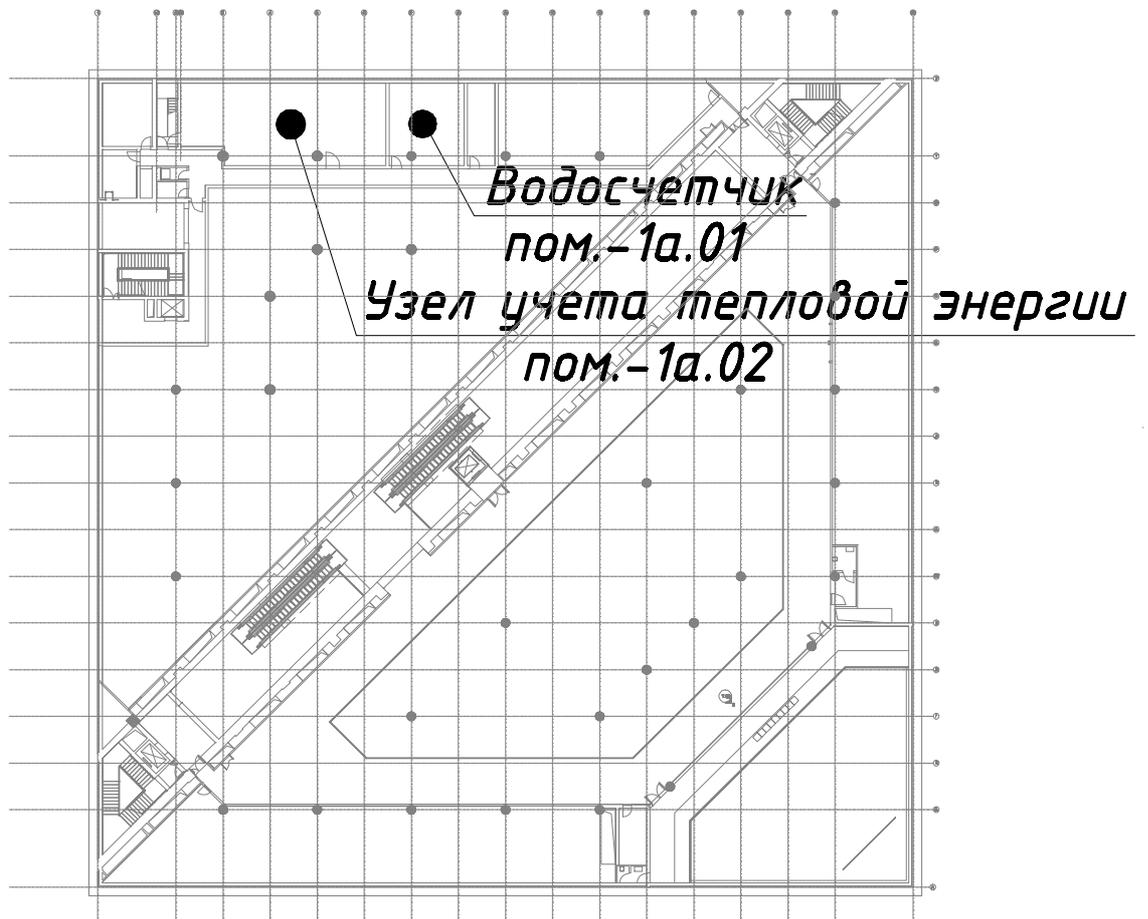
### 3. Показатели геометрические

№	Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8	Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	19836	
9	Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	-	
10	Расчетная площадь	$A_{р}, м^2$	15845	
11	Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	171350	
12	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,47	
13	Показатель компактности здания	$K_{комп.}$	0,125	
	- общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_n^{сум}, м^2$	21376	
	- фасадов	$A_{фас}, м^2$	5506	
	- наружных стен	$A_{ст}, м^2$	2910	
	- остекление тип 1	$A_{ост.}, м^2$	790	

14	тип 2 - покрытий - стен в земле и полов по грунту стен в земле 1-ой зоны стен в земле 2-ой зоны стен в земле 3-ей зоны стен в земле 4-ой зоны полов по грунту 4-ой зоны	$A_{\text{покр}}, \text{M}^2$ $A_{\text{гр.}}, \text{M}^2$	1806 5655  602 602 602 2709 5700	
<b>4. Показатели теплотехнические</b>				
	Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение
15	- Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций здания, в том числе: - наружных стен - остекление тип 1 тип 2 - покрытий - стен в земле и полов по грунту стен в земле 1-ой зоны стен в земле 2-ой зоны стен в земле 3-ей зоны стен в земле 4-ой зоны полов по грунту 4-ой зоны	$R_o^{\text{пр}}, \text{M}^2\text{C}/\text{Вт}$  $R_{o,\text{ст}}^{\text{пр}}, \text{M}^2\text{C}/\text{Вт}$ $R_{\text{ост.}}^{\text{пр}}, \text{M}^2\text{C}/\text{Вт}$  $R_{\text{опокр}}^{\text{пр}}, \text{M}^2\text{C}/\text{Вт}$ $R_{\text{огр}}^{\text{пр}}, \text{M}^2\text{C}/\text{Вт}$	  2,55/1,61  0,56 0,56 3,41/2,72 -	  2,46  0,74 0,6 4,27  4,85 4,3 8,6 14,2 14,2
<b>5. Показатели вспомогательные</b>				
	Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
16	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{\text{общ}}, \text{Вт}/\text{M}^2\text{C}$	0,35	
17	Средняя кратность воздухообмена в здании за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_{\text{в}}, \text{ч}^{-1}$	0,33	
18	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{\text{быт}}, \text{Вт}/\text{M}^2$	13,0	
19	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{\text{тепл.}}, \text{руб}/\text{кВт}\cdot\text{ч}$	-	
<b>6. Удельные характеристики</b>				
	Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
20	Удельная теплозащитная характеристика здания	$K_{\text{об}}, \text{Вт}/\text{M}^3\text{C}$	0,153	0,04

21	Удельная вентиляционная характеристика здания	$K_{\text{вент}}, \text{Вт/ м}^3 \text{С}$	-	0,102
22	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$K_{\text{быт}}, \text{Вт/ м}^3 \text{С}$	-	0,054
23	Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации	$K_{\text{рад}}, \text{Вт/ м}^3 \text{С}$	-	0,02
<b>7. Коэффициенты</b>				
	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	
24	Коэффициент эффективности авторегулирования	$\zeta$	0,95	
25	Коэффициент, учитывающий снижение тепlopотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	$\xi$	0	
26	Коэффициент эффективности рекуператора	$K_{\text{эф}}$	0	
27	Коэффициент, учитывающий снижение использования тепlopоступлений в период превышения их над тепlopотерями	$\nu$	0,79	
28	Коэффициент учета дополнительных тепlopотерь системы отопления	$\beta_h$	1,07	
<b>8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии</b>				
	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Значение показателя	
29	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{\text{от}}^{\text{p}}, \text{Вт/ м}^3 \text{С}$	0,093	
30	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{\text{от}}^{\text{н}}, \text{Вт/ м}^3 \text{С}$	0,243	
31	Класс энергосбережения		С (Нормальный)	
32	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплoзащите		да	

<b>9. Энергетические нагрузки здания</b>				
	Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
33	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q$	кВт*ч/м <sup>3</sup> *год	10,2
			кВт*ч/м <sup>3</sup> *год	87,8
34	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт*ч/год	1740545
35	Общие теплотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт*ч/год	2657606



**Приложение 1**  
**Схема размещения узлов учета**  
**используемых энергетических ресурсов**



**Научно-Исследовательский Институт  
Строительной Физики (НИИСФ РААСН)  
Research Institute of Building Physics (NIISF RAABS)**

Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН)  
Russian Academy of Architecture and Building Science (RAABS)



№ \_\_\_\_\_

Вх. \_\_\_\_\_

**СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р  
Испытательный центр «ФАСАДЫ-СПК»**

**НИИСФ РААСН**

Юридический адрес: 127238, г. Москва, Локомотивный проезд, 21  
Фактический адрес: 127238, г. Москва, Локомотивный проезд, 21  
Телефон: (495) 488-66-25  
Факс: (495) 482-40-60  
E-mail: [fasady.spk@gmail.com](mailto:fasady.spk@gmail.com)



Аттестат аккредитации № РОСС.RU.0001.21СМ84  
Действителен до 03.02.2012 г

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 01/53030**

**Основание для проведения испытаний**      Договор № 53030 от 30.03.2010 г.

**Наименование продукции** фасадная конструкция, состоящая из профилей из алюминиевых сплавов систем SCHUECO FW50+HI и SCHUECO FW50+SG с заполнением СПО 8И-20Ar-8СМ3 и СПД 83И-10Ar-63-10Ar-И8СМ3 и непрозрачным многослойным заполнением с применением минераловатного утеплителя Rockwool Венти Батте 100мм, ОКП 527200.

(наименование продукции, код ОКП по классификатору)

**Изготовитель продукции**      ООО «ГЛАСКЕК САНКТ-ПЕТЕРБУРГ», 198097, Санкт-Петербург, пр. Стачек, д. 47

(наименование, адрес)

**Сведения об испытанных образцах**      фасадная конструкция, состоящая из профилей из алюминиевых сплавов систем SCHUECO FW50+HI и SCHUECO FW50+SG с заполнением СПО 8И-20Ar-8СМ3 (8 Sun Guard Super Neutral 62 зак – 20SG Argon – 4.1.4) и СПД 83И-10Ar-63-10Ar-И8СМ3 (8 Sun Guard Super Neutral 62 закаленное – 10 termix argon – 6 зак – 10 termix argon – 4.1.4 TopN) и непрозрачным многослойным заполнением с применением минераловатного утеплителя Rockwool Венти Батте 100мм (8 Sun Guard Super Neutral 62 закаленное – 10 – 6 6 эмалит – лист стекломagneиный 6мм + минвата Rockwool Венти Батте 100мм + лист стекломagneиный 6 мм), ОКП 527200.

**Маркировка ИЦ** МФ(А1)-030/ИЦ/1

**Методики испытаний:** ГОСТ 26602.1-99.

**Дата получения образцов** 01.04.2010

**Дата испытаний**      19.04.2010 – 26.04.2010

**Результаты испытаний** представлены в Приложении 1

**Чертежи образца (предоставлены Заказчиком) и конструктивные разрезы** представлены в Приложении 2

Июль 2010

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты теплотехнических испытаний фасадной конструкции представлены в таблице.

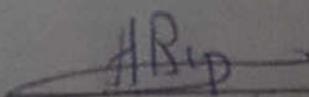
Наименование испытываемой конструкции	Приведенное термическое сопротивление $R_k^{np}$ м <sup>2</sup> °С/Вт	Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{np}$ м <sup>2</sup> °С/Вт
фасадная конструкция из профилей из алюминиевых сплавов системы SCHUECO FW50+SG с СПО 8И-20Ar-8СМЗ	0,43	0,60
фасадная конструкция из профилей из алюминиевых сплавов системы SCHUECO FW50+НІ с СПД 83И-10Ar-63-10Ar-И8СМЗ	0,74	0,91
фасадная конструкция из профилей из алюминиевых сплавов системы SCHUECO FW50+НІ с многослойным непрозрачным заполнением (8 Sun Guard Super Neutral 62 закаленное – 10 – 6 6 эмалит – лист стекломagneвий 6мм + минвата Rockwool Венти Батте 100мм + лист стекломagneвий).	3,10	3,27

Фасадная конструкция из профилей из алюминиевых сплавов системы SCHUECO FW50+SG с однокамерным стеклопакетом СПО 8И-20Ar-8СМЗ удовлетворяет требованиям СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий" и может быть применена в жилых зданиях, если число градусо-суток отопительного периода менее 6000 °С сут, ( табл.4 ), в общественных зданиях - менее 8000 °С сут.

Фасадная конструкция из профилей из алюминиевых сплавов системы SCHUECO FW50+НІ с СПД 83И-10Ar-63-10Ar-И8СМЗ удовлетворяет требованиям СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий" и может быть применена в жилых и общественных зданиях для всех регионов России.

Фасадная конструкция из профилей из алюминиевых сплавов системы SCHUECO FW50+НІ с многослойным непрозрачным заполнением (8 Sun Guard Super Neutral 62 закаленное – 10 – 6 6 эмалит – лист стекломagneвий 6мм + минвата Rockwool Венти Батте 100мм + лист стекломagneвий) удовлетворяет требованиям СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий" и может быть применена в жилых зданиях, если число градусо-суток отопительного периода менее 5350 °С сут, ( табл.4 ), в общественных зданиях - менее 6900 °С сут.

Руководитель ИЦ «ФАСАДЫ-СПК»

  
(подпись)

Верховский А.А.  
(Фамилия И.О.)

МП

Приложение 1 к протоколу испытаний № 01/53030  
от "27" апреля 2010 г.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ**

по ГОСТ 26602.1-99 приведенного сопротивления теплопередачи фасадной конструкции из профилей из алюминиевых сплавов системы SCHUECO, произведенного ООО «Гласек Санкт-Петербург»

Заполнение	Температура наружного воздуха, $t_n$ , °C	Температура внутреннего воздуха, $t_{в}$ , °C	Средняя температура внутренней поверхности, $t_{в}$ , °C	Средняя температура наружной поверхности, $t_n$ , °C	Средний удельный тепловой поток, $q$ , Вт/м <sup>2</sup>	Термическое сопротивление конструкции $R_k^{np}$ , м <sup>2</sup> °C/Вт	Приведенное сопротивление теплопередаче, $R_o^{np}$ , м <sup>2</sup> °C/Вт
фасадная конструкция из профилей из алюминиевых сплавов системы SCHUECO FW50+SG с СПО 8И-20Аг-8СМЗ	-26,2	18,8	11,2	-21,9	82	0,43	0,60
фасадная конструкция из профилей из алюминиевых сплавов системы SCHUECO FW50+НІ с СПД 83И-10Аг-63-10Аг-І8СМЗ	-26,2	18,8	13,9	-23,8	51	0,74	0,91
фасадная конструкция из профилей из алюминиевых сплавов системы SCHUECO FW50+НІ с многослойным непрозрачным заполнением (8 Sun Guard Super Neutral 62 закаленное – 10 – 6 6 эмалит – лист стекломатный 6мм + минвата Rockwool Венти Баттс 100мм + лист стекломатный).	-26,2	18,8	17,1	-25,5	13,7	3,10	3,21
фасадная конструкция, состоящая из профилей из алюминиевых сплавов систем SCHUECO FW50+НІ и SCHUECO FW50+SG с СПО 8И-20Аг-8СМЗ и СПД 83И-10Аг-63-10Аг-І8СМЗ и непрозрачным многослойным заполнением	-	-	-	-	-	-	0,81

Старший специалист ИЦ «Фасады СПК»

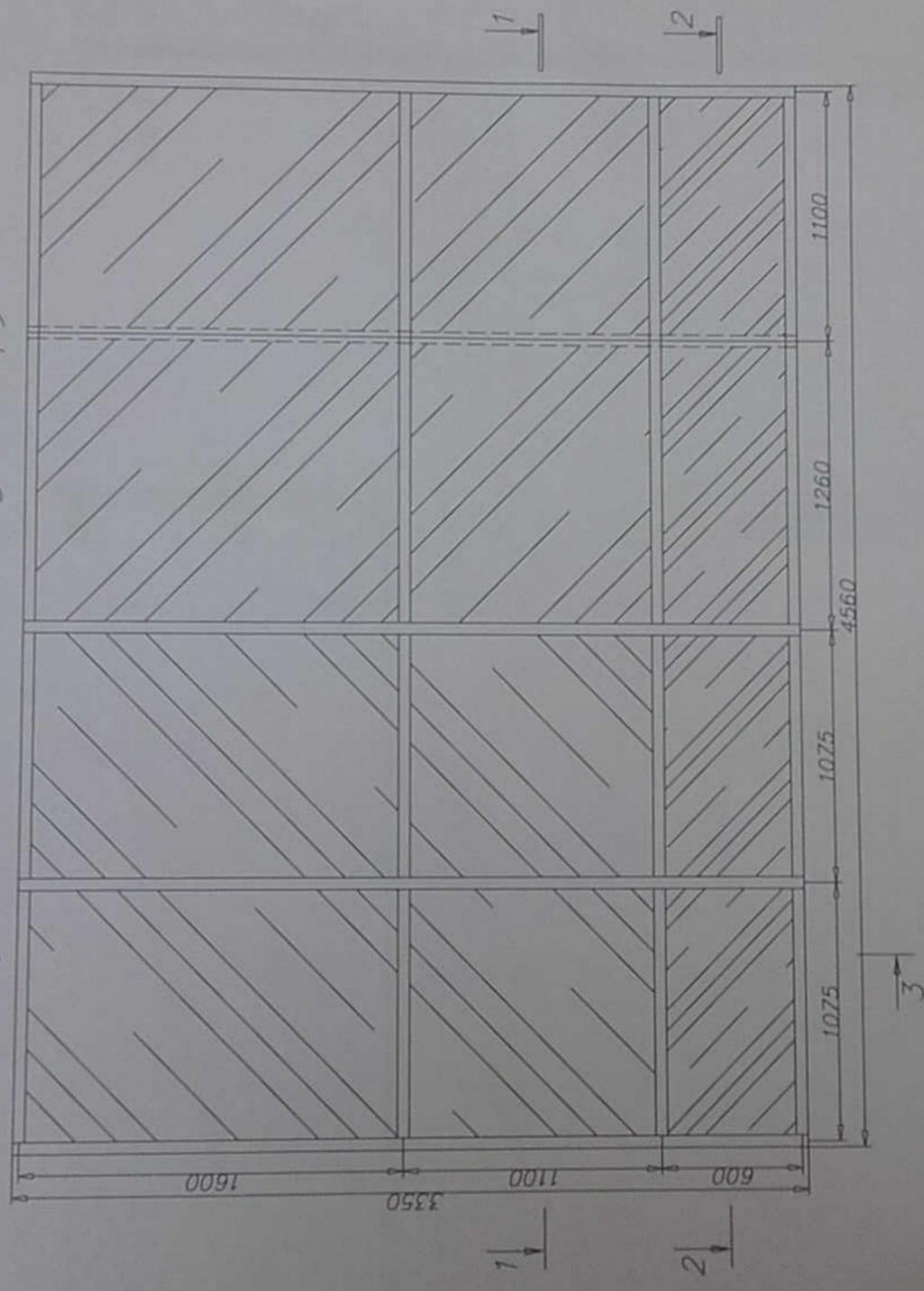
Нанасов И. М.

11 ив 2010

11 ив 2010

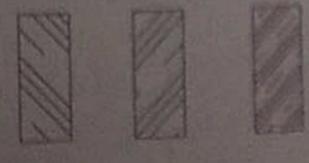
Чертежи и конструктивные разрезы модуля фасадной конструкции

3-4 Развертка. Вид снаружи

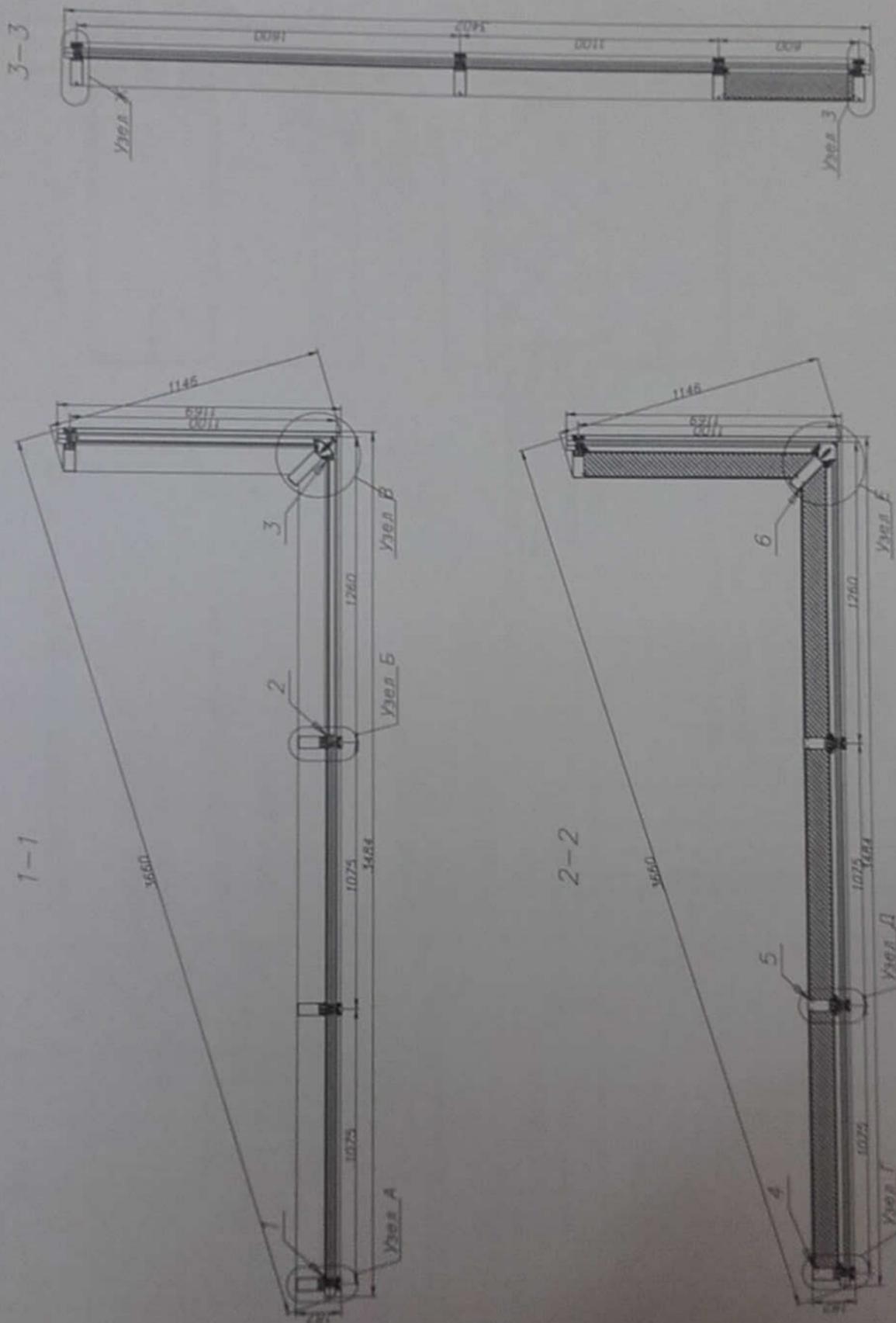


Заполнения:

- Тип I - стеклопакет двухкамерный 42 мм. СПД 83И-10Аг-63-10Аг-ИВСМ3  
- 8 Sun Guard Super Neutral 62закаленное - 10 termix argon - 6 закаленное - 10 termix argon - 4.1.4 Top N
- Тип II - стеклопакет однокамерный 36 мм. СПО 8И-20Аг-8СМ3  
- 8 Sun Guard Super Neutral 62закаленное - 20SG argon - 4.1.4
- Тип III (глухая зона) - стеклопакет однокамерный 24 мм.  
- 8 Sun Guard Super Neutral 62закаленное - 10 - 6 эмалит обратнокрашенный по RAL....  
- Лист стекломатный 6 мм + мин. вата RockwoolВенти Баттс 100 мм + лист стекломатный 6 мм

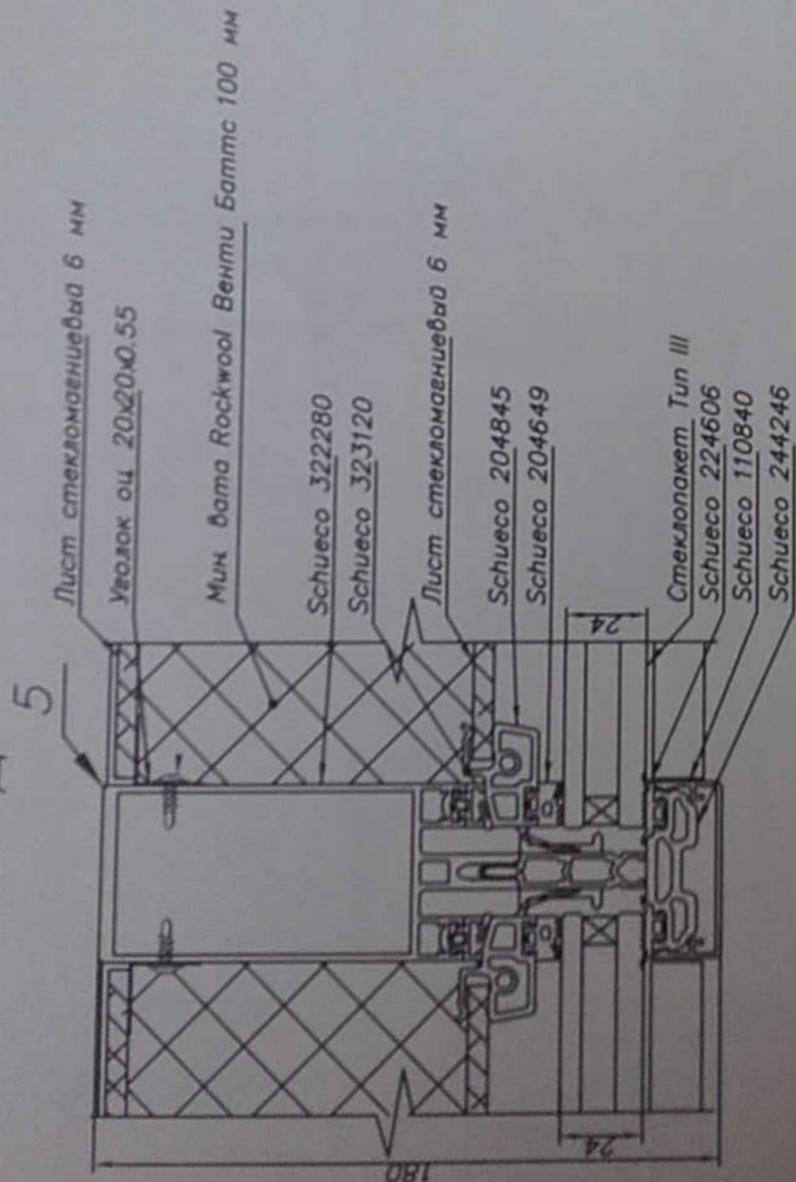


Сечения фасадной конструкции

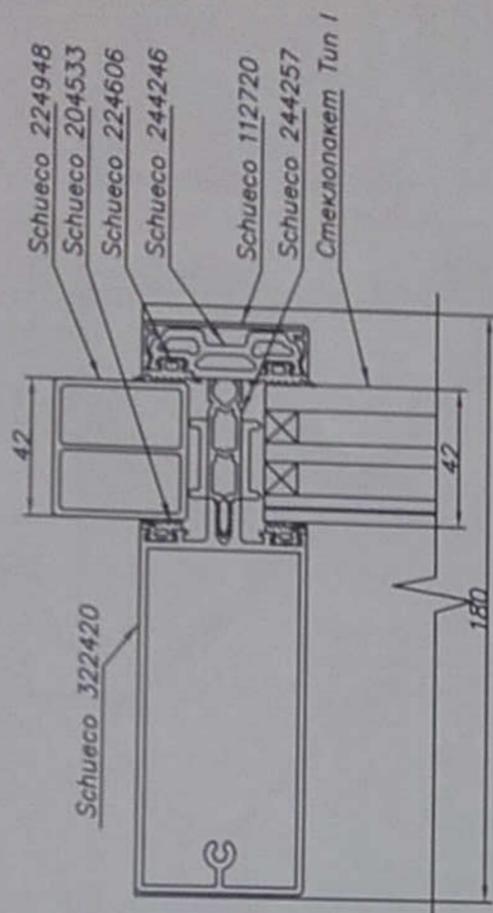


Конструктивный узлы фасадной конструкции

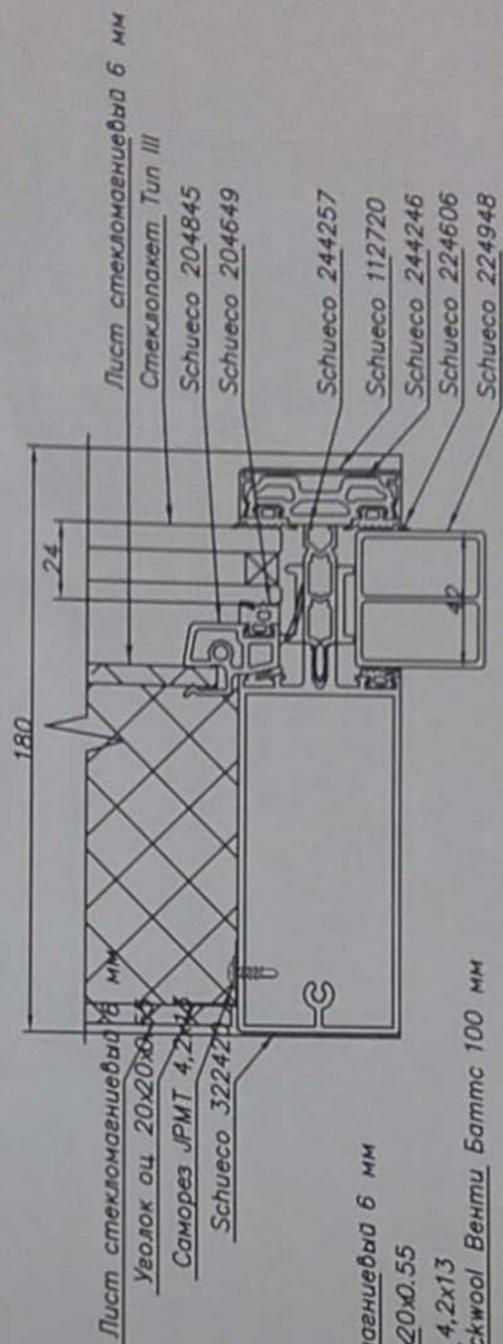
Узел Д



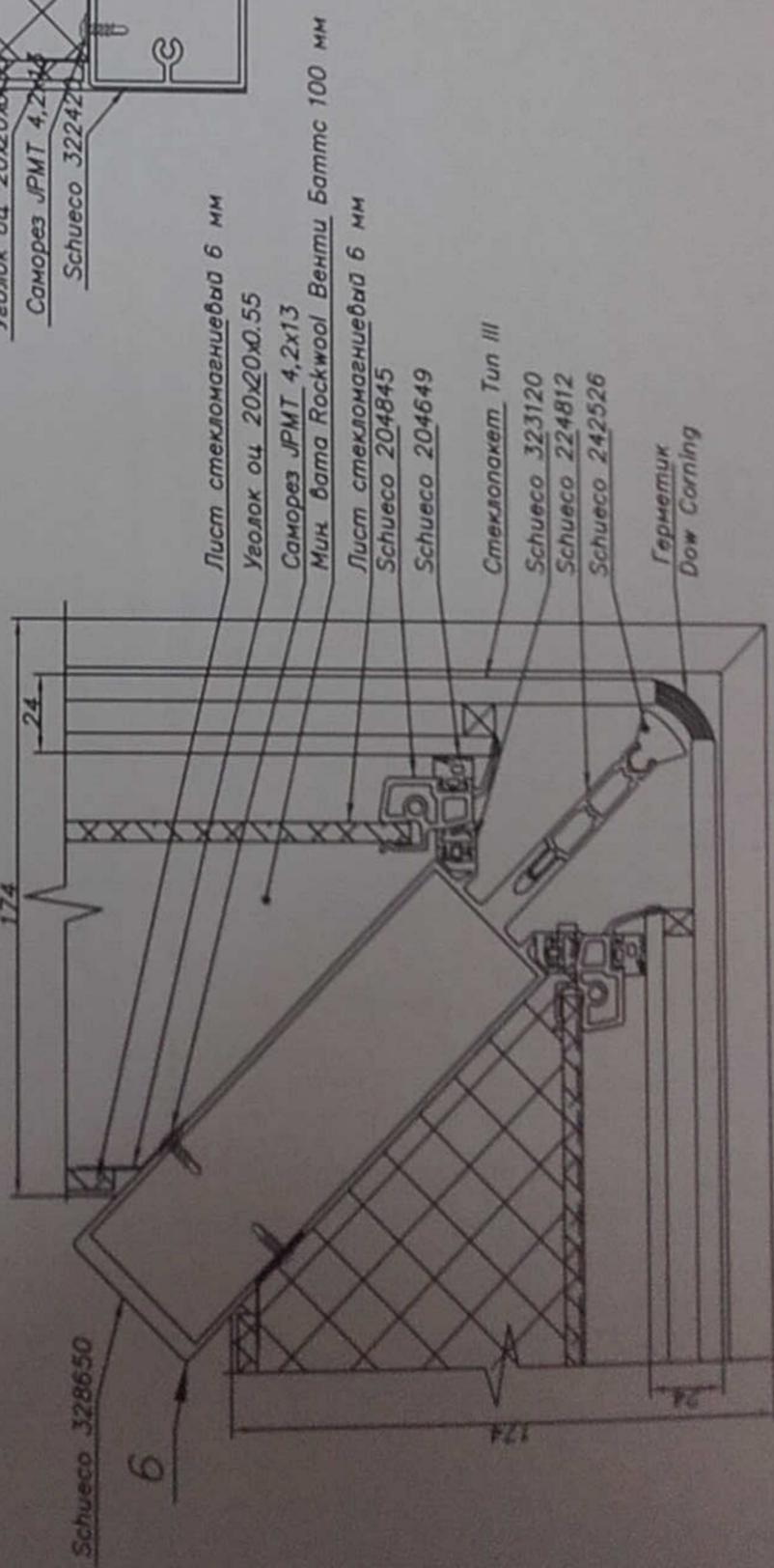
Узел Ж



Узел З

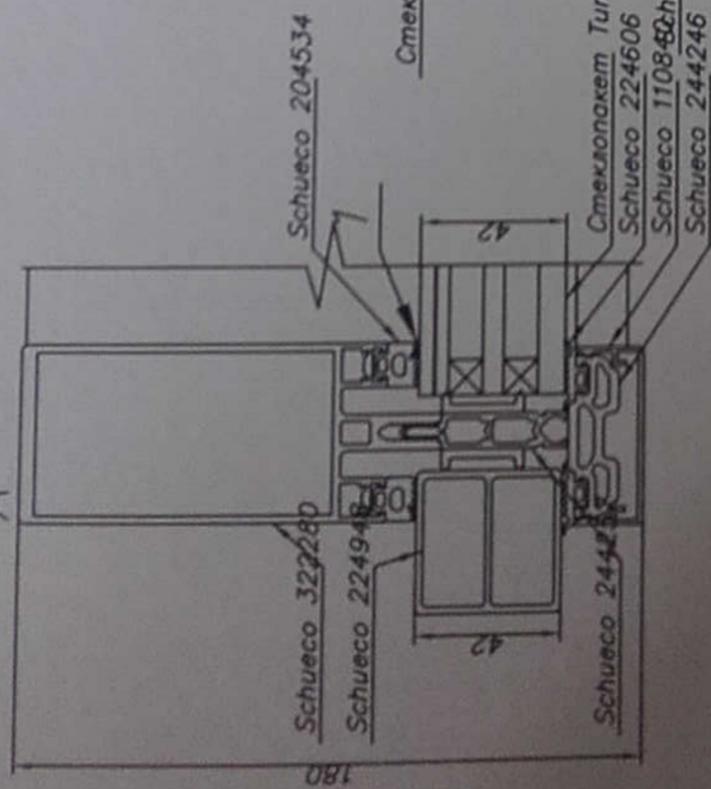


Узел Е

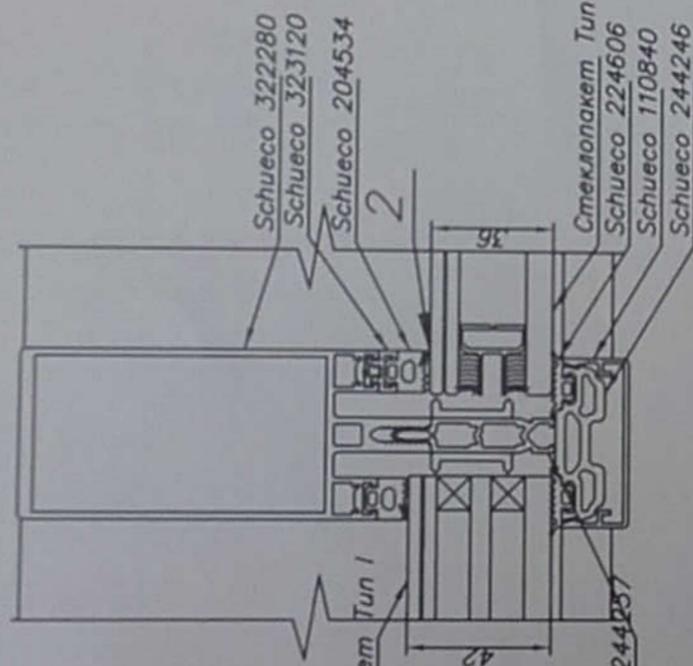


Конструктивный узлы фасадной конструкции

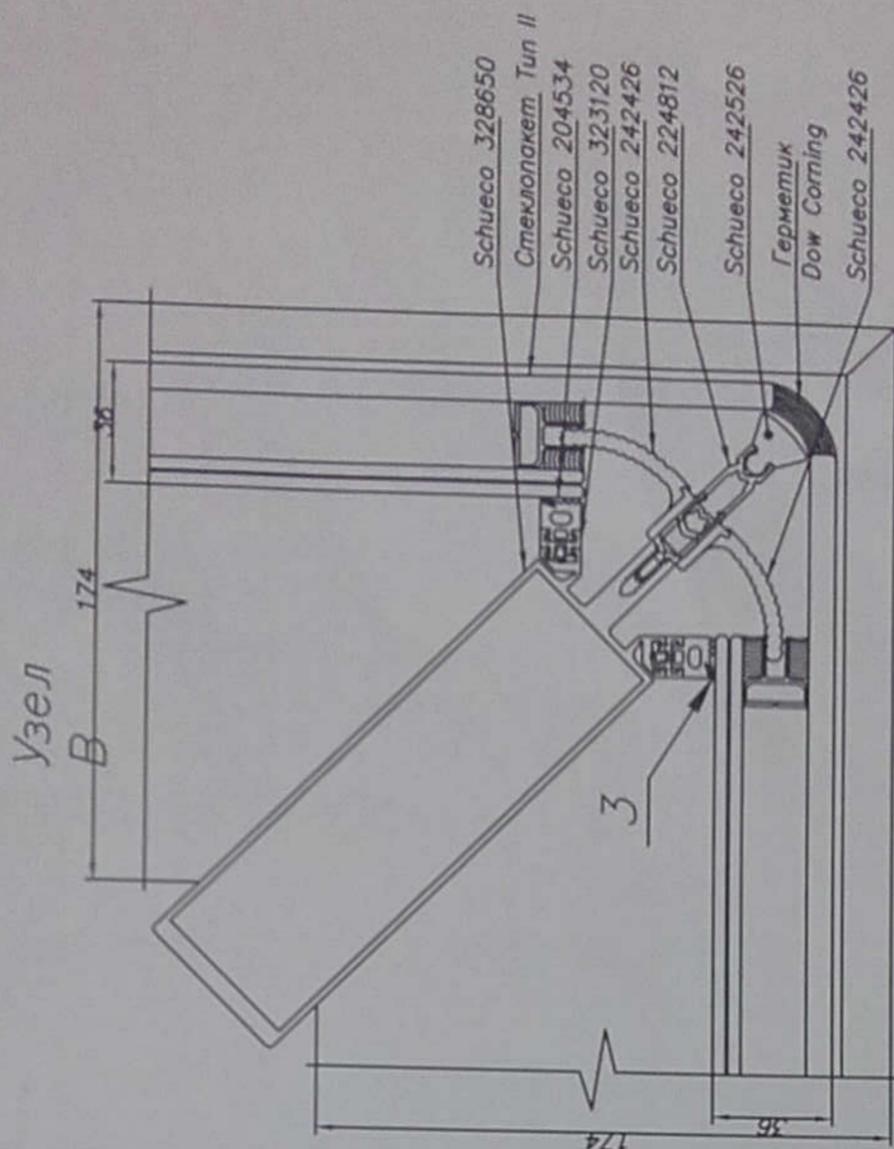
Узел  
А



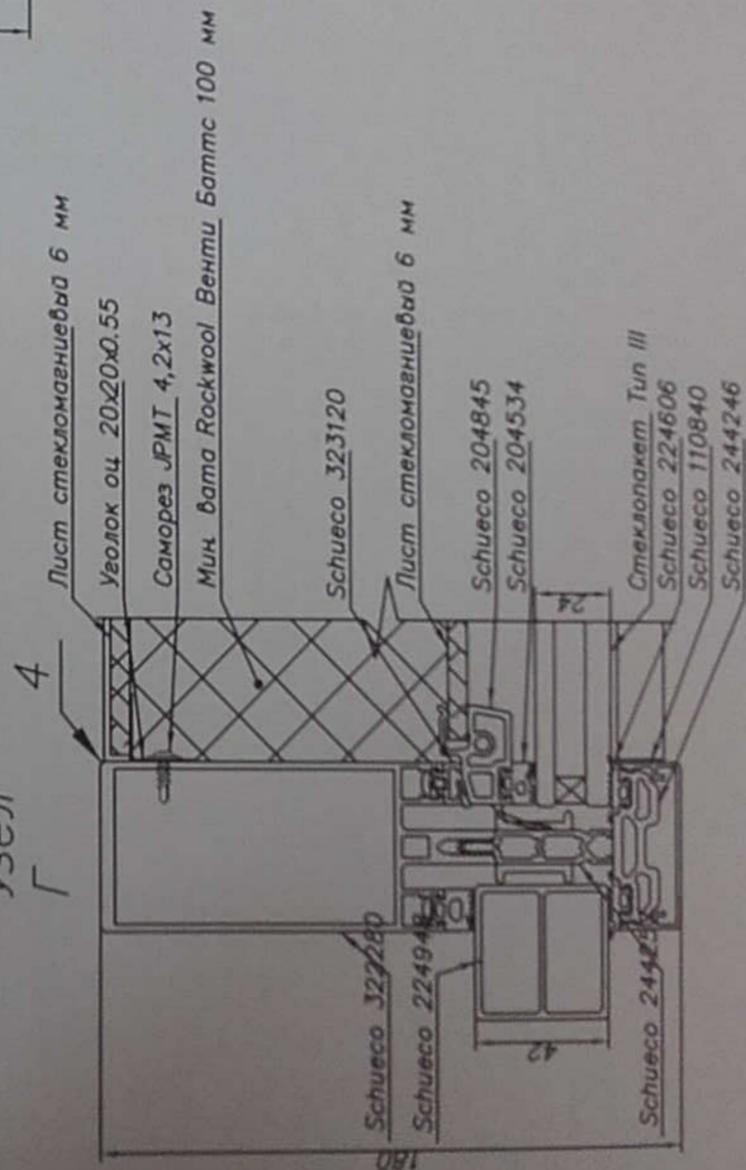
Узел  
Б



Узел  
В



Узел  
Г





федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Научно-исследовательский институт строительной физики  
Российской академии архитектуры и строительных наук»  
(НИИСФ РААСН)

Research Institute of Building Physics  
Russian Academy of Architecture and Construction Sciences  
(NIISF RAACS)

Исх. от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Вх. \_\_\_\_\_

**Испытательный центр «ФАСАДЫ-СПК»**

Почтовый адрес: 127238, г.Москва, Локомотивный проезд 21  
Юридический адрес: 127238, г.Москва, Локомотивный проезд 21  
Фактический адрес: 127238, г.Москва, Локомотивный проезд 21  
Телефон/ факс: (495) 482-40-76, 482-40-60



“УТВЕРЖДАЮ”

Директор НИИСФ РААСН

И.Л. Шубин

(подпись)

“01” декабря 2014 г.  
М.П.

Аттестат  
аккредитации № РОСС.RU.0001.21СМ84  
Действителен до 06.10.2016 г.

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 124/100**

**Основание для проведения испытаний** Договор 53100(2014) от 07.07.14 г.  
№ договора на проведение испытаний

**Наименование продукции** стоечно-ригельная фасадная конструкция, состоящая из профилей из  
алюминиевых сплавов системы SCHUECO FW50+SG .HI/.SI с открывающимися элементами  
SCHUECO AWS 114 SG.SI, ОКП 527290.

(наименование продукции, код ОКП по классификатору)

**Изготовитель** ЗАО «Шуко Интернационал Москва», 141500, Московская обл., г.Солнечногорск,  
ул.Разина, д.8

(наименование, адрес)

**Сведения об испытанных образцах продукции** стоечно-ригельная фасадная конструкция из профилей из алюминиевых сплавов системы SCHUECO FW50+SG .HI/.SI размером 3550x3800 мм с одно- и двухкамерными стеклопакетами состоящая из:

1. светопрозрачного заполнения размером 1230x1420 мм с открывающимся параллельно-отставным элементом SCHUECO AWS114 SG.SI с двухкамерным стеклопакетом СПД 83См-16Ar-6M1-16Ar-9СМ3 (8 SunGuard HS SuperNeutral 70/41 НТ зак – 16TGI Ar – 6 – 16TGI Ar – 44,2) с дистанционной рамкой TGI, с одним низкоэмиссионным покрытием, заполненным аргоном;
2. светопрозрачного заполнения размером 2230x1420 мм с открывающимся верхнеподвесным элементом SCHUECO AWS114 SG.SI с двухкамерным стеклопакетом СПД 83См-16Ar-6M1-16Ar-И9СМ3 (8 SunGuard HS SuperNeutral 70/41 НТ зак – 16TGI Ar – 6 – 16TGI Ar – 4ClimaGuard4,2) с дистанционной рамкой TGI, с двумя низкоэмиссионными покрытиями, заполненным аргоном;

3. светопрозрачного заполнения размером 1250x1840мм с однокамерным стеклопакетом СПО 83См-18-9СМ3 (8 SunGuard HS SuperNeutral 70/41HT зак – 18 TGI – 44,2 M1) с дистанционной рамкой TGI, заполненным осушенным воздухом;
4. светопрозрачного заполнения размером 2250x1840мм, с однокамерным стеклопакетом СПО 83См-18Аг-9СМ3 (8 SunGuard HS SuperNeutral 70/41HT зак – 18TGI Ar – 44,2 M1) с дистанционной рамкой TGI, с одним низкоэмиссионным покрытием, заполненным аргоном;
5. двух непрозрачных заполнений размером 1250x400 мм и 2250x400 мм, состоящего из закаленного листового стекла, минераловатного утеплителя толщиной 140 мм и листа из оцинкованной стали толщиной 0,75 мм.

Маркировка Испытательного центра СРФ(А1)-124/100/ИЦ-1

Методики испытаний ГОСТ 54861-2011.

Дата получения образца 26.08.2014 г.

Дата испытания 01.09.14-21.09.14 г.

Результаты испытаний приведены в приложении №1-4

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Теплотехнические характеристики фасадной конструкции из профилей из алюминиевых сплавов системы SCHUECO FW50+SG .H/ .SI по результатам испытаний в климатической камере при температуре в теплом отделении  $t_b = 20,0$  °С составили:

Наименование конструкции	Приведенное сопротивление теплопередаче, $R_0^{пр}, м^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$				
	Температура в холодном отделении климатической камеры, $t_n, \text{°C}$				
	0	-10	-20	-28	-40
Светопрозрачная ограждающая конструкция с открывающимся элементом SCHUECO AWS114 SG.SI с СПД 83См-16Аг-6М1-16Аг-9СМ3 (8 SunGuard HS SuperNeutral 70/41 HT зак – 16TGI Ar – 6 – 16TGI Ar – 44,2)	0,78	0,76	0,75	0,74	0,73
Светопрозрачная ограждающая конструкция с открывающимся элементом SCHUECO AWS114 SG.SI с СПД 83См-16Аг-6М1-16Аг-И9СМ3 (8 SunGuard HS SuperNeutral 70/41 HT зак – 16TGI Ar – 6 – 16TGI Ar – 4ClimaGuard4,2)	1,06	1,06	1,03	1,01	0,99
Светопрозрачная ограждающая конструкция с СПО 83См-18-9СМ3 (8 SunGuard HS SuperNeutral 70/41HT зак – 18 TGI – 44,2 M1)	0,65	0,59	0,54	0,53	0,49
Светопрозрачная ограждающая конструкция с СПО 83См-18Аг-9СМ3 (8 SunGuard HS SuperNeutral 70/41HT зак – 18TGI Ar – 44,2 M1)	0,71	0,65	0,63	0,61	0,59

Руководитель ИЦ «ФАСАДЫ-СПК»  
М.П.



(подпись)

Верховский А.А.  
(Фамилия И.О.)

**Описание образцов для испытаний.\***

Для испытаний были предоставлены образцы стоечно-ригельной фасадной конструкции из профиля из алюминиевых сплавов системы Schüco FW 50+ SG .HI/.SI. На рис.1 приведен чертеж образца, предоставленного для теплотехнических испытаний, воздухо-, водопроницаемости и сопротивления ветровой нагрузке. Четыре ригеля по горизонтали и три стойки по вертикали, охватывая образец по периметру, и разбивая его на шесть типов заполнений, образуют рамную собранную конструкцию. Два светопрозрачных заполнения выполнены в виде открывающихся элементов. Видимая ширина алюминиевого профиля стойки и ригеля составляет 50 мм.

<b>Объект испытания</b>	<b>Стойечно-ригельный фасад</b>
<b>Изготовитель системы</b>	Schüco International Moskau (Шуко Интернационал Москва)
<b>Система</b>	Schüco FW 50+ SG .HI/.SI, видимая ширина профиля рамы 50мм
<b>Материал профиля</b>	Алюминиевый профиль
<b>Общий габаритный размер</b>	3550x3730 мм (ШxВ)
<b>Растровые размеры заполнения (шхв), мм</b>	<b>Заполнение 1.</b> Открывающийся элемент. Параллельно-отставное окно (PAF) Schüco AWS 114 SG.SI Габаритный размер окна 1250x1440 мм <b>Заполнение 2.</b> Открывающийся элемент. Верхнеподвесное окно (SK) Schüco AWS 114 SG.SI Габаритный размер окна 2250x1440 мм <b>Заполнение 3.</b> Светопрозрачное заполнение Растровый размер 1250x1840 мм <b>Заполнение 4.</b> Светопрозрачное заполнение Растровый размер 2250x1840 мм <b>Заполнение 5.</b> Непрозрачное заполнение Растровый размер 1250x400 мм <b>Заполнение 6.</b> Непрозрачное заполнение Растровый размер 2250x400 мм
<b>Конструкция фасада</b>	Стойечно-ригельная
<b>Материал профиля</b>	Согласно ГОСТ 22233-2001.
<b>Артикул профиля стойки</b>	Стойка артикул 322290, монтажной глубиной 125 мм. Усилитель алюминиевый артикул 322740.
<b>Артикул профиля ригеля</b>	Ригель артикул 322430, монтажная глубина 130 мм.
<b>Терморазрыв</b>	Вставной изолятор артикул 268 084, уплотнительный элемент шва артикул 268 083.
<b>Прижимная планка</b>	Отсутствует
<b>Декоративный шов</b>	Шов заполнен структурным герметиком Sikasil WS 605-S шириной 20 мм
<b>Т-соединение</b>	Профили ригеля нарезаны встык, и соединены со стойками при помощи Т-соединителей артикул номер 226 081.
<b>Отвод конденсата, воды</b>	Принцип отвода воды реализован посредством перекрывающихся внахлест профилей с уплотнениями. Отвод воды из ригелей осуществляется через стойки. На месте деформационного стыка стоек устанавливается переходной элемент. Также применяется общий принцип отвода воды из конструкции.

<b>Заполнение 1.</b>	<b>Открывающийся элемент. Параллельно-отставное окно.</b> Габаритный размер окна 1230x1420 мм
<b>Система</b>	<b>Schüco AWS 114 SG.SI</b>
<b>Профили</b>	Профиль рамы артикул 448 140, Профиль створки артикул 448 830
<b>Остекление</b>	<b>Структурное остекление створки без механического крепления стекла.</b> Стеклопакет двухкамерный СПД 83См-16Аг-6М1-16Аг-9СМ3 (структурный двухкамерный ступенчатый) (8 SunGuard HS SuperNeutral 70/41 НТ зак – 16ТГ Аг – 6 – 16ТГ Аг – 44,2). Габариты внешнего стекла: 2190x1380 мм Габариты внутреннего стекла: 2106x1296 мм Дистанционные рамки TGI. Толщина стеклопакета 53,76 мм.
<b>Уплотнения</b>	Наружное уплотнение артикул 246879 проложено по периметру и соединено в углах фасонными деталями артикул 246912 и при помощи клея. Среднее уплотнение артикул 246878 проложено по периметру, с вырезом и соединено в углах при помощи клея. Внутреннее притворное уплотнение артикул 224896 проложено по всему периметру, отрезано, соединено под 45 градусов при помощи клея.
<b>Отвод конденсата, воды</b>	Отвод воды наружу осуществляется через вырезы, в местах опор под стеклопакеты, в наружном уплотнении артикул 246879
<b>Фурнитура</b>	Параллельно-отставная фурнитура (РАФ)
<b>Петли</b>	По двое ножниц по боковым сторонам и одни ножницы сверху
<b>Запираания</b>	По три точки запираания боковой стороны
<b>Выравнивание давления</b>	Внизу три отверстия, а с боковых сторон вверху по три отверстия диаметром 8 мм.
<b>Заполнение 2</b>	<b>Открывающийся элемент. Верхнеподвесное окно.</b> Габаритный размер окна 2230x1420 мм
<b>Система</b>	<b>Schüco AWS 114 SG.SI</b>
<b>Профили</b>	Профиль рамы артикул 448 140, Профиль створки артикул 448 830
<b>Остекление</b>	<b>Структурное остекление створки без механического крепления стекла.</b> Стеклопакет двухкамерный СПД 83См-16Аг-6М1-16Аг-И9СМ3 (структурный двухкамерный ступенчатый) (8 SunGuard HS SuperNeutral 70/41 НТ зак – 16ТГ Аг – 6 – 16ТГ Аг – 4ClimaGuard4,2). Габариты внешнего стекла: 2190x1380 мм Габариты внутреннего стекла: 2106x1296 мм Дистанционные рамки TGI. Толщина стеклопакета 53,76 мм.
<b>Уплотнения</b>	Наружное уплотнение артикул 246879 проложено по периметру и соединено в углах фасонными деталями артикул 246912 и при помощи клея. Среднее уплотнение артикул 246878 проложено по периметру, с вырезом и соединено в углах при помощи клея.

	Внутреннее притворное уплотнение артикул 224896 проложено по всему периметру, отрезано, соединено под 45 градусов при помощи клея.
<b>Отвод конденсата, воды</b>	Отвод воды наружу осуществляется через вырезы, в местах опор под стеклопакеты, в наружном уплотнении артикул 246879
<b>Фурнитура</b>	Верхнеподвесная фурнитура (SF)
<b>Петли</b>	Двое ножиц по боковым сторонам
<b>Запирация</b>	Сверху и снизу по четыре точки запираия, с каждой боковой стороны по одной точки запираия
<b>Выравнивание давления</b>	Внизу три отверстия, а с боковых сторон вверху по три отверстия диаметром 8 мм.
<b>Заполнение 3.</b>	<b>Светопрозрачное заполнение.</b> Габаритный размер пакета 1820x1230 мм
<b>Система</b>	<b>Schüco FW 50+SG .HI/.SI</b>
<b>Профили</b>	Стойка артикул 322290, монтажной глубиной 125 мм. Усилитель алюминиевый артикул 322740. Ригель артикул 322430, монтажная глубина 130 мм.
<b>Остекление</b>	Стеклопакет однокамерный СПО 83См-18Аг-9СМ3 (8 SunGuard HS SuperNeutral 70/41HT зак – 18 TG – 44,2 M1). Размеры стеклопакета 1820x1230 мм. Дистанционные рамки TGI. Толщина стеклопакета 55,76 мм
<b>Уплотнение</b>	Внутреннее уплотнение стекла на ригеле артикул 2449458 (5 мм) и внутреннее уплотнение стекла на стойке артикул 244948 (11 мм) нарезается в соответствии с растровыми размерами и образуя уплотнительный контур по периметру стекла, соединяются в углах на клею.
<b>Заполнение 4.</b>	<b>Светопрозрачное заполнение.</b> Габаритный размер пакета 2230x1820 мм
<b>Система</b>	<b>Schüco FW 50+SG .HI/.SI</b>
<b>Профили</b>	Стойка артикул 322290, монтажной глубиной 125 мм. Усилитель алюминиевый артикул 322740. Ригель артикул 322430, монтажная глубина 130 мм.
<b>Остекление</b>	Стеклопакет однокамерный СПО 83См-18Аг-9СМ3 (8 SunGuard HS SuperNeutral 70/41HT зак – 18TG Ar – 44,2 M1). Размеры стеклопакета 2230x1820 мм. Дистанционные рамки TGI. Толщина стеклопакета 55,76 мм
<b>Уплотнение</b>	Внутреннее уплотнение стекла на ригеле артикул 2449458 (5 мм) и внутреннее уплотнение стекла на стойке артикул 244948 (11 мм) нарезается в соответствии с растровыми размерами и образуя уплотнительный контур по периметру стекла, соединяются в углах на клею.
<b>Заполнение 5.</b>	<b>Непрозрачное заполнение.</b>
<b>Система</b>	<b>Schüco FW 50+SG .HI/.SI</b>
<b>Профили</b>	Стойка артикул 322290, монтажной глубиной 125 мм. Усилитель алюминиевый артикул 322740. Ригель артикул 322430, монтажная глубина 130 мм.
<b>Уплотнение</b>	Внутреннее уплотнение стекла на ригеле артикул 2449458 (5 мм) и внутреннее уплотнение стекла на стойке артикул 244948 (11 мм)

	нарезается в соответствии с растровыми размерами и образуя уплотнительный контур по периметру стекла, соединяются в углах на клею.
<b>Заполнение</b>	<p>Стекло 10 мм  Размеры стекла 1230x380 мм.  Дистанционная рамка артикул 268086 совместно с уплотнителем 224934 (2 мм) и закрепленным листом оцинкованной стали толщиной 0,75 мм.  Минераловатный утеплитель толщиной 140 мм.  Со стороны помещения примыкание из оцинкованной стали толщиной 0,75 мм.  Толщина заполнения 194 мм.</p>
<b>Заполнение б.</b>	<b>Непрозрачное заполнение.</b>
<b>Система</b>	<b>Schüco FW 50+SG .HI/.SI</b>
<b>Профили</b>	<p>Стойка артикул 322290, монтажной глубиной 125 мм.  Усилитель алюминиевый артикул 322740.  Ригель артикул 322430, монтажная глубина 130 мм.</p>
<b>Уплотнение</b>	<p>Внутреннее уплотнение стекла на ригеле артикул 2449458 (5 мм) и внутреннее уплотнение стекла на стойке артикул 244948 (11 мм) нарезается в соответствии с растровыми размерами и образуя уплотнительный контур по периметру стекла, соединяются в углах на клею.</p>
<b>Заполнение</b>	<p>Стекло 10 мм  Размеры стекла 2230x380 мм.  Дистанционная рамка артикул 268086 совместно с уплотнителем 224934 (2 мм) и закрепленным листом оцинкованной стали толщиной 0,75 мм.  Минераловатный утеплитель толщиной 140 мм.  Со стороны помещения примыкание из оцинкованной стали толщиной 0,75 мм.  Толщина заполнения 194 мм.</p>

\*Данные по испытанным образцам предоставлены заказчиком.

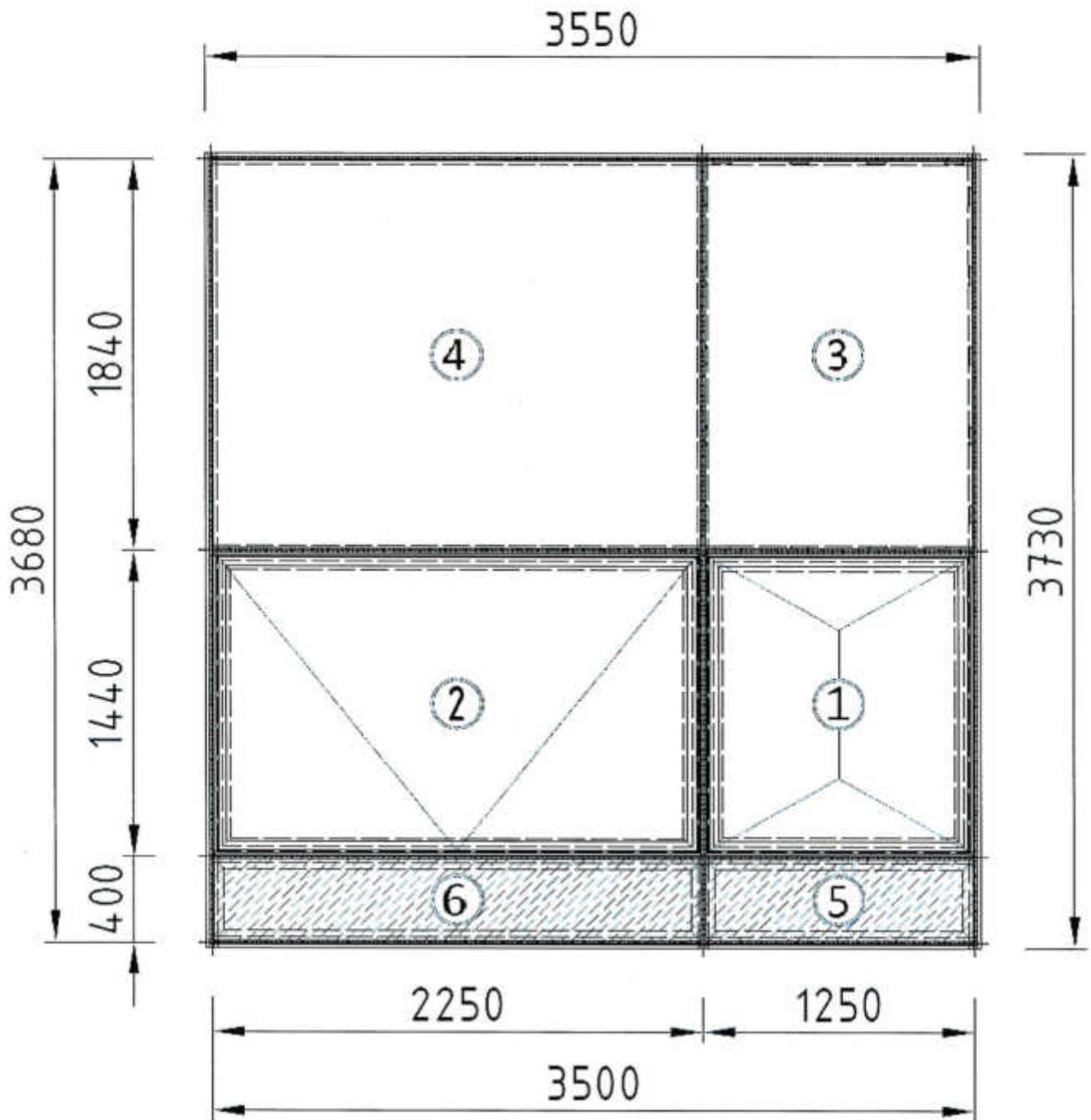


Рис.1. Образец фасадной стоечно-ригельной конструкции из профиля из алюминиевых сплавов системы Schüco FW 50+ SG. HI/SI, с открывающимися элементами, предоставленный для теплотехнических испытаний (вид снаружи).

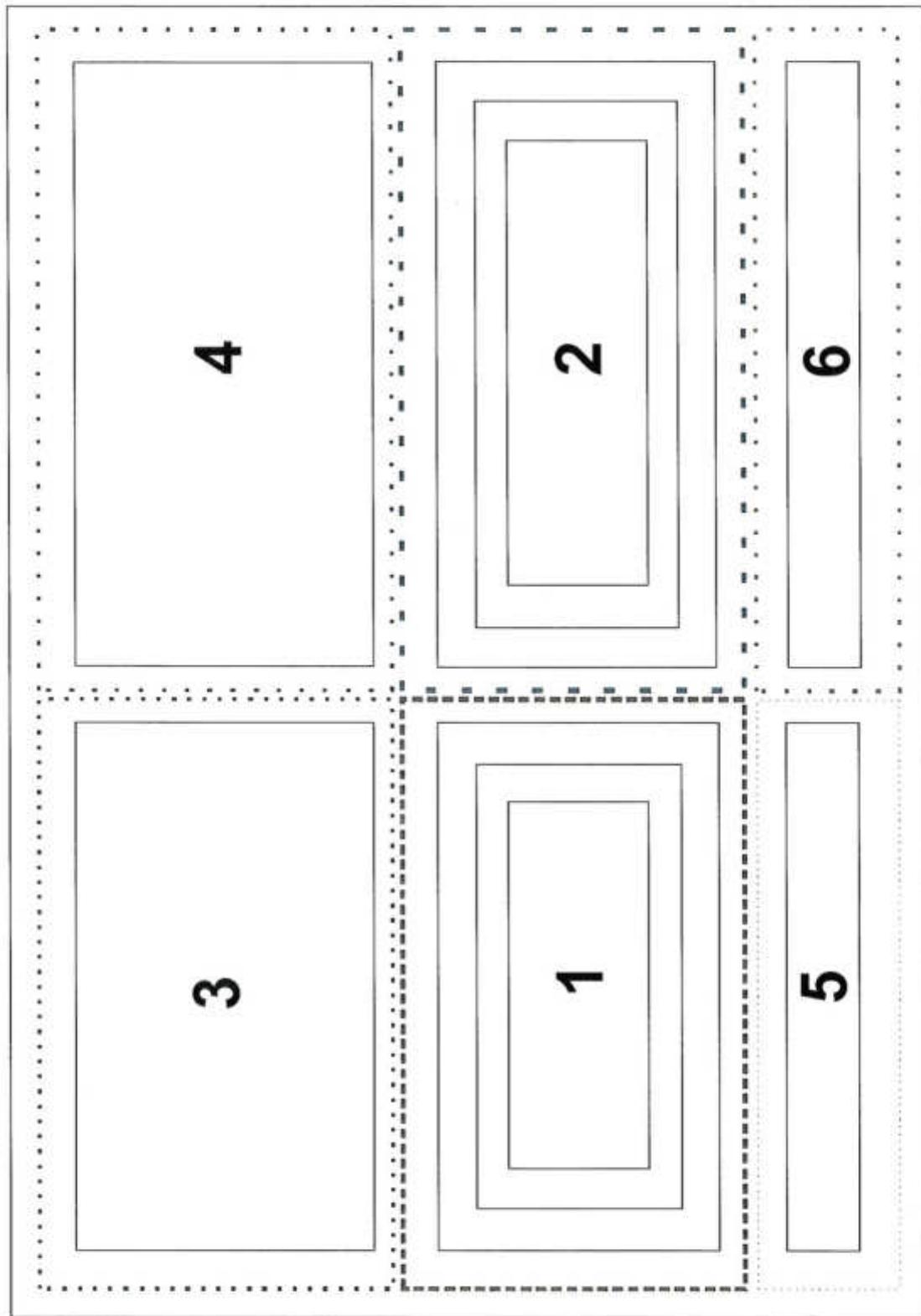


Рис.2. Схематическое разделение на фрагменты образца фасадной стоечно-ригельной конструкции для изучения теплотехнических характеристик. Вид с теплой зоны климатической камеры (изнутри).