

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)
Институт Архитектурно-строительный
Факультет Архитектурный
Кафедра «Архитектура»

ПРОЕКТ ПРОВЕРЕН

Рецензент

«__» _____ 2020 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой,
доктор архитектуры, профессор
С.Г. Шабиев

«__» _____ 2020 г.

Культурно-образовательный центр в структуре школы №151
в г. Челябинск

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ (НИУ) 07.03.01.2020.705. ВКР**

Консультант

экономического раздела
доцент кафедры «Архитектура»
В.Д. Айкашев _____
«__» _____ 2020 г.

Руководитель

Доцент кафедры «Архитектура»
_____ М.Г. Данильчук
«__» _____ 2020 г.

Консультант

раздела инженерные системы
доцент кафедры «Архитектура»
В.Д. Айкашев _____
«__» _____ 2020 г.

Нормоконтролер

Старший преподаватель
_____ С.О. Дудышева
«__» _____ 2020 г.

Консультант

раздела конструкции
доцент кафедры «Архитектура»
В.Д. Айкашев _____
«__» _____ 2020 г.

Автор проекта

студент группы АС-521
_____ А.А. Воронина
«5» июня 2020 г.

Консультант

раздела архитектурная физика
доцент кафедры «Архитектура»
В.В. Зимич _____
«__» _____ 2020 г.

Работа защищена с оценкой _____
«__» _____ 2020 г.

Челябинск 2020

АННОТАЦИЯ

Воронина А.А. Культурно-образовательный центр в структуре школы №151 в г. Челябинск – Челябинск: ЮУрГУ, А; 2020, 66 с. 40 илл.

Библиографический список – 36 наименований.

Выпускная квалификационная работа посвящена проектированию культурно-образовательного центра в структуре школы №151 в городе Челябинск.

В данной работе представлены материалы исследования, а также разделы, включающие в себя градостроительную, архитектурную, конструктивную часть, разделы по инженерно-техническому оборудованию, экономике и организации строительных работ.

В разделах представлены: описание конструкций и материалов, характеристика системы водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции, кондиционирования комплексов, расчеты по разделам. Определен расход воды на хозяйственно-питьевые нужды и пожаротушение, разработан стройгенплан на основе необходимых для этого расчётов и с учётом условий безопасности жизнедеятельности.

Графическая часть представлена: генплан, пояснительные схемы, фасады, планы этажей комплексов, разрез, перспективы.

					<i>ЮУрГУ-070301.2020.705 ВКР</i>	Лист
						5
Змн.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)
Институт Архитектурно-строительный
Факультет Архитектурный
Кафедра «Архитектура»

ОТЧЁТ
о степени оригинальности текста выпускной
квалификационной работы,
полученного с использованием программы «Антиплагиат ВУЗ»
направление подготовки 07.03.01 – Архитектура,
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Архитектурное проектирование

Студента Вороной Анастасии Анатольевны

Группы АС-521

Тема выпускной квалификационной работы

«Культурно-образовательный центр в структуре школы №151 в

г. Челябинск

Руководитель ВКР: Данильчук М.Г.

Образец (скан проверки)

Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: УНИВЕРИС univeris@yuzu.ru / ID: 640
Проверка: univeris@yuzu.ru / ID: 640
Организация: Южно-Уральский государственный университет
Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - <http://www.antiplagiat.ru>

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 183960
Начало загрузки: 03.06.2020 18:29:29
Длительность загрузки: 00:00:10
Корректировка от: 05.06.2020 18:36:58
Имя исходного файла: Неизвестно
Название документа: на антиплагиат.pdf
Размер текста: 1 кБ
Символов в тексте: 62022
Слов в тексте: 7286
Число предложений: 351

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ряд.)
Начало проверки: 05.06.2020 18:29:39
Длительность проверки: 00:01:03
Комментарий: (Англоязычная версия)
Модуль поиска: Модуль поиска ИГС "АнтиЛит", Модуль выделения библиографических записей, Сводная коллекция ЗБС, Модуль поиска "Интернет Лекс", Коллекция РГБ, Цитирование, Модуль поиска переводных заимствований, Модуль поиска переводных заимствований по eLibrary (EeRu), Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EeRu), Коллекция eLIBRARY.RU, Коллекция ГАРАНТ, Коллекция Медицина, Диссертации и авторефераты НББ, Модуль поиска реферирований eLIBRARY.RU, Модуль поиска реферирований Интернет, Коллекция Патенты, Модуль поиска общепотребительных выражений, Модуль поиска "ЮрГУ", Коллекция вузов



ЗАИМСТВОВАНИЯ
11,83%

САМОЦИТИРОВАНИЯ
0%

ЦИТИРОВАНИЯ
6,28%

ОРИГИНАЛЬНОСТЬ
82,28%

Итоговая оценка оригинальности: 82%

«Выпускная квалификационная работа выполнена мной самостоятельно. Все использованные в работе материалы из опубликованной научной литературы и других Интернет-источников имеют ссылки на них».

_____/Воронова А.А.

«5» июня 2020 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)
Институт Архитектурно-строительный
Факультет Архитектурный
Кафедра «Архитектура»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ (С.Г. Шабиев)
« ____ » _____ 2020г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу (проект) студента

Вороной Анастасии Анатольевны
Группа АС-521

1. Тема работы (проекта)

«Культурно-образовательный центр в структуре школы №151 в г. Челябинск»
в г. Челябинске утверждена приказом по университету от «24» апреля 2020 г.
№ 627

2. Срок сдачи студентом законченной работы (проекта) «5» июня 2020 г.

3. Исходные данные к работе (проекту)

- Отчёт об инженерно-технической работе по теме: «Обследование технического состояния несущих и ограждающих конструкций и отдельных элементов недостроенного пристроя к школе №151 по улице 250 Лет Челябинску, 15, в Курчатовском районе г. Челябинска» от 24 июля 2007г
- Проект «Пристрой к школе №151», разработанный ООО «ИНПРОЕКТ» в 2010г.
- Аналоги
- Справочная литература

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

1. ПРЕДПРОЕКТНЫЙ РАЗДЕЛ
 - 1.1. Анализ актуальности темы
 - 1.2. Проектные условия
 - 1.3. SWOT-анализ территории
 - 1.4. Понятия
 - 1.5. Принципы современного образовательного центра
 - 1.6. Анализ аналогов
 - 1.7. Тенденции современных образовательных центров и школ
2. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ
 - 2.1. Разработка генплана
 - 2.2. Разработка планов этажей
 - 2.3. Разработка объемного решения
 - 2.4. Разработка интерьера помещения
 - 2.5. Создание визуализации всей территории
3. АРХИТЕКТУРНАЯ ФИЗИКА
4. КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ
 - 4.1. Климатические условия строительства
 - 4.2. Несущие конструктивные элементы здания
 - 4.3. Ограждающие конструктивные элементы зданий
 - 4.4. Отделочные материалы
5. ИНЖЕНЕРНО ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
 - 5.1. Наружные и внутренние сети
 - 5.2. Система внутренней канализации
 - 5.3. Определение расчётных расходов сточных вод
 - 5.4. Вентиляция и кондиционирование
6. ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА
 - 6.1. Строительный генеральный план
 - 6.2. Выбор монтажных кранов
 - 6.3. Расчёт временного водоснабжения
 - 6.4. Расчёт временного электроснабжения
 - 6.5. Расчёт производственных складов основных строительных материалов
 - 6.6. Расчёт площади склада

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей, плакатов в листах формата А1)

- Фотофиксации территории
- Аналоги организации пространств
- Ситуационная схема
- Генплан
- Композиционная схема
- Функциональная схема
- Транспортно-пешеходная схема
- Планы этажей культурно-образовательного центра
- Фасады культурно-образовательного центра
- Разрез
- Интерьер помещения
- Визуализации

6. Консультанты по работе (проекту), с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта)

Раздел	Консультант	Дата	Подпись
ПРЕДПРОЕКТНЫЙ РАЗДЕЛ	Худяков А.Ю.	19.02.2020	
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	Данильчук М.Ю.	20.02.2020	
КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ	Айкашев В.Д	6.05.2020	
ИНЖЕНЕРНО ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	Айкашев В.Д	6.05.2020	
ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	Айкашев В.Д	6.05.2020	
АРХИТЕКТУРНАЯ ФИЗИКА	Зимич В.В.	21.04.2020	

Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы	Отметки о выполнении руководителя
Реферат по теме дипломного проекта	19.01.2020	
Клаузура по теме дипломного проекта на формате А-2	20.02.2020	
Утверждение эскизного проекта	26.03.2020	
Выполнение архитектурных чертежей и заданий по смежным дисциплинам	14.05.2020	
Утверждение компоновки экспозиции	28.05.2020	
Оформление пояснительной записки	30.05.2020	
Сдача готового проекта на кафедру	05.06.2020	

7. Дата выдачи задания « ___ » _____ 2020 г.

Руководитель _____
 (подпись) (И.О. Ф.)
 Задание принял к исполнению Воронина Анастасия Анатольевна

Актуальность работы:

В 1999 году было начато строительство пристроя к МАОУ СОШ №151, в котором по плану предполагалось открытие детского спортзала (дети до 5 класса, и дошкольного), перенос всех детских начальных классов в отдельный блок (до 5 класса). Сама школа рассчитана на 800 учеников, но сейчас в ней учится 1600 учеников в 2 смены, пристрой непременно смог бы решить эту проблему. За 30 лет изменились требования к строительству и здание пристроя уже не проходит по новым стандартам. Последнюю экспертизу проводили в 2007 году. Ещё тогда в техническом заключении было указано, что несущие конструкции подлежат сносу, а фундамент способен ещё послужить, но за такое время могли измениться и несущие способности фундамента. Стройка не была завершена, стеновые панели повреждены, перегородки разрушаются, всё это небезопасно, тем более, что на территорию школы легко можно попасть.

Исходя из этого я могу выделить несколько проблем:

1. Безопасность
2. Загруженность школы (2 смены)
3. Благоустройство территории

Чтобы решить перечисленные проблемы, предлагаю на месте пристроя построить культурно-образовательный центр, который поможет разгрузить школу и станет местом притяжения не только для обучающихся в школе №151, но и для детей других школ, а создав благоустройство вокруг нового объекта и школы мы создадим место отдыха для жителей микрорайона.

Цель работы: создание нового типа образовательного учреждения

Задачи:

В ходе проектирования необходимо решить следующие задачи:

- провести исследования по тематике проекта;
- разработать общую функциональную и пластическую концепцию дизайн-проекта культурно-образовательного центра
- разработать технологическую составляющую проекта;
- разработать и выполнить визуальную презентацию проекта.

										Лист
										7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-070301.2020.705 ВКР					

Введение

В настоящее время в современном обществе сложилась тенденция всестороннего развития ребенка. Это необходимо для того, чтобы ребёнок был готов в дальнейшем самостоятельно строить своё будущее. Именно поэтому появилась необходимость в постоянном совершенствовании обучения, методов его осуществления и поиска новых технологий, которые ускорят и упростят его. Основная задача культурно-образовательного центра, как субъекта образовательного процесса, заключается с раннего детства развить активность и творческий потенциал, организации разнообразных форм досуга и отдыха, создание условий для самореализации.

Культурно – образовательный центр привлечёт детей и их родителей добровольным выбором различных форм деятельности: физическая, интеллектуальная, творческая и игровая. Наиболее привлекательными направлениями являются спорт, музыка, танцы, рисование, театр. Несмотря на это, необходимо знать сегодняшние интересы школьников, предвидеть их изменения и быстро реагировать на них, при этом сумев предложить новые формы и виды деятельности.

Культурно - образовательный центр будет представлять собой триединый комплекс, состоящий из классов, лабораторий, творческих аудиторий и мастерских, бассейна, залов для занятий спортом и танцами. При этом приоритет отдан образовательной части. В идеологию проекта заложен принцип «игра-общение-обучение». Предлагаемый проект направлен на формирование инновационного пространства, где будет объединены различные направления, в которых будет проходить обучение для дошкольной и начальной школы.

Комплекс будет спроектирован в «спальном районе» города Челябинск по адресу ул. 250 - Летия Челябинску, 15. В 25 микрорайоне нет ни одного крупного культурно - образовательного центра в шаговой доступности, где дети разных возрастов, разного социального положения, независимо от увлечений и уровня дохода, могли бы приятно и с пользой провести время.

										Лист
										8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-07.03.01.2020.705 ВКР					

1 Предпроектный раздел

1.1. Анализ актуальности темы

Территория за зданием школы находится в запущенном состоянии: недостроенный пристрой к школе №151, сорняки, полуразрушенные стеновые панели на территории школы, неблагоустроенная территория по периметру школы, неорганизованная парковка за территорией школы (рис.1, рис. 2, рис. 3, рис. 4).



Рис. 1.



Рис. 2.



Рис. 3.



Рис. 4.

Рис. 1, Рис. 2, Рис. 3, Рис. 4. Виды на пристрой школы №151

Строительство пристроя началось в 2000г., было возведено два этажа полностью и часть третьего, после чего работы были приостановлены. Здание имеет форму прямоугольника в плане размерами 19,2х31,2 м, запроектировано высотой 4 этажа с подвалом. Проект пристроя к школе №151 разработан на основании утвержденного технического задания. Здание относится ко 2 классу, 2 степени огнестойкости. Проект рассчитан для строительства в 1-В климатическом подрайоне с обычными геологическими условиями строительства и расчетной температурой наружного воздуха - 34°, со снеговой нормативной нагрузкой 130кг/м² и скоростным напором ветра 30кг/м².

										Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-07.03.01.2020.705 ВКР					

В заключении отчёта об инженерно-технической работе по теме: «Обследование технического состояния несущих и ограждающих конструкций и отдельных элементов недостроенного пристроя к школе №151 по улице 250 лет Челябинску 15, в Курчатовском районе г. Челябинска» написано следующее:

- « 2. Фундаменты здания находятся в работоспособном состоянии.
3. Наружные стеновые панели не пригодны к дальнейшей эксплуатации (см.п.3.4) и нуждаются в полной замене.
4. Внутренние несущие кирпичные стены находятся в ограниченно-работоспособном состоянии, имеются дефекты, в виде сквозных трещин, коррозии кладки, выветривание раствора из швов, выпадение отдельных кирпичей, отслоение материала, вымыва солей из раствора (см. п.4). Для дальнейшей безопасной эксплуатации здания требуется произвести ремонт стенового ограждения.
5. Перегородки в здании частично, либо полностью разрушены. Требуется произвести их восстановление.
6. Междуэтажные плиты перекрытия находятся в работоспособном состоянии. Имеются незначительные дефекты, указанные в п.4 требующие устранения.
7. Лестничные площадки и марши готовы для восприятия нагрузок при возобновлении эксплуатации здания.
8. Для предотвращения дальнейшего разрушения конструкций здания от воздействия водной среды необходимо в короткие сроки возвести запроектированные этажи с устройством капитальной кровли.
11. При выполнении вышеперечисленных требований, восстановление здания возможно, прочность существующих конструкций здания будет обеспечена».

Прошло 13 лет с момента проведения экспертизы пристроя, и уже тогда было указано на то, что необходимо в кратчайшие сроки устранить недостатки. За это время характеристики несущих конструкций могли измениться.

					ЮУрГУ-07.03.01.2020.705 ВКР	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Жители микрорайона, особенно близлежащих к территории домов недовольны нынешним положением. 15 января 2020 прокуратура обязала администрацию города Челябинска решить вопрос с заброшенным пристроем, так как разрушающаяся конструкция теперь угрожает основному зданию учебного заведения. На территорию пристроя легко попасть, что и представляет основную угрозу. Кроме этого несколько лет площадка возле недостроя использовалась под платную парковку, а ведь раньше эта территория принадлежала к школе. Таким образом, проект разработки архитектурно-планировочного решения культурно-образовательного центра в структуре МАОУ СОШ №151 поможет решить ряд проблем.

Ещё ранее отмечалась актуальность в создании новой образовательной среды и необходимостью проектирования и реконструкции учреждений дополнительного образования (ДО) и дополнительного профессионального образования (ДПО). Формирование архитектурной образовательной среды требует учета многих факторов, в том числе и организации доступной среды для маломобильных групп населения (МГН), чтобы обеспечить возможность развития и образования учащихся с ограниченными возможностями. Так, в научной статье «Нормы и регламенты для проектирования образовательных учреждений нового формата» обозначены новые подходы к проектированию учреждений дополнительного (профессионального) образования, рассмотрена возможность введения дополнительных функциональных образовательных пространств в архитектурно-планировочную организацию образовательных учреждений с возможностью закрепления этих новых зон (см. в Приложение). Кроме этого в статье поднимается вопрос о создании нового типа образовательного учреждения, что подтверждает то, что на сегодняшний день тема дипломной работы актуальна.

					<i>ЮУрГУ-07.03.01.2020.705 ВКР</i>	<i>Лист</i>
						11
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

1.2. Проектные условия

Город Челябинск, Калининский район.

Планируемый участок застройки находится в жилом 25 микрорайоне на территории школы №151. Ближайший транспортный узел – остановка общественного транспорта «250 – Лет Челябинску».

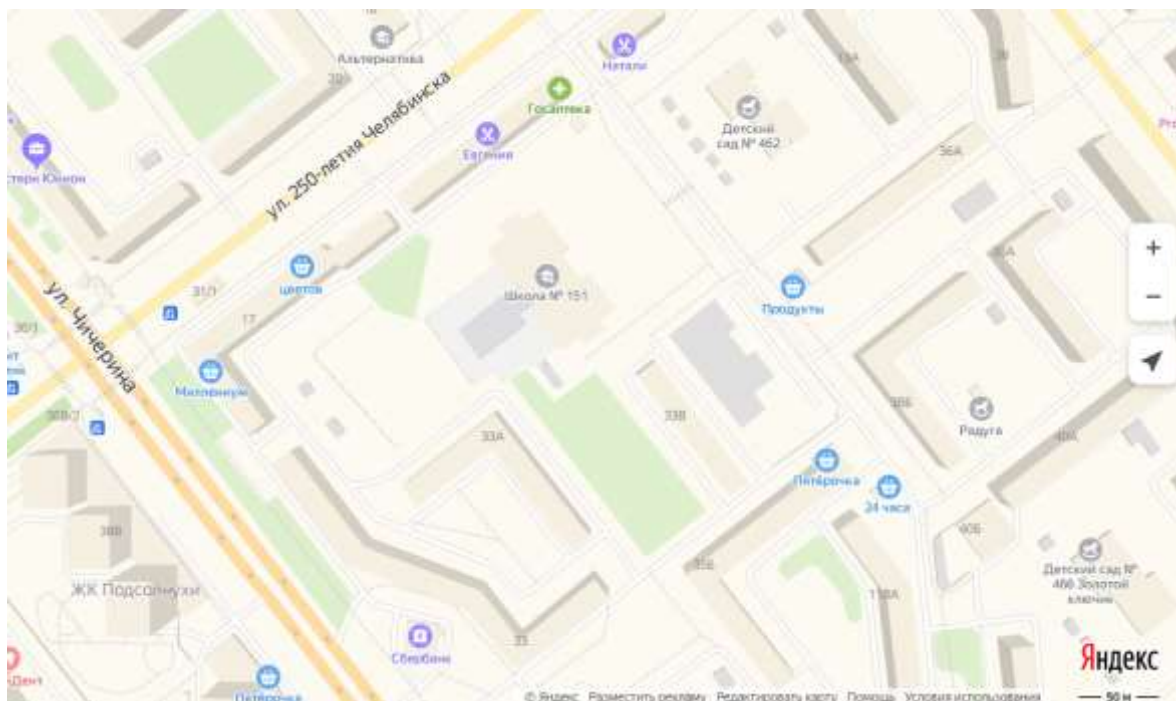


Рис. 5. Градостроительная ситуация места проектирования

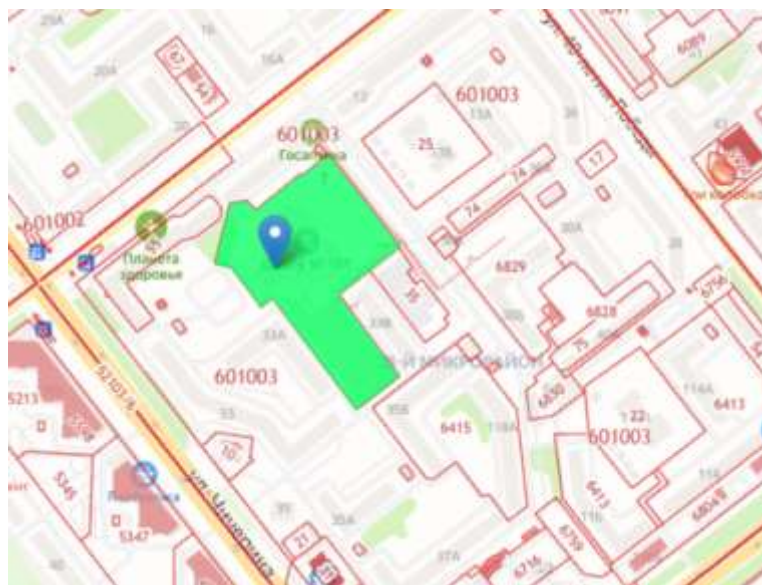


Рис. 6. Фрагмент кадастровой карты

Кадастровый номер: 74:36:0601003:7

					ЮУрГУ-07.03.01.2020.705 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

1.3. SWOT-анализ территории

Таблица 1 SWOT-анализ

Сильные стороны	Слабые стороны	Возможности	Риски
<p>- Популярность среди жителей микрорайона и соседних микрорайонов</p> <p>- Удобное расположение КОЦ посреди жилых домов, в структуре школы</p> <p>- Легкодоступен для посещения – близкое расположение автобусных остановок, а также парковки</p> <p>- Наличие территории для создания КОЦ</p> <p>- заинтересованность жителей города, а также власти в решении вопроса с пристроем на территории школы</p>	<p>- Запущенное состояние озеленении территории</p> <p>-неорганизованное пространство как внутри территории пристроя, так и за ним</p> <p>-Наличие полуразрушенных конструкций на территории</p>	<p>- создание привлекательного места для проведения досуга и отдыха</p> <p>- благоустройство территории</p> <p>- создание нового центра притяжения в микрорайоне</p> <p>- решение проблемы с безопасностью</p> <p>- решение проблемы с перегруженностью школы</p>	<p>- неприятие людьми концепции КОЦ и новых зон</p> <p>- отсутствие достаточного финансирования</p>

Необходимая разработка:

- формирование общей концепции архитектурно-планировочного решения КОЦ;
- разработка функционального зонирования территории;
- создание малых архитектурных форм на территории.

1.4. Понятия

Таблица 2. Понятия

Понятие	Определение
Школа	Государственное образовательное учреждение, где принята классно-урочная система.
Досуговый центр	Учреждение для проведения досуга людей, объединяемых общими любительскими интересами.
Общее дополнительное образование	Дополнительное образование, направленное на развитие личности, способствующее повышению культурного и интеллектуального уровня человека, его профессиональной ориентации в соответствии с дополнительными общеобразовательными программами, приобретению им новых знаний.
Образовательное учреждение дополнительного образования	Образовательное учреждение, осуществляющее деятельность по реализации в качестве основных одной или нескольких дополнительных общеобразовательных программ и (или) дополнительных профессиональных образовательных программ.
«Центр»	Место, где люди встречаются с определенной целью.
Центр образования	Учреждение дополнительного образования, посещение которых не является обязательным.
Образовательный центр	Учреждение, предназначенное для непрерывного обучения. Можно найти образовательные центры разных типов и с различными характеристиками, от школы до учреждения, которое занимается обучением профессиям, проходящим через культурный комплекс.
Культурно – образовательный центр	Учреждение для проведения досуга и образовательной деятельности.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУрГУ-07.03.01.2020.705 ВКР

Лист

14

1.5. Принципы современного образовательного центра

В США встречается термин альтернативное школьное образование, это и есть современные образовательные центры в России. В научной статье «Influence of Alternative Education on the Architecture of Conventional Schools» обозначены идеи и методы, которые повлияли частично или полностью на традиционные школы.

Альтернативные школы оказали неоспоримое инновационное влияние на основное (традиционное) школьное образование с момента своего образования в первой половине XX века. Они принесли новые идеи и методы. Характеристики таких школ осталась относительно неизменными. Они включают в себя:

- Добровольное участие: учащиеся, родители и учителя добровольно участвуют в школе.
- Малый размер школы: школы стремились гуманизировать и персонализировать обучение, создавая небольшие образовательные варианты.
- Индивидуальный учебный план / персонализированное обучение

А в статье «Образовательные учреждения» (Education Buildings) можно увидеть, как с течением времени менялась не только система образования, но и архитектура образовательных учреждений.

Современные образовательные центры в России представляют собой единое образовательное учреждение, предлагающее реализацию:

- общеобразовательной дошкольной и школьной программ обучения;
- дополнительной общеобразовательной программы;
- программы профориентации учащихся;
- внешкольной программы.

Иными словами, образовательный центр берёт на себя обязанности дошкольного учебного заведения и школы (от начальной до старшей), но с обязательным индивидуальным подходом к каждому учащемуся. Обязательно соблюдается преемственность и непрерывность обучения (от 3 до 17 лет) с учётом актуальных явлений в обществе.

					ЮУрГУ-07.03.01.2020.705 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

Преимущества ОЦ в образовательном процессе

Основные концепции образовательных центров не являются застывшими постулатами, утверждёнными единожды в каком-то законе. ОЦ постоянно развиваются и готовят человека к изменениям в обществе, побуждают к постоянному самообразованию, а также планомерно подводят к выбору профессиональной карьеры, в которой учащийся наверняка добьётся высоких результатов.

Культурно – образовательный центр – объект многофункциональный, сложный в планировке и архитектурной форме, но в проектировании он подчиняется общим требованиям, предъявляемым к объектам общественного назначения. Практика показывает, что жизнеспособным архитектурный объект является лишь в том случае, если формы вытекают из содержания сооружения, но вытекают не механистически, а диалектически, т. е. одновременно, и формируют это содержание. Гармоничное сочетание функции, конструкции и формы является залогом успешного проекта.

В научной статье «Принципы формирования образовательных центров» проведены анализы теоретических исследований, которые позволили раскрыть ряд принципов образовательных потребностей в формировании архитектурной среды с целью дальнейшего внедрения выявленных принципов при проектировании образовательного центра; определить структуру, взаимосвязь городского пространства и формирование образовательных пространств.

В научной статье Брундукова В.А и Денисенко Е.В. выявили следующие принципы, применяемые при проектировании образовательного пространства:

1. Трансформируемость планировочной структуры: использование передвижных перегородок и возможность изменения учебного пространства в малое, среднее и большое по принципу «ученик – группа – класс – поток»;

					ЮУрГУ-07.03.01.2020.705 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

2. Сценарность и модульность использования уровней/этажей школьного пространства. Каждый функциональный блок формирует отдельный объем с возможностью быстрого доступа с помощью галерей. Сценарность также может быть выражена в перемещении детей по вертикальным и горизонтальным коммуникациям; наличии пространственного ядра – многофункционального общего пространства для всех учащихся; формировании крупных функционально-планировочных зон: классов-студий, помещений для конференций и т.п.;
3. Уникальность архитектурного образа образовательного учреждения.
4. Экологичность и энергоэффективность.
Использование современных технологий энергосберегающих систем и экологически чистых материалов способствует формированию нравственно-экологического императива.
5. Разнообразный дизайн школьного пространства.
Цветовая гамма, высота потолка в помещениях влияет на готовность детей работать вместе.
6. Эргономика: кроме принятых норм удобства, комфорта и здоровья, необходима «сомасштабность» формы мебели возрасту обучающегося.

					<i>ЮУрГУ-07.03.01.2020.705 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		17

1.6. Анализ аналогов

Для выявления основных тенденций в проектировании современных образовательных центров были рассмотрены зарубежные аналоги.

Функциональные процессы современного образовательного центра можно разделить:

- 1) на общие;
- 2) специфические;
- 3) вспомогательные.

Объект проектирования должен иметь обязательное функциональное зонирование. Общие по функции группы помещений могут образовывать функциональные блоки.

В основе проектировании практически всех современных образовательных учреждений существует целостная система, включающая в себя следующие структурные узлы:

- 1) входная группа помещений (тамбуры, вестибюли, гардеробные);
- 2) группы основных помещений (залы различного назначения, аудитории, классы);
- 3) группы подсобных и вспомогательных помещений (санитарные блоки);
- 4) группы технических помещений (котельные, венткамеры, насосные, водомерные узлы);
- 5) горизонтальные коммуникации (коридоры, открытые и закрытые галереи, фойе, холлы, назначение которых – связать все перечисленные группы помещений в единый каркас);
- 6) вертикальные коммуникации (лестницы, пандусы различных типов).

										Лист
										18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-07.03.01.2020.705 ВКР					

Gallery of Ivanhoe Grammar Senior Years & Science Centre

В основе плана здания лежит круг на который наложили угловую геометрию. Эта геометрия использовалась для определения центральных внутренних дворов и мозаики учебных пространств. За счет такого решения получилось выделить ключевые точки входа, создав сложное, динамичное, выразительное объёмное решение, при этом нарушив круговой мотив здания (рис.7, рис. 8.).



Рис. 7, Рис.8. Внешние виды языковой школы Айвенго, Австралия

Большое внимание уделено конфигурации учебных пространств (рис.9.). Некоторые из ключевых их характеристик – использование стеклянных перегородок, разнообразные типы, взаимосвязанность, гибкость и универсальность учебных пространств. Кроме этого по всему комплексу предоставляется пространства для проведения неформальных встреч для учеников.



Рис. 9. План верхнего этажа Языковой школы Айвенго, Австралия

										Лист
										19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-07.03.01.2020.705 ВКР					

The Heights. Арлингтон, Вирджиния, США. Bjarke Ingels Group

«Веерная» конструкция здания позволила создать каскадные террасы и соединить каждый этаж с прилегающей к нему озеленённой территорией (рис.10.). Такое экологичное решение очень удачно для школы, расположенной в районе плотной городской застройки и окружённой тремя дорогами. Для создания «общения» между внутренним пространством и окружением, использовалось панорамное остекление (рис. 11.).



Рис.10, Рис.11. Экстерьер и интерьер The Heights. Арлингтон, Вирджиния, США.

Перегородки в здании выполнены из стекла, что позволило визуально расширить пространство, обеспечивая сквозную перспективу. Такой интересный приём был применён в Международных школах в Арлингтоне и Дебрецене (рис. 12, рис. 13.). При этом в школе в Дебрецене просторные аудитории расположены так, что между ними образуются динамически пульсирующие пространства.



Рис. 12. Интерьер школы в Арлингтоне, США



Рис. 13. Интерьер школы в Дебрецене, Венгрия

Зона под атриумом на первом этаже представляет открытую общественную зону для общения, социального взаимодействия и неформального обучения. Такой приём был применен архитекторами в Международной армянской школе UWC College Dilijan. Ядро внутреннего пространства школы – два просторных атриума. Нестандартное остекление и прозрачные вставки крыши создают интересную игру света на полу с геометрическим рисунком. В отделке интерьера превалирует свежая цветовая гамма зелёного и жёлтого, которая перекликается с яркой мебелью в холлах (рис. 14, рис.15.).



Рис. 14, Рис. 15. Фрагменты интерьера школы школы UWC Dilijan College, Дилижан, Армения.

International School of Debrecen / BORD Architectural Studio

Грамотное функциональное зонирование сделано в школе Дебрецена в Венгрии. Здание вмещает до 500 учеников и имеет различные по размеру классы для трех возрастных групп с довольно непохожими потребностями. Для самых маленьких детей архитекторы создали совершенно самостоятельный мир внутри здания с индивидуальным входом (рис. 16, рис. 17.).



Рис. 16, Рис. 17. Виды сверху на Международную школу Дебрецена, Венгрия

1.7. Тенденции современных образовательных центров и школ

На современном этапе развития образовательных центров рассматриваются поиск путей и способов прогнозирования и планирования таких центров. Проблемы начальной школы были рассмотрены и выявлены Мищенко Е.Н. В своей научной работе указывает на, что «начальная школа в настоящее время переживает глубокие изменения. С одной стороны, это позитивные преобразования. За счет реализации национальных проектов осуществляется процесс инвестирования в образование, внедряются новые образовательные стандарты, анализируются результаты участия российских младших школьников в международных сравнительных исследованиях (с целью выстраивания процесса обучения с учетом мировых тенденций развития образования). С другой стороны, на первую ступень обучения оказывают влияние негативные обстоятельства, которые выступают своеобразным тормозом повышения качества обучения, усугубляют противоречия прошлого и проблематизируют нынешнее состояние начальной школы». Автор статьи призывает к изменению структуры образования для детей, утверждая, что «использование традиционного предметноцентристского подхода к конструированию содержания образования» не ведёт к хорошим результатам, также утверждая, что необходимо «стремится к обеспечению непрерывности и преемственности образования на границах этапов "детский сад"- "начальная школа"».

Таким образом можно сделать вывод, что в современных образовательных центрах для детей должен быть соблюден принцип "детский сад"- "начальная школа": должны быть предусмотрены условия непрерывности образования. Необходимо предусмотреть дополнительные курсы, направления, не только для школьников, но и для детей старших групп детского сада, чтобы подготовить детей к всестороннему развитию уже с малых лет.

					ЮУрГУ-07.03.01.2020.705 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

Анализ аналогов показал современные тенденции, которые используют архитекторы при проектировании образовательных центров и школ:

- Для активизации детского воображения и творческого мышления использовать в интерьере здания яркие, сочные цвета, которые будут контрастировать с белыми стенами.
- В центре здания сделать атриум. Днём солнечный свет будет проникать в здание и создавать красочную игру света, отражаясь от цветных стеклянных перегородок.
- Панорамное остекление создаёт взаимосвязь между экстерьером и интерьером, позволяя удачно вписать здание в окружающую среду.
- Изогнутые формы позволяют максимально соединить внутренние помещения с каждым из внутренних дворов, расположенных по-разному.
- Многочисленные вырезные окна различные по высоте и размеру удовлетворяют потребностям различных возрастных групп. Кроме этого такое решение создает интересную игру на фасаде здания.
- Отделить начальную школу от средней, сделав отдельный вход для блока начальных классов.
- Сделать отдельный вход для места общего пользования (библиотека), чтобы комплексом могли пользоваться не только школьники, но и жители района. Таким образом реализуется одна из тенденций в обустройстве школ, при которой учебное заведение становится частью жизни города.

Таким образом зарубежная практика показывает, что композиционно архитектура центра развивается как многообъёмная композиция, обеспечивающая автономность существования разнофункциональных элементов комплекса. Чаще всего используют компактную схему композиционного решения на основе атриумных и комбинированных схем группировки помещений.

					ЮУрГУ-07.03.01.2020.705 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

Как показывает практика, уникальная конструкция диктует композиционное решение здания и оказывает решающее влияние на его формообразование, хотя объёмно-пространственное решение образовательных центров чаще всего создано из «чистых» геометрических форм: сферы, параллелепипеда, пирамиды или их сочетания.

Если в проекте предусматриваются достаточно большие пространства, такие как вестибюли, спортивные залы, необходимо предусмотреть свободные пространства с минимальным количеством опор и применить каркас с широкой сеткой опор.

Оригинальные проекты школьных зданий направлены на то, чтобы пространство, где люди учатся, было эстетически красивым, благоустроено таким образом, что на территории можно было свободно гулять, дышать свежим воздухом и видеть вокруг себя нечто красивое.

					<i>ЮУрГУ-07.03.01.2020.705 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		24

2. Архитектурно-строительный раздел

2.1 Архитектурно – планировочное решение

Культурно – образовательный центр состоит из двух комплексов: образовательная часть и спортивная часть. Два комплекса соединены между собой и школой переходами 3 м и 6 м соответственно.

Здание имеет компактную форму. В образе здания заложена функция культурно-образовательного центра: через общение, игру и обучение развить у детей потенциал к творчеству, спорту и т.д. Кубик-рубик символизируют «развитие», такую же функцию выполняет культурно-образовательный центр, его деятельность направлена на всестороннее развитие детей. С учетом требований для современных классных комнат были созданы блоки, которые выдвигались на разный уровень – данное решение позволило разнообразить форму при этом не теряя цельности объёмного решения. Используя в проекте различные размеры окон и располагая их на разном уровне, получилось создать «игру» на фасаде. Кроме этого данное решение позволяет как взрослым, так и детям наблюдать за панорамой из окна на уровне глаз.

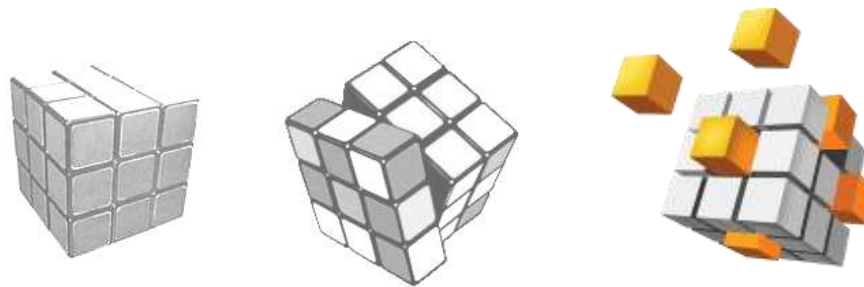


Рис. 18 Образно – ассоциативная схема

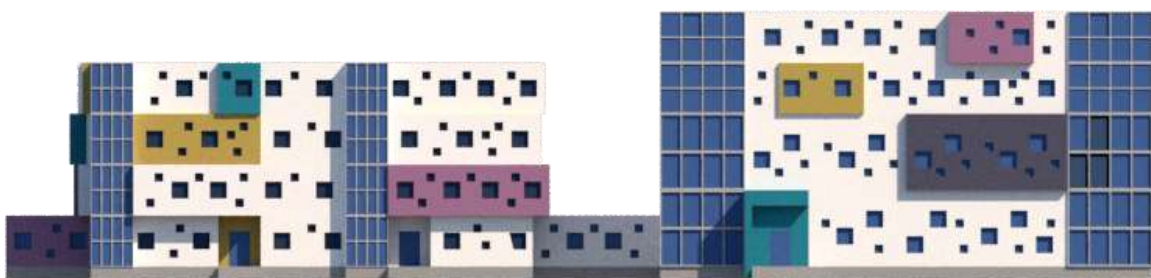


Рис. 19 Главный фасад культурно-образовательного центра

									Лист
									25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-07.03.01.2020.705 ВКР				

2.2 Интерьер

Интерьерное решение разработано с учётом потребностей детей. Детям дошкольного возраста трудно сразу привыкнуть к партам, к непрерывным занятиям. Как правило, обучение происходит в форме игры. Этот принцип применен и в интерьере: присутствуют яркие элементы, организована зона, где дети могли бы отдохнуть или поиграть. Класс для подготовки детей к школе и проведения занятий продлённого дня – «продлёнка», включает в себя несколько зон:

- зона хранения,
- зона учителя,
- информационная зона,
- выставочная зона,
- игровая зона,
- учебная зона.



Рис. 20 Визуализация интерьера

					ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

2.3 Благоустройство и озеленение территории

Изначально территория школы включала в себя: площадь перед главным входом для проведения «линейки», спортивный стадион и зоны воркаут по бокам стадиона, хозяйственный блок был представлен гаражами. В проекте были расширены границы территории школы, организована хозяйственно-бытовая зона. За территорией школы организованы детские площадки, малая баскетбольная площадка, площадка воркаут, площадка для выгула собак, парковка.

Пешеходная сеть территории школы и культурно-образовательного центра обширна и представлена несколькими зонами:

- Пешеходные дорожки (1,5-3м);
- Площади и зоны;
- Дорожки связующие между собой элементы территории школы (1,5-3м);
- Проезды (6м).

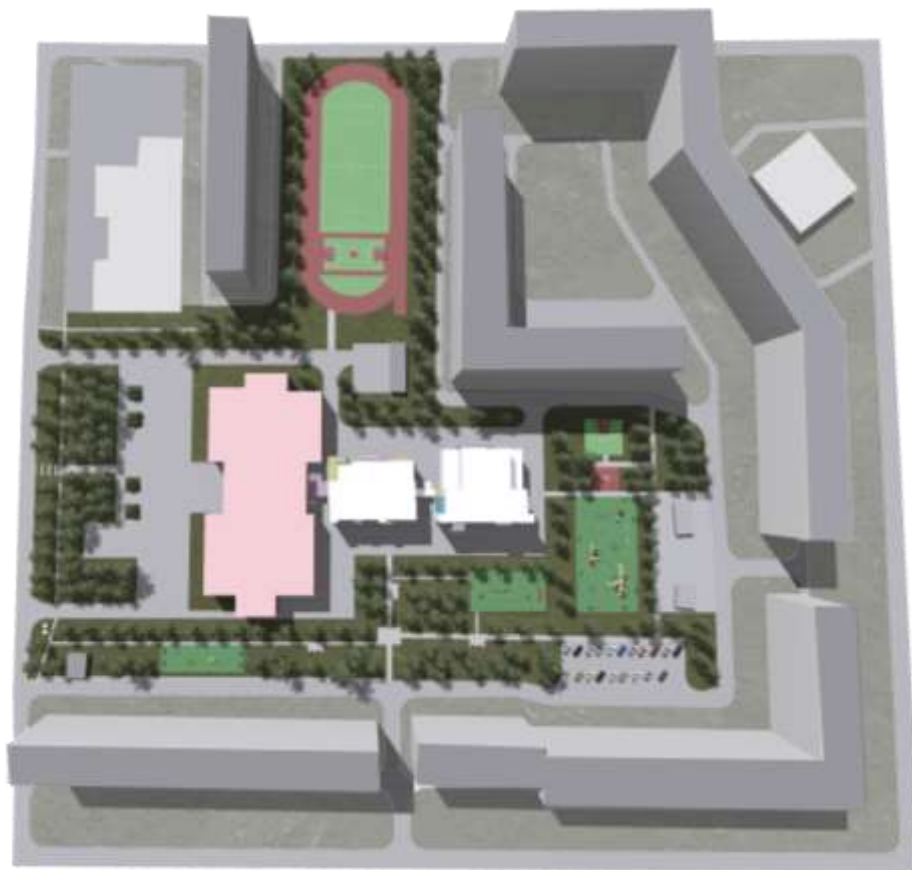


Рис. 21 Схема генплана школы с прилегающей к ней территорией
Конструкция дорожного полотна проездов и тротуаров представлен асфальто-бетоном на щебёночном основании.

										Лист
										27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-07.03.01.2020.705 ВКР					

Технико – экономические показатели генерального плана

Площадь застройки: 0,5 га

Площадь покрытий: 1,2 га

Площадь озеленения: 1,1 га

Площадь стадиона: 0,4 га

Площадь всего участка благоустройства: 3,2 га

2.4 Основные технико-экономические показатели

1. Проектное количество человек 500 чел.
2. Высота зданий:
Культурно-образовательный центр – 16,4 м;
комплекс с бассейном – 18 м.
3. Количество этажей:
Культурно – образовательный центр – 4 этажа и технический этаж
Комплекс с бассейном – 3 этажа.
4. Общая площадь здания определяется как сумма площадей всех надземных и подземных этажей здания.
Площадь застройки КОЦ: 3643, 1 м²
Площадь застройки комплекса с бассейном: 2463,1 м².
5. Площадь застройки здания определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя.
Площадь застройки КОЦ: 789, 2 м²
Площадь застройки комплекса с бассейном: 907,5 м².

									Лист
									28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

ЮУрГУ-07.03.01.2020.705 ВКР

Экспликация помещений

1 этаж КОЦ

№	Наименование	Площадь
1	Тамбур (2)	21,2 м ²
2	Холл	270,9 м ²
3	Вестибюль	30,9 м ²
4	Охрана	4 м ²
5	С/у мужской	15 м ²
6	С/у женский	15 м ²
7	Буфет	44,3 м ²
8	Гардероб	53,1 м ²
9	Учебная аудитория	51,3 м ²
10	Учебная аудитория	44,6 м ²
11	Учебная аудитория	39,4 м ²
12	«Продлёнка»	60 м ²
13	Лестницы (2)	34,2 м ²

2 этаж КОЦ

№	Наименование	Площадь
1	Изо	60,2 м ²
2	Зал	103,4 м ²
3	Пение	56,5 м ²
4	Учебная аудитория	60,7 м ²
5	Лаборатория	21,3 м ²
6	Учебная аудитория	62,7 м ²
7	Лаборатория	32,5 м ²
8	Учебная аудитория	62,2 м ²
9	Холл	140,6 м ²
10	Лестницы (2)	34,2 м ²
11	С/у мужской	15 м ²
12	С/у женский	15 м ²

1 этаж комплекс с бассейном

№	Наименование	Площадь
1	Тамбур	11,9 м ²
2	Охрана	6 м ²
3	Касса	12,6 м ²
4	Вестибюль	268,3 м ²
5	С/у мужской	27,8 м ²
6	С/у женский	21 м ²
7	КУИ	5,2 м ²
8	Гардероб	40,8 м ²
9	Лестницы (2)	30,8 м ²
10	Техпомещения	382 м ²

2 этаж комплекс с бассейном

№	Наименование	Площадь
1	Медработник	25,3 м ²
2	Раздевалка (м)	24,7 м ²
3	Раздевалка (ж)	24,7 м ²
4	Душевые (м)	30,5 м ²
5	Душевые (ж)	30,5 м ²
6	С/у мужской	11,4 м ²
7	С/у женский	11,4 м ²
8	Инвентарь	25,6 м ²
9	Тренер	9,2 м ²
10	Бассейн	275 м ²
11	Холл	60,8 м ²
12	Коридоры	215,5 м ²

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУрГУ-07.03.01.2020.705 ВКР

Лист

29

3 этаж КОЦ

№	Наименование	Площадь
1	Школа архитектора	47,1 м ²
2	Холл	140,6 м ²
3	Учебная аудитория	78,9 м ²
4	Учебная аудитория	68,4 м ²
5	С/у мужской	15 м ²
6	С/у женский	15 м ²
7	Учебная аудитория	62,7 м ²
8	Лаборатория	19,5 м ²
9	Учебная аудитория	55 м ²
10	Лаборатория	17,1 м ²
11	Учебная аудитория	60,2 м ²
12	Лестницы (2)	34,2 м ²

3 этаж Комплекс с бассейном

№	Наименование	Площадь
1	Холл	60,8 м ²
2	Спортзал	419,7 м ²
3	Раздевалка	32,2 м ²
4	С/у мужской	16,1 м ²
5	Раздевалка	32,3 м ²
6	С/у женский	16,1 м ²
7	Тренерская	7,7 м ²
8	Инвентарь	24,1 м ²

4 этаж КОЦ

№	Наименование	Площадь
1	Учительская	31 м ²
2	Холл	143,2 м ²
3	Бухгалтерия	14,6 м ²
4	Компьютерный класс	74,7 м ²
5	С/у мужской	15 м ²
6	С/у женский	15 м ²
7	Компьютерный класс	72,6 м ²
8	Библиотека	72 м ²
9	Компьютерный класс	70,6 м ²
10	Логопед	15,5 м ²
11	Психолог	15,5 м ²
12	Завуч	20,6 м ²
13	Лестницы (2)	34,2 м ²

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУрГУ-07.03.01.2020.705 ВКР

Лист

30

3. Архитектурная физика

Задача №2

Расчет толщины утеплителя наружной стены

- определить нормируемое сопротивление теплопередаче R_{1reg}, R_{2reg}
- определить сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции R_0
- проверить выполнение условия $R_0 \geq R_{1reg}, R_{2reg}$
- определить расчетный перепад температур Δt_0
- проверить выполнение условия $\Delta t_0 \leq \Delta t_n$

1. Определение сопротивления теплопередачи конструкции (наружной стены):

Величина градусо-суток в течение отопительного периода определяется по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) * z_{ht}$$

(2.1),

где

t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха

$t_{int} = 20-22 \text{ }^\circ\text{C}$ (для зимы по СНиПу 23-101-2004, таблица 1)

$t_{int} = 24-28 \text{ }^\circ\text{C}$ (для лета, по СНиПу 23-101-2004, таблица 2)

$t_{ht} = -2,6 \text{ }^\circ\text{C}$ - средняя температура наружного воздуха

$Z_{ht} = 233$ суток - продолжительность отопительного периода (определяется по СНиПу 23-01-99, таблица 1)

Относительная влажность определяется по СНиПу 23-101-2004, таблицы 1-2

$\varphi_{int \text{ хол.}} = 55\%$ - Относительная допустимая влажность воздуха в здании для холодного периода

$\varphi_{int \text{ теп.}} = 60\%$ - Относительная допустимая влажность воздуха в здании для теплого периода

$$= D_d = (21 - (-2,6)) * 233 = 5498 \text{ }^\circ\text{C} * \text{сут}$$

Параметры внутренней среды:

- г. Челябинск относится (СНиП 23-02-2003) к 3 зоне влажности – сухой влажности

					ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

- Влажностный режим помещений – нормальный, (СНиП 23-02-2003)
- Режим эксплуатации ограждающих конструкций (СНиП 23-02-2003) – А

2. Сопротивление теплопередаче элементов ограждающих конструкций

$$R_{1reg} = a * D_d + b$$

(2.2), где

a, b – коэффициенты, характеризующие группы зданий

$$a = 0,00035; b = 0,14$$

$$R_{1reg} = 0,00035 * 5498 + 0,14 = 2,0643 \text{ м}^2 * \text{°C} / \text{Вт}$$

$$R_{2reg} = \frac{n * (t_{int} - t_{ext})}{\Delta t_n * \alpha_{int}}$$

(2.3), где

n – коэффициент учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху

$$n = 1$$

Δt_n – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающих конструкций, °C

$$\Delta t_n = 4 \text{ °C}$$

α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 * \text{°C}}$

$$\alpha_{int} = 8,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 * \text{°C}}$$

t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха

t_{ext} – расчетная температура наружного воздуха в холодный период обеспеченностью 0,92; определяется по средней температуре наиболее холодной пятидневки по СНиП 23-01-99, таблица 1)

$$t_{ext} = -34$$

$$R_{2reg} = 1 * (21 + 34) / 4 * 8,7 = 1,58 \text{ м}^2 * \text{°C} / \text{Вт}$$

Проверка условия: $R_{1reg} > R_{2reg}$ Условие выполняется.

					АС-321.07.03.01.2017 РГР	Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3. Термическое сопротивление многослойной ограждающей конструкций R_0

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se}$$

(2.4), где

R_{si} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²*°С)

R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции, м²*°С/Вт

R_{se} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, Вт/(м²*°С)

$$R_{si} = \frac{1}{\alpha_{int}} \quad (2.5), \text{ где}$$

α_{int} - коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, определяется по СНиПу 23-02-2003 таблица 7, для стен

$$\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$$

$$R_{si} = 1/8,7=0,115 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

$$R_{se} = \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad (2.6), \text{ где}$$

α_{ext} – коэффициент теплопередачи наружной поверхности ограждающей конструкции, определяется по СНиПу 23-101-2004 таблице 8, для наружных стен

$$\alpha_{ext} = 12 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$$

$$R_{se} = 1/12=0,08 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{al}$$

(2.7), где

$R_1, R_2 \dots R_n$ - термическое сопротивление отдельных слоев ограждающей конструкции, м² * °С/Вт

R_{al} - термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки м² * °С/Вт

$$R_{al}=0,15 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

$$R_{1,2,n} = \frac{\delta}{\lambda} \quad (2.8), \text{ где}$$

δ -толщина слоя, м;

λ -коэффициент теплопередачи материала, Вт/м*°С

					АС-321.07.03.01.2017 РГР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

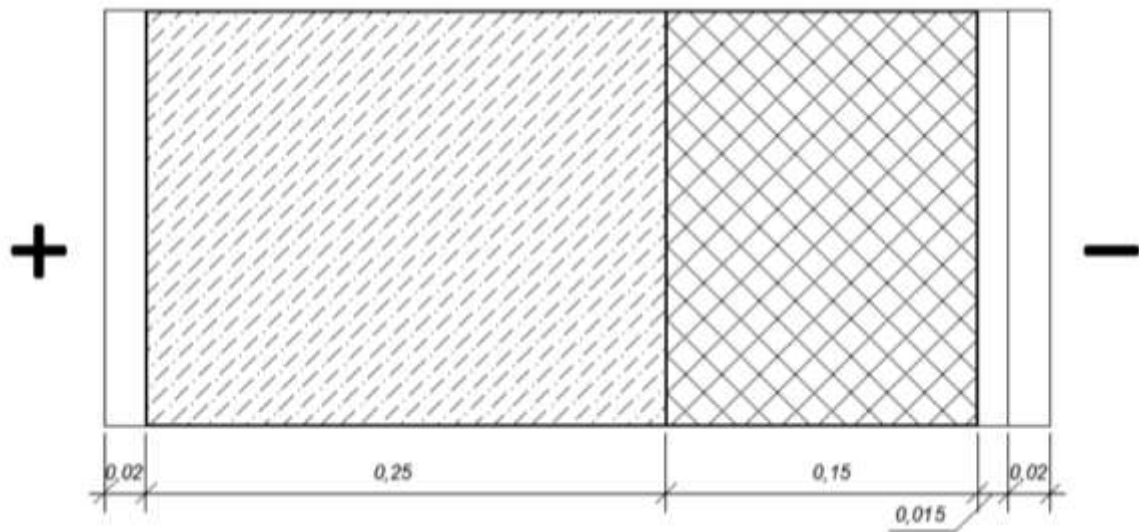


Рис.22. Вид стены с указанием каждого слоя

Таблица 3 Состав ограждающей конструкции

№	Материал	δ , м	λ , Вт/м*°С
1	Штукатурка	0,02	0,19
2	Ж/б	0,25	1,92
3	Мин.вата	0,15	0,04
4	Воздушная прослойка	0,015	0,19
5	Штукатурка	0,02	0,19

Таким образом, R_0 будем считать по следующей формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_{штук1}}{\lambda_{штук1}} + \frac{\delta_{к1}}{\lambda_{к1}} + R_{al} + \frac{\delta_{ппс1}}{\lambda_{ппс1}} + \frac{\delta_{к2}}{\lambda_{к2}} + \frac{\delta_{штук2}}{\lambda_{штук2}} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad (2.9)$$

$$= 0,11 + \frac{0,02}{0,19} + \frac{0,25}{1,92} + \frac{0,15}{0,04} + 0,15 + \frac{0,015}{0,19} + \frac{0,02}{0,19} + 0,08 = 4,509 \quad R_0 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

$$R_0^{факт} = R_0 * r \quad (2.10), \text{ где}$$

r – коэффициент теплотехнической однородности для железобетона

$$r = 0,7$$

$$R_0^{факт} = 4,509 * 0,7 = 3,156 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Таким образом, условие $R_0^{факт} > R_{1reg}$, где $3,156 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > 2,0643 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$

ВЫПОЛНЯЕТСЯ.				АС-321.07.03.01.2017 РГР		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись			Дата

4. Ограничение температуры и конденсации влаги для внутренней поверхности ограждающих конструкций.

Расчетно-температурный переход между температурой внутреннего воздуха и температурой поверхности ограждающей конструкции должен быть меньше нормирующего температурного перепада: $\Delta t_0 \leq \Delta t_n$, °С

$$\Delta t_n = 4 \text{ °С}$$

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_0^{факт} \cdot \alpha_{int}} \quad (2.11), \text{ где}$$

n – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху (СНиП 23-02-2003, таблица 6), n=1

$$\Delta t_0 = 1 \cdot (21 - (-34)) / (3,156 \cdot 8,7) = 2 \text{ °С}$$

$\Delta t_0 \leq \Delta t_n$ – условие выполняется

					ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

4. Строительные конструкции

Раздел разработан в соответствии с требованиями:

- СП 2.01.07-85* - «Нагрузки и воздействия»
- СП 2.08.02-89* - «Общественные здания и сооружения»
- СП 23-01-99* - «Строительная климатология»
- СП 2.03.01-84* - «Бетонные и железобетонные конструкции.
- Федеральным законом от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" в редакции Федерального закона от 10 июля 2012 г. N 117-ФЗ

Комплексы имеют площадь: 939, 6 м² и 711,36 м² .

Подземная автостоянка расположена под комплексом с бассейном. На этих уровнях использована другая сетка колонн, более удобная для организации парковки.

Два комплекса разной этажности:

Здание №1, представляющее собой образовательный комплекс. Здание 4-этажное, высота этажей 3,6м. Также есть атриум с 2-4 этаж размером 3х12 в плане.

Здание №2 представляет собой комплекс с бассейном (15х25м). Здание 3-этажное, высота первого и второго этажа по 5,4 м, высота 3-го этажа – 7,2 м. На 3 этаже спортивный зал с габаритами 18х24м.

Конструктивный тип зданий - с неполным каркасом. Наряду с внутренним каркасом несущими являются и наружные стены.

4.1 Климатические условия строительства

- климатический район строительства: I В;
- среднемесячная температура в январе: -11,1 °С;
- среднемесячная температура в июле: + 17,1 °С;
- нормативная глубина промерзания грунтов: 1,73 м
- нормативное ветровое давление для I района (тип местности по ветровой нагрузке – В): 0,23кПа;
- расчетная снеговая нагрузка на 1 м² горизонтальной поверхности согласно СНиП 2.01.07-85*: 4,0 КПа (100кг/м³)

Расчетные характеристики здания:

- степень огнестойкости здания: I;
- класс конструктивной пожарной опасности: С0;
- пределы огнестойкости строительных конструкций согласно СП 2.13130.2012, СП 4.13130.2013:

					ЮУрГУ-070301.2020.705 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

4.2 Несущие конструктивные элементы здания

- 1) Несущие стены, колонны и другие несущие элементы: R120;
- 2) Наружные ненесущие стены: E30;
- 3) Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалами): REI 60;
- 4) Строительные конструкции бесчердачных покрытий: настилы (в том числе с утеплителем): RE30;
- 5) Строительные конструкции лестничных клеток: внутренние стены: REI30; марши и площадки лестниц: R60.

1) Вертикальные конструктивные элементы представлены железобетонными колоннами прямоугольного сечения 400x300 мм. Класс бетона принимаем В30. Сопряжение колонн с фундаментом выполняется посредством установки в монолитный ж.б. стакан с последующим замоноличиванием пазов стакана.

2) Сборно-монолитные железобетонные плиты перекрытия толщиной 220 мм, бетон кл. В25 F100 W4

3) Лестничные клетки опираются на несущие стены из жб толщиной 250 мм. В соответствии с ГОСТ 8717-2016 «Ступени бетонные и железобетонные» лестничные марши и площадки спроектированы с высотой проступи 150 мм.

Фундаменты – монолитная железобетонная фундаментная плита.

Стены подземной части сооружения монолитные железобетонные, воспринимающие нагрузку от подпора грунта и собственного веса.

В здании с бассейном в качестве несущих конструкций покрытия над бассейном и спортивным залом предусмотрены металлические фермы. Согласно ГОСТ 23118-78 «Конструкции металлические строительные».

Над бассейном металлические фермы пролётом 15 метров, над спортивным залом – 18 метров.

					ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

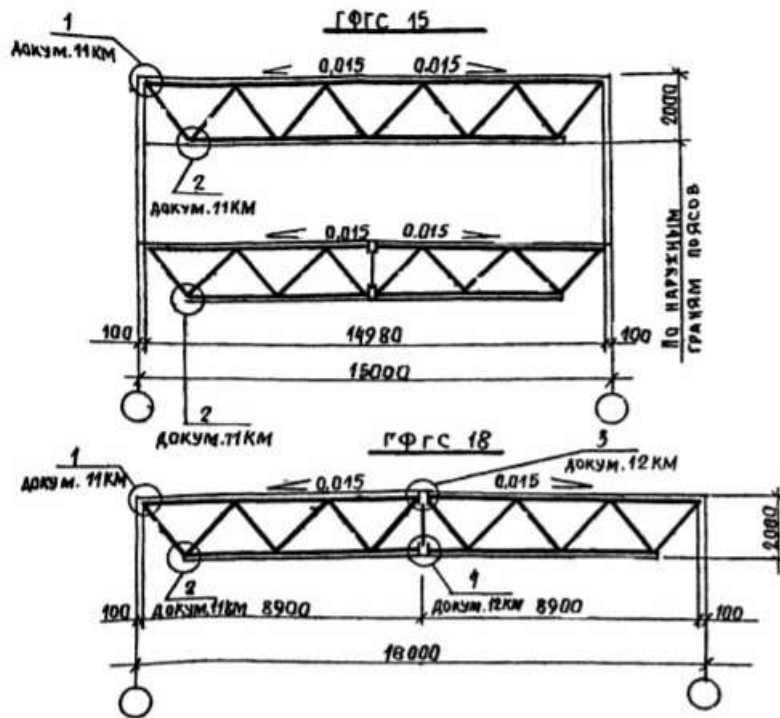


Рис. 23 Стальные фермы

Фермы должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ 23118-78 и СП III-18-75. Монтаж ферм должен производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 23118-78 и СП III-18-75.

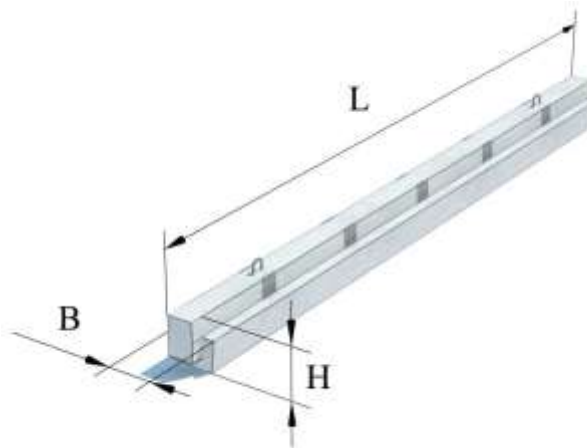


Рис. 24 Схема ригеля

В соответствии с ГОСТ 18980-90 подобрать ригели типа РДП — для опирания многопустотных плит на две его полки (двухполочные).

В образовательном центре есть атриум с размерами 3 на 12 метров. Основные конструкции: металлический каркас и стекло. Аналогичное решение для спортивного зала.



Рис. 25 Аналог конструктивного решения атриума в образовательном центре



Рис. 26 Аналог решения спортивного зала

4.3 Ограждающие конструктивные элементы зданий

Внутренние перегородки

Внутренние перегородки зданий выполнены из кирпича, как из материала, обладающего хорошими тепло- и звукоизоляционными свойствами, а также прочностью и долговечностью. Перегородки выполнены толщиной 120 мм.

Дверные конструкции

Наружные двери зданий являются частью светопрозрачной частью фасадов, поэтому также выполнены из энергосберегающих стеклопакетов. Двери принимаются двухстворчатые распашные. Двери в фасадных конструкциях – алюминиево-стеклянные. Выбор размера дверей производился с учётом требований СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения (МГН)».



Рис. 27 Спайдерная система KIN LONG

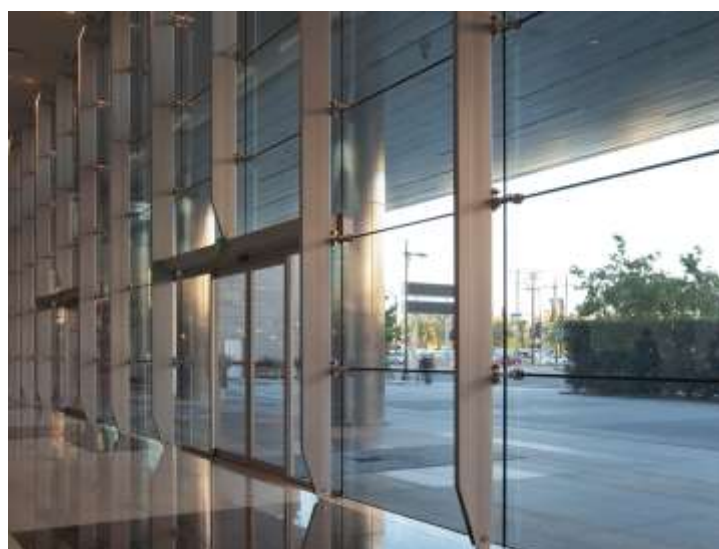


Рис. 28 Пример спайдерной системы фасадного остекления

4.4 Отделочные материалы

– Для образовательного центра

Согласно таблицы 29 приложения к Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности, для отделки стен и потолков в помещениях вместимостью более 15, но не более 300 человек применить материалы класса пожарной опасности не выше КМ 1.

Стеновые и потолочные панели от WallHof

Огнестойкие панели от фабрики WallHof подходят для внутренней отделки образовательного учреждения.

- 1) они безопасны, так как экологически чистые, нетоксичные, гипоаллергенные;
- 2) панели негорючие (класс пожарной опасности КМ1)
- 3) длительный срок эксплуатации (25 лет)
- 4) не требуют особого ухода;
- 5) панели устойчивы к влаге, ультрафиолету и химикатам;

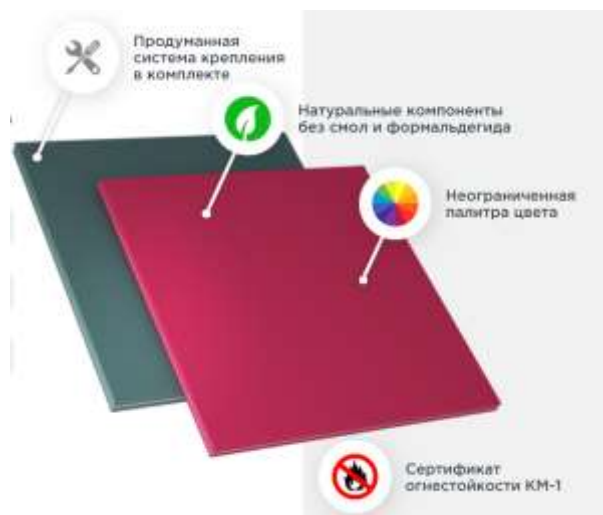


Рис. 29 Стеновые и потолочные панели от WallHof

Полы выполнены с помощью покрытия Tarkett, на котором не остается царапин, следов от мебели. Он обладает высокой стойкостью к нагрузкам, влагостойкий и легко моется.

					ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

– Для классов



Рис. 30 Пример использования напольного покрытия в классах

Компания Tarkett предлагает решение, которое отлично подойдет для классных комнат – это акустическое гетерогенное ПВХ-покрытие Extra («гасит» звук, существенно снижая уровень шума шагов).

– Для коридоров

Компания Tarkett предлагает TRAVERTINE PRO – высококачественное коммерческое ПВХ покрытие с защитным слоем 0.5 мм.

– Для спортивного зала в комплексе с бассейном

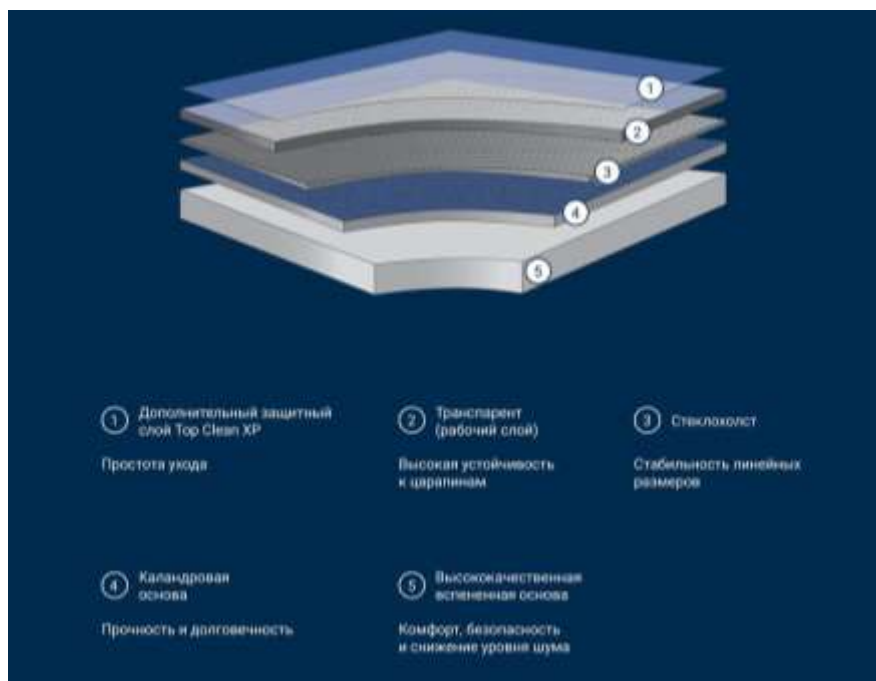


Рис. 31 Структура Спортивного ПВХ-покрытия

– Для помещения с бассейном

По окончании строительства, стенки бассейна имеют неровную и шершавую поверхность, которую нужно сделать максимально гладкой, чтобы можно было приступить к финишной отделке.

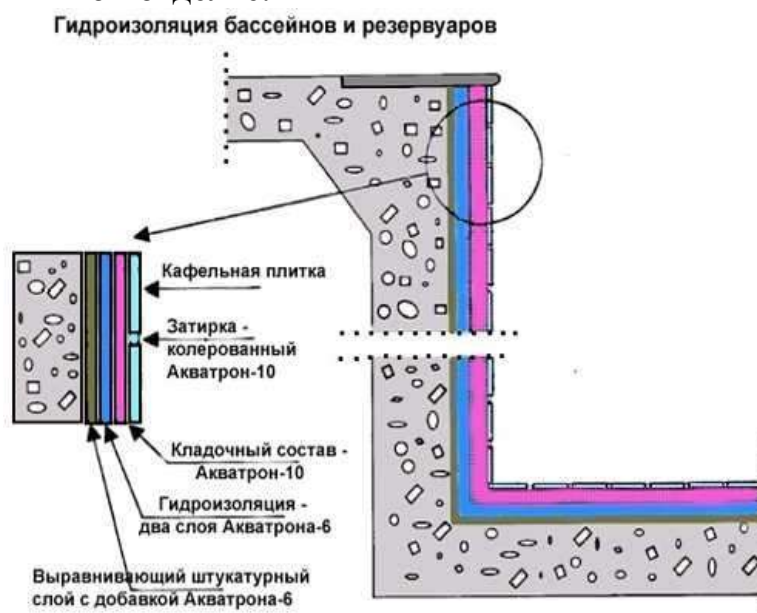


Рис. 32 Схема сечения стенки бассейна

Отделочный материал для чаши бассейна – керамическая плитка.

Отделочный материал для помещения с бассейном – аквапанель КНАУФ.



Рис. 33 Схема устройства аквапанели

Перегородка состоит из двойного металлического каркаса с пространством для коммуникаций, обшитого с обеих сторон панелями АКВАПА-НЕЛЬ. Внутренняя в один слой. Конструкция, наряду с высокими прочностными качествами и огнестойкостью, обеспечивает возможность скрытой проводки водопроводных, отопительных и канализационных коммуникаций, а также скрытый монтаж оборудования.

Напольные покрытия в комплексе с бассейном:

Вестибюль, тамбур, коридоры – керамогранит;

В санузлах, подсобных помещениях – керамическая плита.

Отделка стен:

В помещениях общего пользования – декоративная штукатурка.

В санузлах, комнатах уборочного персонала – керамическая плитка.

Потолки:

В общественных помещениях несущие конструкции (фермы) закрыты подвесным потолком, который выполняет не только декоративные функции, но и создаёт необходимое пространство для размещения инженерных коммуникаций – вентиляция, электропроводки.

В остальных помещениях запроектирован подвесной потолок из ГВЛ по металлическому каркасу с покраской вододисперсионной краской.

					ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

5. Инженерные системы

5.1 Наружные и внутренние инженерные сети

Без инженерных сетей невозможно подключение объектов недвижимости к вентиляции, водоснабжению и водоотведению, отопительным системам и газоснабжению.

К инженерным системам относятся:

- кондиционирование и вентиляция;
- отопление;
- пожаротушение
- системы водопровода и канализации;
- системы электроснабжения;
- различные слаботочные системы – охранная и пожарная сигнализации, телефон, интернет, локальные компьютерные сети.

1) Определим расчетный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды в зданиях комплекса

Расчет осуществляется согласно СП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий».

Максимальный секундный расход воды на расчетном участке сети q , л/с рассчитывается по формуле:

$$q = 5 \times q_0 \text{ tot} \times \alpha$$

$q_0 \text{ tot}$ – секундный расход воды (л/с) водоразборной арматурой (прибором), относящийся к одному прибору

α – коэффициент, определяемый в зависимости от общего числа приборов N на расчетном участке сети и вероятности их действия P

Вероятность действия санитарно-технических приборов P рассчитывается по

$$P = \frac{q_{hr,U}^{tot} \times U}{q_0 \times N \times 3600}$$

формуле:

$q_{hr,U}^{tot}$ - общая норма расхода воды (л) потребителем в час наибольшего водопотребления

U - количество водопотребителей

N - количество санитарно- технических приборов

									Лист
									45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР				

Таблица 1

	N	$q_0 \text{ tot}$, л/с	U, чел	$q_{hr}, U \text{ tot}$, л	P	α	q, л/с
Здание №1	48	0,03	450	12	1,04	10,55	1,58
Здание №2	61	10	320 (32x10)	60	0,09	10,55	527,5

Данные бассейна

Время водообмена	4 ч
Циркуляционный расход	100 м ³ /ч
Пропускная способность бассейна	32 чел/смену
Режим работы бассейна	10 смен/сутки
Температура воды в бассейне	26-29 С ⁰
Скорость фильтрации	22 м/ч
Интенсивность промывки	0,013 м/с
Время промывки фильтра	8 мин

Для бассейна устройство внутреннего хозяйственно-питьевого и противопожарного водопроводов и нормы расхода воды в сутки и часы максимального водопотребления, а также устройство канализации должны отвечать требованиям СП 2.04.01 с дополнительным учетом расходов воды потребителями согласно таблице 10.2.

Здание №1

$$P = 12 * 450 / (0,03 * 48 * 3600) = 1,04$$

$$q = 5 * 0,03 * 10,55 = 1,58$$

Здание №2

$$P = 60 * 320 / 10 * 61 * 3600 = 0,009$$

$$q = 5 * 10 * 10,55 = 527,5$$

					ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

2) Расчет водопотребления на тушение пожара

Число струй – 2 Минимальный расход воды на внутреннее пожаротушение – 2,5 л/с, на одну струю $q_{\text{пож}} = 2 \times 2,5 = 5 \text{ л/с}$

3) Определение диаметра водопроводных труб ввода

Общий расход воды составит

$$q_{\text{ввод}} = 10,52 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 35,52 \text{ л/с}$$

Принимаем стальную трубу диаметром 125 мм, скорость движения воды составит 0.98 м/с

5.2 Система внутренней канализации

В двух комплексах используются такие санитарные приборы, как унитазы, писсуары, раковины, ванны, душевые поддоны. Их изготавливают из прочного водонепроницаемого материала, стойкого к воздействию сточной жидкости. Все санитарные приборы (кроме унитаза) снабжаются решетками, которые защищают канализационную сеть от попадания в нее крупных твердых отбросов.

Отводящие трубопроводы прокладывают по кратчайшему расстоянию над полом, по стенам, в бороздах стен. Канализационные стояки располагают вблизи приемников сточных вод у стен и перегородок.

Сеть внутренней бытовой канализации выполняется из канализационных пластмассовых труб. Для соединения труб разных диаметров, изменения направления, ответвления трубопроводов и присоединения приборов применяют фасонные части: отводы, тройники, крестовины, переходы, муфты, отступы и др.

5.3 Определение расчетных расходов сточных вод

Расход хозяйственно- бытовых сточных вод определяется согласно СП 2.04.01-85* по формуле:

$q_s = q_{\text{ввод}} + q_{0s}$ $q_{0s} = 1,6 \text{ л/с}$ – расход сточных вод прибором с наибольшим водоотведением (унитаз со смывным бачком)

$$q_s = 35,52 + 1,6 = 36,58 \text{ л/с}$$

По таблице 8 данного СП принимаем диаметр стояка 100 мм

Диаметр выпуска должен быть не менее диаметра наибольшего из стояков, присоединяемых к данному выпуску. Выпуски следует присоединять к наружной сети под углом не менее 90° (считая по движению сточных вод).

Диаметр выпуска принимаем 150 мм.

					<i>ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		47

Для наружных сетей водоснабжения и канализации выбираем стальные трубы, которые соответствуют требованиям ГОСТ 16037-80.

Согласно СП 129.13330.2011 следует учесть следующие пункты при проектировании и монтаже труб:

3.2. При раскладке труб, предназначенных для хозяйственно-питьевого водоснабжения, не следует допускать попадания в них поверхностных или сточных вод. Трубы и фасонные части, арматура и готовые узлы перед монтажом должны быть осмотрены и очищены изнутри и снаружи от грязи, снега, льда, масел и посторонних предметов.

3.9. При прокладке трубопроводов на прямолинейном участке трассы соединяемые концы смежных труб должны быть отцентрированы так, чтобы ширина раструбной щели была одинаковой по всей окружности.

3.10. Концы труб, а также отверстия во фланцах запорной и другой арматуры при перерывах в укладке следует закрывать заглушками или деревянными пробками.

Отопление в здании школы устраивается в соответствии с требованиями, предъявляемыми к общеобразовательным организациям. Данное правило классификации указано в СП 251.1325800.2016. Согласно ему во всех общеобразовательных учреждениях должна предусматриваться система основного и дежурного (для помещений с переменным тепловым режимом) отопления.

При проектировании сети обогрева в образовательных учреждениях также руководствуются:

СП 73.13330.2016; СП 118.13330.2012; СанПиН 2.4.2.2821-10.

Опираясь на вышеупомянутые документы, выбираем трубы для отопления из сырья Fusiolen aquatherm blue pipe.

Характеристики

- Коэффициент линейного расширения составляет 0,035 мм/м
- Низкий коэффициент теплопроводности - всего 0.15 Вт/м*К
- Кислородонепроницаемость по СП 41-01-200 и DIN 4726
- Рабочая температура 95 градусов, давление 10 бар

Благодаря своим характеристикам данный вид трубы идеально подходит для высокотемпературного так и для низкотемпературного отопления.

					ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

5.4 Вентиляция и кондиционирование

Для образовательного центра

Система вентиляции в школах должна обеспечивать учащихся, преподавательский и обслуживающий персонал чистым и свежим воздухом. Школы состоят из большого количества помещений различного назначения: аудитории, комнаты преподавателей, столовые, спортивный зал и раздевалки, санитарные помещения и мастерские. Все эти помещения имеют свои нормы воздухообмена. Разная наполняемость помещений, в течение дня сильно осложняют процесс проектирования систем проветривания в таких образовательных учреждениях. Удаление загрязненного воздуха происходит через коридоры и неплотности в окнах и дверях.

Нормы вентиляции в школе

- Температурный режим варьируется в пределах от $+16^{\circ}\text{C}$ до $+22^{\circ}\text{C}$;
- Показатели влажности — от 30 до 65%.
- Концентрация CO_2 — не более 1 л. на 1 кубометр площади.

Классическое решение проблемы недостаточного воздухообмена - это установка полномасштабной вентиляционной системы, предполагающей подвод к классам как вытяжных, так и приточных воздуховодов. В этом случае можно обеспечить полный контроль над параметрами воздушной смеси: температурную нормализацию, осушение и увлажнение, очистку от загрязнений.



Рис. 34 Централизованные приточно-вытяжная система

										Лист
										49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮрГУ-070301.2020.375 ВКР					

Для комплекса с бассейном

Система вентиляции в бассейне на 90% отвечает лишь одной цели — удаление влажного воздуха из помещения, т.е. осушение помещения бассейна.

По ГОСТУ 30674 099. Применить двухкамерные стеклопакеты с теплоотражающим покрытием (К-стеклом), сопротивлением более $0,57-0,58 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

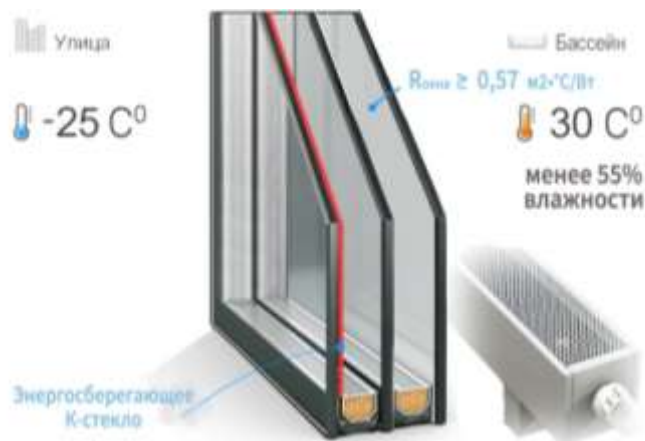


Рис.35 Схема устройства окна в бассейне

Самый эффективный вариант вентиляции — раздельная приточная и вытяжная установка.

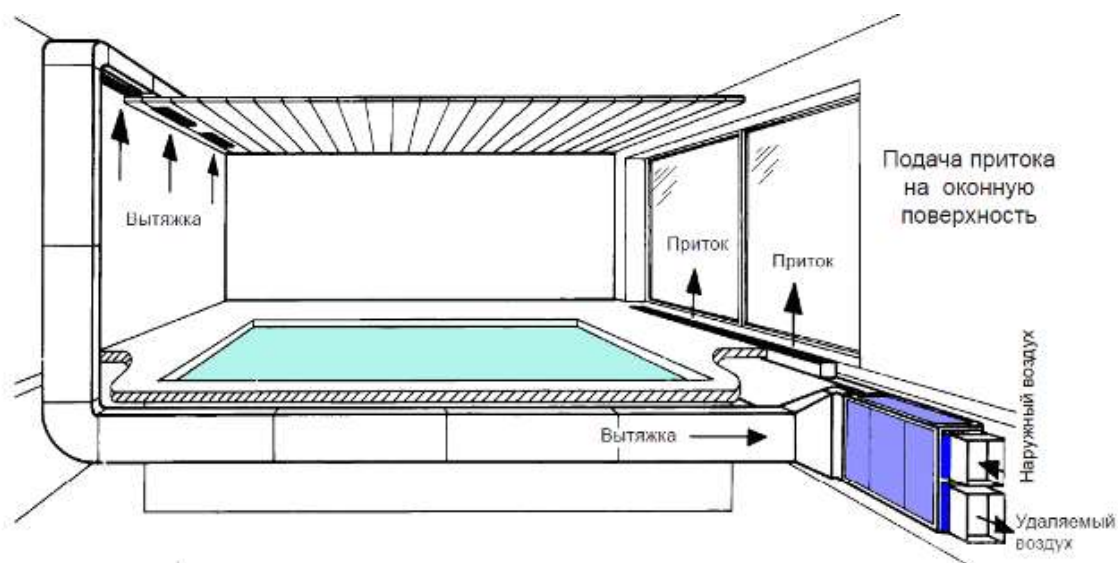


Рис. 36 Схема раздельной и вытяжной вентиляции

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР

Лист

50

6. Экономика организации строительства

6.1 Строительный генеральный план

Строительный генеральный план (стройгенплан) - это план участка строительства, на котором показано расположение строящихся объектов, расстановки подъемных механизмов, а также всех прочих объектов строительного хозяйства: склады строительных материалов и конструкций, временные дороги, временные бытовые помещения, сети временного водоснабжения, энергоснабжения, связи и т.д.

Строительная площадка должна быть ограждена по периметру территории временным или постоянным ограждением, которое удалено не менее, чем на 2м от временных зданий, складов и проезжей части дороги.

В стройгенплане учитываются меры безопасности жизнедеятельности, в том числе освещение строительной площадки в темное время суток.

При разработке стройгенпланов особое внимание уделяют вопросам рационального использования территории, минимума затрат на строительство временных зданий и сооружений, рационального размещения на строительной площадке всего строительного хозяйства.

Количество необходимых временных зданий и их расположение на строительной площадке определяются характером и размером строящегося объекта, численностью рабочих. Расчет необходимых площадей ведется по максимальному количеству работающих в расчетный период.

Проектирование стройгенплана ведётся в следующей последовательности:

- на основе календарного плана определяется потребность во времени, в трудовых ресурсах
- на основе расчёта потребности в ресурсах определяют необходимые виды и объёмы временных зданий и сооружений и определяются их площади;
- на генплане определяют границы строительной площадки совместно с постоянными зданиями и сооружениями; определяют возможность использования существующих зданий и сооружений на период строительства;
- производят привязку временных зданий и сооружений на стройгенплане.

					ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

6.2 Выбор монтажных кранов

Выбор производят по техническим параметрам. Основными рабочими параметрами монтажных кранов являются:

Грузоподъёмность $Q_{кр}$ – способность крана поднять груз с наибольшей массой при сохранении необходимого запаса устойчивости и прочности, т;

Высота подъёма крюка $H_{кр}$ – расстояние от уровня стоянки крана до крюка при стянутом полиспасте и определённом вылете крюка, м;

Вылет крюка $L_{кр}$ – расстояние между вертикальной осью вращения поворотной платформы и вертикальной осью, проходящей через центр крюковой обоймы, м;

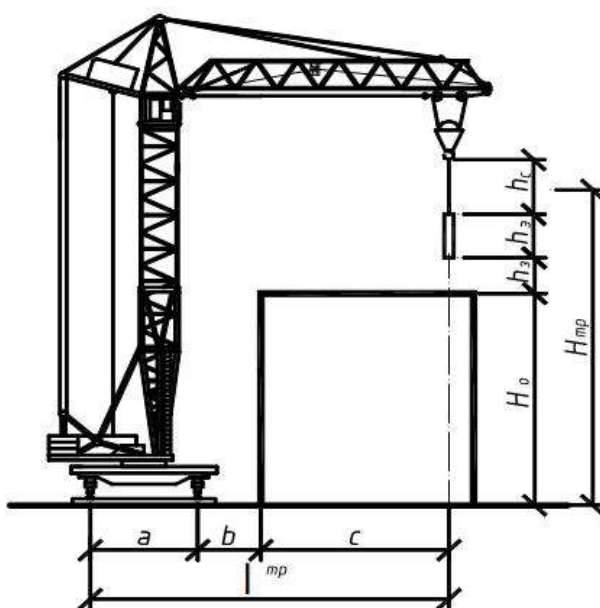


Рис. 37 Схема технических параметров башенного крана

1) Определение грузоподъёмности башенного крана:

$$Q \geq P_{гр} + P_{гр.пр.},$$

где $P_{гр}$ - масса поднимаемого груза, т; $P_{гр.пр.}$ - масса грузозахватного приспособления, т.

Исходя из условий, что максимальная высота здания (h_0) равна 18 м, ширина комплекса с бассейном с пристроем образовательного центра 29,7м; самая тяжёлая деталь (конструкция) массой 6,7т (плита перекрытия):

$$Q \geq 6,7 + 0,15,$$

$$Q \geq 6,85 \text{ т.}$$

									Лист
									52
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР				

2) Требуемый вылет крюка $L_{\text{трк}}$ определяется для наиболее удаленного от крана элемента по формуле

$$L_{\text{тр}} = a + b + c, \text{ где}$$

a – ширина подкранового пути, м;

b – расстояние от ближайшей к зданию головки подкрановых путей до здания, м;

c – ширина здания, м:

$$L_{\text{тр}} = 2,5 + 3 + 29,7 = 35,2 \text{ м}$$

Принимаем башенный кран: Безоголовочный башенный кран TDK-8.180

Максимальный вылет стрелы: 60 м

Максимальная грузоподъемность: 8т

Грузоподъемность на макс. вылете: 1,8т

Максимальная высота подъёма: 49 м

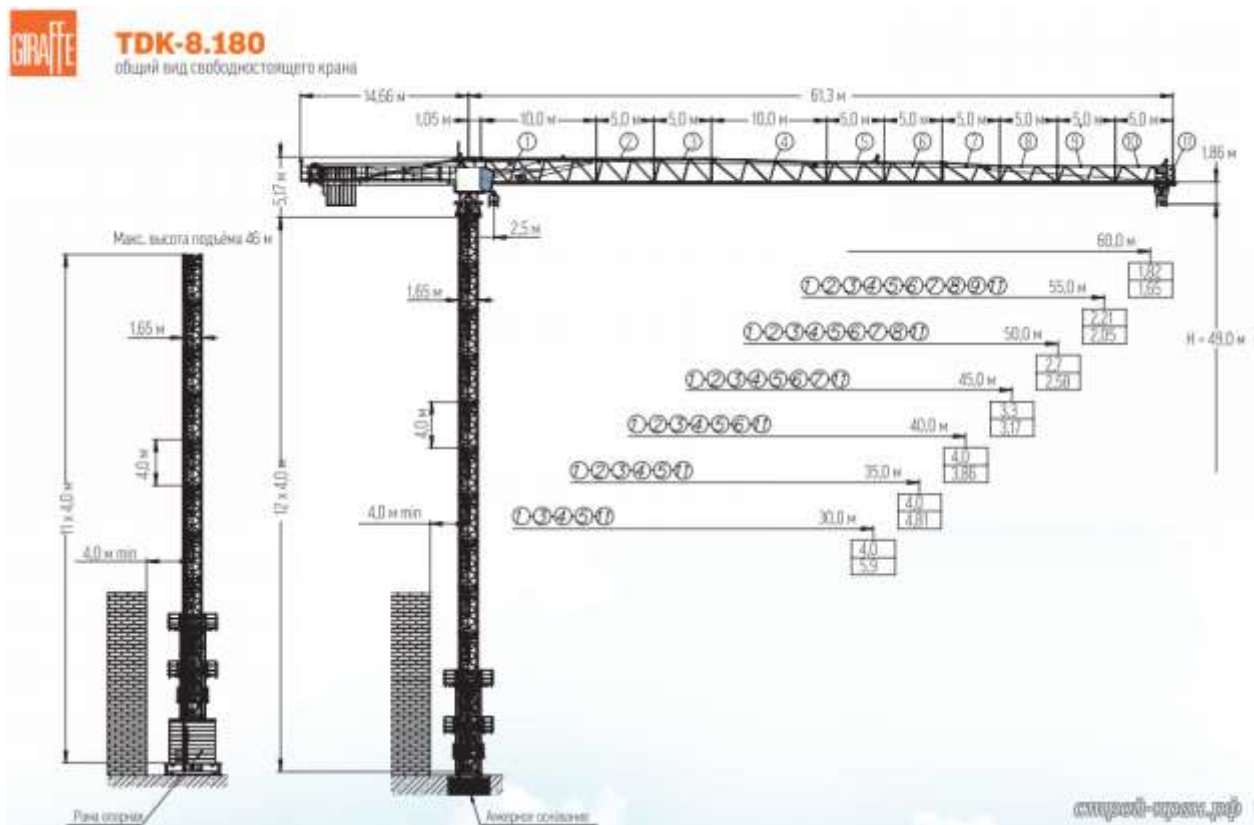


Рис. 38 Схема технических параметров безоголовочного башенного крана TDK-8.180

										Лист
										53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР					

Определяем расстояние между осью крана относительно строящегося здания:

Определяем расстояние между осью крана и стеной стоящего здания

$$B = R_{\text{пов}} + L_{\text{без}}$$

$R_{\text{пов}}$ – радиус поворотной платформы крана: $R_{\text{пов}} = 14,66$ м;

$L_{\text{без}} = 0,7$ м – безопасное расстояние между краном и строящимся зданием

$$B = 14,66 + 0,7 = 15,36 \text{ м}$$

Определяем опасную зону работы крана

Рабочая зона крана – пространство, описываемое линией движения крюка крана.

Зона перемещения груза – пространство, описываемое габаритами перемещения груза, находящееся на крюке крана.

Опасная зона работы крана – это пространство внутри которого возможно падение груза при его перемещении крюком с учетом вероятного рассеивания.

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5 * L_{\text{гр}} + L_{\text{без}}$$

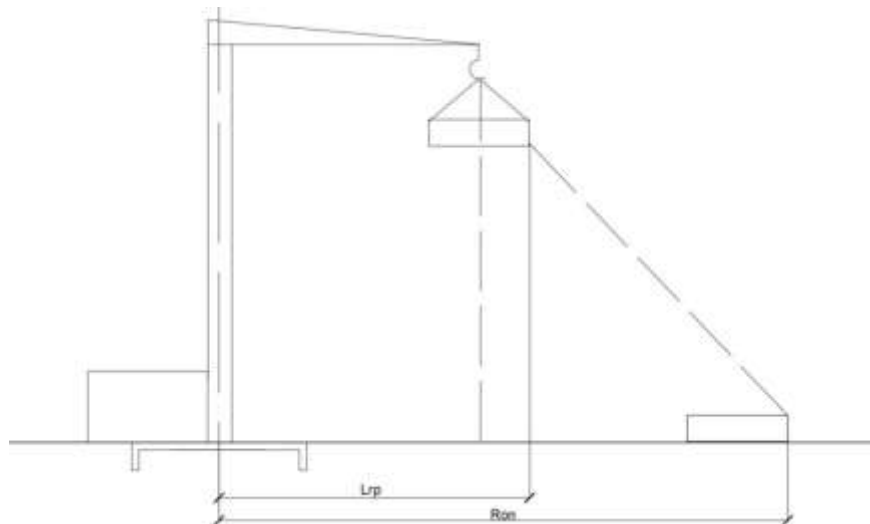


Рис.39 Схема работы крана

R_{max} – максимальный вылет крана для ТДК-8.180: $R_{\text{max}} = 60$ м;

$L_{\text{гр}} = 6$ м – длина груза

$L_{\text{без}}$ – безопасное расстояние при подъеме груза:

$L_{\text{без}} = 7$ м

Принимаем опасную зону работы крана для 5-этажного здания:

$$R_{\text{оп}} = 60 + 0,5 * 6 + 7 = 70 \text{ м}$$

					ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

6.3 Расчет временного водоснабжения

Общее количество работающих на два здания – 28 человек.

Таблица 2. Расчет временных бытовых помещений

Наименование времен. здания	Кол-во человек	Норм. площадь, м ²	Расчетная площадь, м ²	Габариты	Кол-во быт. помещений
Прорабская	2	4	8	2м x 4м	1
Диспетчерская	2	7	14	3м x 6м	1
Гардеробная	28	0,9	25,2	3м x 6м	2
Душевые	28	0,54	15,12	2,5м x 4м	2
Сушилка	28	0,2	5,6	3м x 6м	1
Столовая	32	0,8	25,6	3м x 6м	2
Туалет	32	0,1	3,2	2м x 4м	1

Итого: 10 вагончиков

1) Определение потребности в воде

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}$$

$Q_{\text{хоз}}$ – потребность воды на хозяйственной нужды

$$Q_{\text{хоз}} = \left(\frac{q_{\text{хоз}} \cdot \Pi_{\text{пр}} \cdot K_{\text{ч}}}{t \cdot 3600} \right) + \left(\frac{q_{\text{душ}} \cdot n_{\text{душ}}}{t_1 \cdot 60} \right), \text{ л/с}$$

$q_{\text{хоз}}=15$ л/с – удельный расход воды на одного работающего

$\Pi_{\text{пр}} = 28$ человека – количество работающих на объекте

$K_{\text{ч}} = 2$ – коэффициент неравномерности потребления воды

$t=8$ ч – продолжительность рабочей смены

$q_{\text{дн}}=30$ л/с – удельный расход воды при приеме душа на одного работающего

$n_{\text{дн}}=0,5\Pi_{\text{пр}}$ – количество работающих, которые будут принимать душ

$t_1=15$ мин – время приема душа

$$Q_{\text{хоз}} = \left(\frac{15_{\text{л/с}} + 28 + 2}{8_{\text{ч}} \cdot 3600_{\text{сек}}} \right) + \left(\frac{30_{\text{л/с}} + 0,5 \cdot 28_{\text{чел}}}{15_{\text{мин}} \cdot 60_{\text{мин}}} \right) = 0,05 \text{ л/с}$$

$Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$ – потребность воды на пожарные нужды

$Q_{\text{пр}} = 0,7 \cdot (Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}})$ - потребность воды на производственные нужды

$$Q_{\text{пр}} = 0,7 \cdot (0,05 + 10) = 7,035 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{тр}} = 7,035 + 0,05 + 10 = 17,085 \text{ л/с}$$

2) Определение диаметра временного водопровода

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{тр}} \cdot 1000}{3,14 \cdot V}}, \text{мм}$$

$V = 0,9 \text{ м/с}$ – скорость движения воды по трубопроводу

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{17,085 \cdot 1000}{3,14 \cdot 0,9}} = 155,5 \text{ мм} \Rightarrow 156 \text{ мм}$$

					ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

6.4 Расчет временного электроснабжения

$$P_p = a \cdot \left(\sum (K_{1C} \cdot P_p / \cos \phi) + \sum (K_{2C} \cdot P_T / \cos \phi) + \sum K_{3C} \cdot P_{OB} + \sum P_{OH} \right), \text{ кВт} \cdot A$$

$a=1$, 1 – коэффициент, учитывающий потери электроэнергии в сети

K_{1C} , K_{2C} , K_{3C} , – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребностей.

$$K_{1C} = 0,36$$

$$K_{2C} = 0,5$$

$$K_{3C} = 0,8$$

P_c – мощность силовых потребностей

Принимаем на один дом:

Мелкие электроинструменты – 90кВт

Компрессоры – 110кВт

Сварочный трансформатор – 240кВт

Итого: $P_c = 440$ кВт

P_T – мощность, потребляемая по техническим нуждам, кВт

$$P_T = P \cdot \cos \phi$$

P – мощность, необходимая для прогрева бетона

$$P = 500 \text{ кВт} \cdot A$$

$\cos \phi = 0,65$ – коэффициент мощности, зависящий от загрузки силовых потребителей

$$P_T = 500 \text{ кВт} \cdot A \cdot 0,65 = 325 \text{ кВт} \cdot A$$

$P_{OB} = 120$ кВт – мощность устройств внутреннего освещения

$P_{OH} = 40$ кВт – мощность устройств наружного освещения

Следовательно, нагрузки по установленной мощности электроприемников равна:

$$P_p = 1,1 \cdot \left(3(0,36 \cdot 440 \text{ кВт} / 0,65) + 3(0,5 \cdot 325 \text{ кВт} \cdot A / 0,65) + 3 \cdot 0,8 \cdot 120 \text{ кВт} + 3 \cdot 40 \text{ кВт} \right) = 2078 \text{ кВт}$$

Для всех домов по величине мощности принимаем временную трансформаторную подстанцию марки СКТП-500.

					ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

6.5 Расчет производственных запасов складов основных строительных материалов

$$P_{ск} = \frac{P_{общ} * T_n * K_1 * K_2}{T_{общ}}, \text{ где}$$

$P_{общ}$ – общее количество материалов, необходимых для выполнения работ на объекте;

T_n – норма запасов материала: для кирпича и бетона – 8 дней, для пиломатериалов – 12 дней;

$K_1 = 1,1$ – коэффициент неравномерного поступления материалов на площадку;

$K_2 = 1,2$ – коэффициент неравномерного поступления материалов со склада;

$T_{общ}$ – общая продолжительность расхода материалов;

Продолжительность выполнения работ: $T_{общ}$ – общая продолжительность расхода материалов данного вида: 6 мес. * 22 дня = 132 дн.

Общее необходимое количество материалов на два объекта:

Бетон	4200 м ³
Арматура	32 т
Пиломатериалы	300 м ³

Норма производственного запаса:

1) запас бетона

$$P_{ск} = \frac{4200 \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,2}{100} = 443,5 \text{ м}^3$$

2) запас арматуры

$$P_{ск} = \frac{32 \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,2}{100} = 3,4 \text{ т}$$

3) запас пиломатериалов

$$P_{ск} = \frac{300 \cdot 12 \cdot 1,1 \cdot 1,2}{100} = 47,5 \text{ м}^3$$

6.6 Расчет площади склада:

$$S_{\text{скл}} = P_{\text{ск}} * q$$

q – норма складирования для материалов:

для бетона = 3,5 м²/м³, для арматуры = 2,5 м²/т, для пиломатериалов = 1,5 м²/м³

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{скл1}} + S_{\text{скл2}} + S_{\text{скл3}}$$

На два здания:

$$S_{\text{склад. бетон}} = 443,5 * 3,5 = 1552,3 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{склад. арматура}} = 3,4 * 2,5 = 8,5 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{склад. пиломатериалы}} = 47,5 * 1,5 = 71,3 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{общ}} = 1552,3 + 8,5 + 71,3 = 1632,1 \text{ м}^2$$

					ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

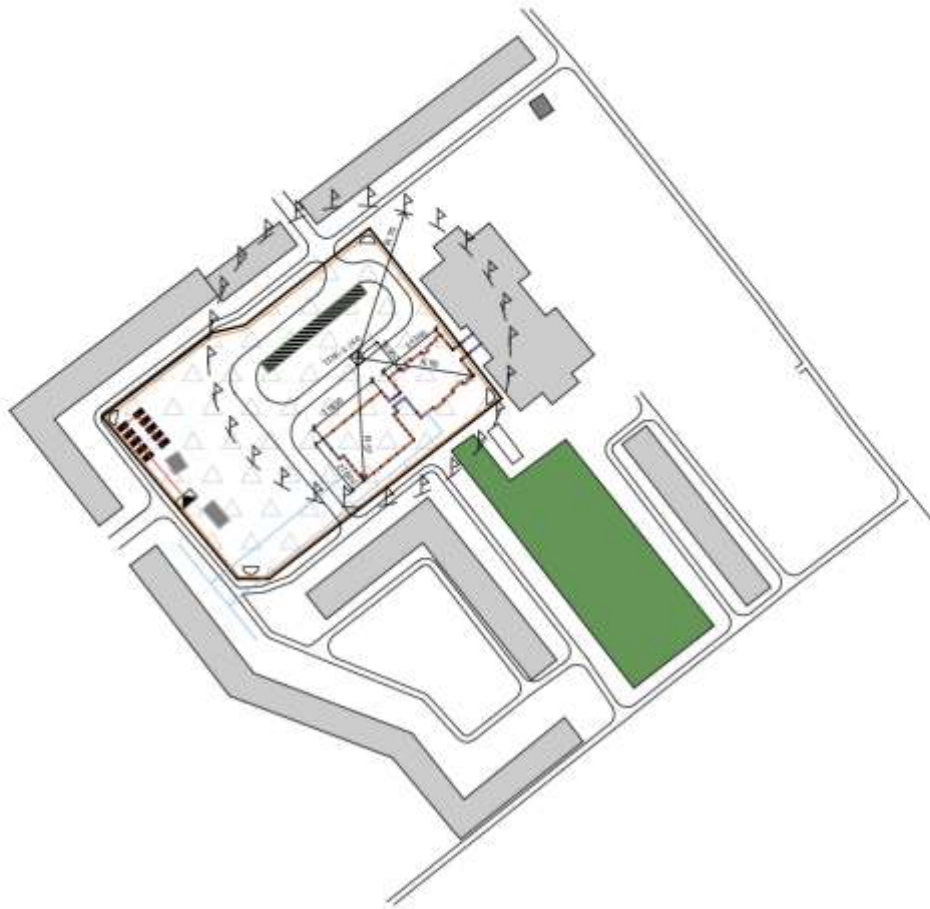


Рис. 40 Схема стройгенплана

- | | |
|---|--------------------|
| Ограждение | — |
| W - постоянный эл. в | — овольтный кабель |
| W ₀ - временный эл. в | — овольтный кабель |
| В _{вр} - временное водос...кение | — |
| КТП | |
| Распределительный щит | |
| Опасная зона | |
| Временный склад стройматериалов | |
| Временные бытовые помещения | |
| Существующие здания и сооружения | |
| Строительная площадка | |

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР

Лист

60

Заключение

При разработке дипломного проекта "Культурно-образовательный центр в структуре школы №151" в г. Челябинске был проведён тщательный анализ территории, в частности недостроя, разбор аналогов и требований к проектированию современных центров подобного типа, были выполнены задачи и сделаны расчёты по заданию.

Разработка и реализация данного проекта позволит решить ряд проблем, имеющих на сегодняшний день: безопасность территории, разгрузка школы за счёт выноса отдельного блока для начальных классов, создания нового центра притяжения для микрорайона, благоустройство территории прилегающей к территории школы – создание рекреационных зон по потребностям жителей.

Данный проект может служить примером для типовых школ, которым позволяет территория расширится. Этот проект может быть интересен инвесторам, заинтересованных в развитии школьного и дошкольного образования и создания нового объекта городской инфраструктуры. Данный объект даст возможность дополнительного заработка для учителей и молодых специалистов, а также привлечет высшие учебные заведения, которые уже с раннего детства могут готовить грамотных специалистов.

					<i>ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		61

Библиографический список

1. [Электронный ресурс] – Режим доступа:
https://www.cior.ru/articles/ne_prosto_shkola/ (дата обращения 15.03.2020)
2. [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<https://www.archdaily.com/897774/school-architecture-70-examples-in-plan-and-section> (дата обращения 15.03.2020)
3. [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<https://rus.architecturaldesignschool.com/ivanhoe-grammar-senior-years-science-centre-82275> (дата обращения 15.03.2020)
4. [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<https://architizer.com/blog/inspiration/collections/architecture-schools-in-plan/>
(дата обращения 15.03.2020)
5. Досуговый центр: методические указания к выполнению курсового проекта «Общественное здание с культурно-развлекательной функцией» по архитектурному проектированию для обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Архитектура» и «Дизайн архитектурной среды». Л. Г. Красильникова. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2014. – 31 с.
6. Омельченко Е. Меняющаяся молодежь в меняющемся мире: невидимая повседневность/ под ред. Е. Омельченко, Н. Гончаровой. - Ульяновск: Изд-во Ульяновского государственного университета, 2006. - 240 с.
7. Хилари Пилкингтон, Елена Омельченко, Мойя Флинн, Ульяна Блюдина, Елена Старкова Глядя на Запад: Культурная глобализация и российские молодежные культуры /перевод с английского О. Оберемко и У. Блюдиной. - СПб.: Алетейа, 2004. - 278с.
8. [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<https://fb.ru/article/287027/kulturno-dosugovyie-tsentryi-struktura-funksii-sovershenstvovanie-deyatelnosti-molodejnyih-kulturno-dosugovyih-tsentrov>
(дата обращения 15.03.2020)

											Лист
											62
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-07.03.01.2020.375 ВКР						

9. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://gimn3-prol.narod.ru/skolko_uchenikov_dolzhno_byt_klasse_zakonu_2019.html (дата обращения 15.03.2020)
10. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.thevillage.ru/village/children/children-guide/309533-detskie-prostranstva> (дата обращения 15.03.2020)
11. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://novate.ru/blogs/220617/41859/> (дата обращения 15.03.2020)
12. Мищенко Е.Н. Проблемы современной начальной школы /Мищенко Е.Н. // Вестник науки и образования. – 2019.
13. Брундукова В.А., Денисенко Е.В. Принципы формирования образовательных центров/ Брундукова В.А., Денисенко Е.В // Известия КГАСУ, № 3 – 2018
14. Ульяновская С. И., Балакина А.Е. Нормы и регламенты для проектирования образовательных учреждений нового формата / Ульяновская С. И., Балакина А.Е. // Строительство: Наука и образование, том 9, выпуск №2– 2019
15. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34469702> (дата обращения 25.04.2020)
16. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.designboom.com/architecture/colorful-glass-sako-architects-kindergarten-tianshui-china-kaleidoscope-04-10-2020/> (дата обращения 25.04.2020)
17. Mike Williams, Elain Harwood. Education Buildings // Historic England. –2017
18. Aknar M., Atun R.A. Predicting movement in architectural space // Architectural science review. 2017. Vol. 60. Issue 1. Pp. 78–95.
19. Нойферт Э. Architects' Data, – third editions // Лондон. 2002. № 38. С. 24–45.
20. Nedved Martin Influence of Alternative Education on the Architecture of Conventional Schools// Advanced Materials Research – 2014
21. СП 2.01.07-85* - «Нагрузки и воздействия»
22. СП 2.08.02-89* - «Общественные здания и сооружения»

						Лист
					ЮУрГУ-07.03.01.2020.375 ВКР	63
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

23. СП 23-01-99* - «Строительная климатология»
24. СП 2.03.01-84* - «Бетонные и железобетонные конструкции.
25. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"
26. ГОСТ 8717-2016 «Ступени бетонные и железобетонные»
27. ГОСТ 23118-78 «Конструкции металлические строительные».
28. СП III-18-75 "Металлические конструкции"
29. ГОСТ 18980-90 Ригели железобетонные для многоэтажных зданий. Технические условия
30. СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения (МГН)».
31. СП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий».
32. ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
33. СП 3.05.04-85* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации
34. СП 251.1325800.2016 Здания общеобразовательных организаций. Правила проектирования
35. СП 73.13330.2016 Внутренние санитарно-технические системы зданий.
36. ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия

					<i>ЮУрГУ-070301.2020.375 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		64

Приложение

Табл. 1. Рекомендации по габаритным характеристикам образовательной среды




Название	Рекомендуемые характеристики (габариты, полезная площадь)	Изображение в качестве примера (https://www.pinterest.ru)
<p>Рекреационные зоны с учетом различного типа отдыха и социальной деятельности</p> <p>Рекомендации могут быть внесены в п. 5.27 СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями № 1, 2)</p>	<p>5 м² на человека</p>	
<p>Учебные пространства, предназначенные для рефлексии и генерации идей</p> <p>Рекомендации могут быть внесены в п. 5.11 СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями № 1, 2)</p>	<p>4 м² на человека</p>	
<p>Мультимедийные пространства, в том числе пространства для использования и работы с VR (технологиями виртуальной реальности)</p> <p>Рекомендации могут быть внесены в п. 5.11 СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями № 1, 2)</p>	<p>8 м² на человека</p>	
<p>Открытые и полуоткрытые пространства классов для занятий и рекреаций</p> <p>Рекомендации могут быть внесены в п. 5.27 СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями № 1, 2)</p>	<p>Для классов; 3,5 м² на человека Для рекреаций: 8 м² на человека</p>	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Окончание табл. 1

Название	Рекомендуемые характеристики (габариты, полезная площадь)	Изображение в качестве примера (https://www.pinterest.ru)
<p>Зоны для хранения предметов обучения принципиально нового формата, интегрированные в комплекс помещений учебного блока без уменьшения его площади.</p> <p>Рекомендации могут быть внесены в п. 5.15 СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями № 1, 2)</p>	0,3–1 м ² площади хранения на вещи одного человека	

Табл. 2. Рекомендации по изменению минимальных габаритов регламентируемых функциональных зон и помещений

Название	Регламентируемые габаритные характеристики (габариты, полезная площадь)	Рекомендуемое изменение характеристики	Иллюстрация
Коридорные пространства в системе учебного здания	СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания: ширина не менее 1–1,4 м, не менее 1,2 и 1,8 м (для МГН)	2 м ² на человека, при минимальной ширине 1,8 м	
Пространства, обладающие полифункциональным назначением	СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения: 2,2 м ² на человека	6 м ² на человека	
Зимние сады и внутренние дворы	СП 143.13330.2012 Помещения для досуговой и физкультурно-оздоровительной деятельности МГН: площадь не менее 40–80 м ²	Не менее 100 м ²	

Construction: Science and Education Vol. 9, Issue 2 (32)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------