

Оглавление

Введение.....	13
Глава 1 Роль архитектурного освещения в городе	15
1.1 Приемы архитектурного освещения	15
1.2 Анализ источников света для наружного освещения	21
1.3 Медиафасад как способ освещения здания	25
Глава 2 Конструктивные особенности медиафасада.....	29
2.1 Виды конструкций медиафасада	29
2.1.1 Модульные медиафасады.....	29
2.1.2 Реечные медиафасады	31
2.1.3 Сетчатые медиафасады.....	33
2.2 Характеристики медиафасада	35
2.2.1 Конструктивные характеристики	35
2.2.2 Характеристики качества изображения	36
2.2.3 Эксплуатационные характеристики	38
2.3 Управление и принцип работы медиафасада.....	38
Глава 3 Дизайн – проект освещения Драмтеатра с применением медиафасада	42
3.1 Особенности проектирования системы освещения в DIALux	42
3.2 Построение 3D модели драматического театра в DIALux	47
3.3 Сравнение приемов освещения медиафасада и локальной подсветки.....	51
Список литературы:	57

Введение

Медиафасады стали архитектурным прорывом последних десятилетий, они позволяют, не только преобразовать здания и раскрашивать их, как художественные полотна, но и делают городские пейзажи значительно привлекательнее и ярче.

Сегодня, уже не нужно никому доказывать тот факт, что такие крупноформатные изображения обогащают архитектуру города и нередко становятся его визитной карточкой, красивый и правильно выполненный медиафасад зачастую переключает внимание пешеходов на себя, и делает другие городские достопримечательности на своем фоне незаметными.

В последнее время в мире возникла даже своя медиа-архитектура, целью, которой стало грамотное и деликатное «вписывание» крупноформатных медиафасадов в городскую архитектуру, придавая зданию особый шик и очарование.

Актуальностью данной работы является отсутствие аналогов размещения медиафасадов в Томске, а также внесение новшества в облик здания и города в целом.

Томский областной театр драмы, являющийся одним из старейших театров в Сибири, располагается в самом сердце города Томска в Губернаторском квартале и входит в туристическую карту города. Через большие окна открывается прекрасный вид на р. Томь. К сожалению, внешний вид драмтеатра закрыт различной рекламой, а применение медиафасада в качестве демонстрации театральных афиш освободит стены театра и покажет всю его красоту.

Именно поэтому целью данной работы было изучение особенностей эксплуатации и конструкции медиафасада и на основе полученных данных, реализация 3D модели медиафасада на одной из стен драматического театра в программе DIALux.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Изучить приемы архитектурного освещения;
2. Проанализировать литературные источники по принципам работы медиафасадов (конструктивные особенности и характеристики, управление);
3. Реализовать дизайн – проект освещения драматического театра с применением медиафасада в светотехнической программе DIALux;
4. Произвести сравнение приемов освещения, таких как медиафасад и локальная подсветка.

Объектом исследования являлся Драматический театр г. Томска.

Предмет исследования – это приемы архитектурного освещения.

Глава 1 Роль архитектурного освещения в городе

1.1 Приемы архитектурного освещения

Архитектурная подсветка (АП) зданий, также, как и любое другое освещение, в первую очередь направлено на безопасность уличного движения от несчастных случаев, а также для «охраны» имущества и жилищ от ночных хулиганов и воришек.

Данная функция возлагалась на освещение, при керосиновых или керосинно-калильных фонарях, а АП здания была ограничена фонарем, подвешенным над парой деревянных фонарных столбов, стоящих, перед подъездом или парадной дверью. Несмотря на примитивность, такая подсветка помогала запоздалому жильцу ночью не свалиться с крутой ступеньки под ногами и не расшибить лоб о двери, а освещение проезжей части дороги служило для того, чтобы лошадь не испугалась, и чтобы кучер видел дорогу.

С течением времени АП усложнилась и газовые лампы пришли на смену керосинно-калильным фонарям. Только для газовых фонарей особая газовая магистраль, располагавшаяся перед домом в которую газ, подавался под давлением специальным компрессором.

Из года в год подсветка фасада зданий, особенно в крупных городах, становится все популярнее. Это происходит потому, что она выгодно подчеркивает красоту архитектурных построек. Если учитывать последние данные, то следует отметить, что существенно возрос спрос на создание красиво освещенных фасадов не только исторических построек, но и жилых комплексов, офисных, торговых центров [1].

Усложнение АП зданий началось в связи с появлением ламп накаливания с металлической нитью. Ранее подсветка зданий имела исключительно функциональное назначение, но на сегодняшний день она является декоративным украшением и индивидуальной особенностью, позволяющей прохожим запоминать здание. Так же следует отметить, что

рукотворное освещение и искусство архитектурного освещения (АО) при интеграции породили светообъемное проектирование и положили начало творческому союзу архитекторов со светотехниками. Сегодня светотехники при решении взаимодействия света и материальной архитектурной формы не могут обойтись без помощи архитекторов, и наоборот. У творцов «светового урбанизма» появилась возможность при наступлении темноты с помощью подсветки создавать некую виртуальную реальность, иллюзорный мир, воспринимаемую человеческим глазом, но отличающуюся от реальности, предстающей перед тем же наблюдателем в дневное время. Архитекторы всех времен учитывали действие света на строительные формы, стремясь использовать искусственный свет для придания архитектурным формам новых не присущих им качеств, которые возникают и исчезают вместе со светом. На сегодняшний день специалистам удалось решить сложные архитектурные световые задачи с наибольшей эффективностью и «поставить свет под контроль».

Правильно поставленное и органично вписывающееся наружное АО делает здание не только более привлекательными, но и защищенным от различных «безобразий» и более безопасными для работающих в ночное время. В принципе, освещенное здание отпугивает любителей незаконных деяний гораздо более эффективно, чем не освещенный объект на темной улице. Наличие света играет роль психологического ограничителя, определенные элементы наружного АО также добавляют дополнительную безопасность домам и зданиям, освещая окружающее пространство [2].

Основные задачи архитектурного освещения – украшать здания, создавать световые иллюзии, подсвечивать памятники и инсталляции – словом обеспечивать эстетическое восприятие ночного города.

В любом освещении за точкой отсчета является темное пространство. Откуда следует, что АО это не только объективная, но еще и субъективная составляющая, так как мы концентрируемся на создании архитектурно,

психологически и физиологически сбалансированного, комфортного для человека пространства [1, 3].

Таким образом, основная задача АО – помощь человеку в формировании правильного восприятия пространства, атмосферы и архитектуры. При этом учитывается большое количество факторов, самые простые из них – множественные эффекты теней и отражения.

Для реализации грамотного АО здания необходимо:

1. Изучить основные характеристики объекта, такие как историческая справка, архитектурный стиль, масштабность, структура, цвета и фактуры облицовки.
2. Изучить расположение и роль объекта в городском ансамбле города.
3. Проанализировать существующую осветительную установку исследуемого объекта и прилегающую к нему территорию.
4. Изучить имеющуюся единую концепцию освещения города [4, 5].

Следует отметить, что пункт 1 и 2 относятся к одному определенному объекту, а 3 и 4 пункты рассматриваются с точки зрения светодизайна.

Основных приемов для АО существует несколько:

1. Зональное или локальное освещение – акцентирование внимания на элементах фасада: оконные проемы, своды, карнизы, балконы, фризy. Для того чтобы композиция была гармоничной, необходимо умело увязать все освещенные детали в единую композицию. В данном варианте АО используются светильники средней, малой мощности, а также светильники линейной формы на базе светодиодов. Именно светодиоды в нынешнее время приобретают все большую популярность, поскольку они являются превосходной заменой громоздким установкам с ЛЛ.

Удачно такое АО смотрится, если освещаемое здание облицовано материалами, которые хорошо отражают свет (различного рода облицовочные панели), отражённый свет тоже можно задействовать в общей композиции АП. Такое освещение более экономно, нежели другие, так как на подсветку требуется меньше электроэнергии.

2. Общее заливающее освещение – с точки зрения дизайна это самый простой вариант АО. Такой вид подсветки даёт возможность сохранить целостность восприятия здания. В связи с этим оно применяется для АО отдельных зданий, а также памятников архитектуры и зодчества, так как используется направленный свет, который может нарушить покой обитателей близстоящих зданий. Для создания такой АП прожекторы устанавливаются на некотором расстоянии от целевого объекта, на поверхности земли либо на столбах, свет, чаще всего используется направленный, яркий.

3. Световые фасады – прием подходит для освещения современных зданий со сплошным остеклением: торговые и развлекательные центры, административные здания. Осветительное оборудование устанавливается внутри помещения и направляется на стекло – получаются разнообразные световые эффекты: статичные или с динамикой.

Архитектурная подсветка носит как утилитарный как один из вариантов освещения здания, так и эстетический замысел как прекрасный способ увидеть здание по-новому, подчеркнуть его достоинства и раскрыть, и дополнить замысел архитектора. Словом, каким быть АО здания решать только дизайнеру и заказчику, всё зависит от полёта их фантазии.

4. Фоновое/силуэтное освещение – своеобразный артистичный эффект, позволяющий добиться изображения очертаний форм объекта, но без каких-либо деталей. Суть эффекта – создание светящегося заднего плана, то есть силуэт объекта кажется черным или темным. При этом создается четкий, сильный графический образ. Используется для подсветки больших помпезных сооружений, таких как театры, здания с колоннами.

5. Контурное освещение – достаточно новый прием, когда с помощью линейных светильников выделяется контур здания. Такое массовое осуществление контурного освещения стало возможным благодаря появлению дешевых источников света – гибкий неон, светодиодные линейки. Данный вид АО чётко выделяет силуэт здания на общем фоне.

6. Графика на фасадах зданий (светоинсталляции).

7. Цветодинамика – интересный метод освещения с применением синтеза цвета, изменением оттенков в течение определенного времени, возрастанием/угасанием яркости. Приемы применения цветодинамических систем могут быть любыми: заливающие, акцентные, и силуэтные. Здесь используются разнообразные цветодинамические светильники: прожекторы, светодиодные линейки, точечные светильники [3,6].

Создаётся неповторимая игра цвета и света, что позволяет видеть одно и то же здание совершенно по – разному в различных ситуациях и временных промежутках [7].

В АО принято выделять несколько основных направлений:

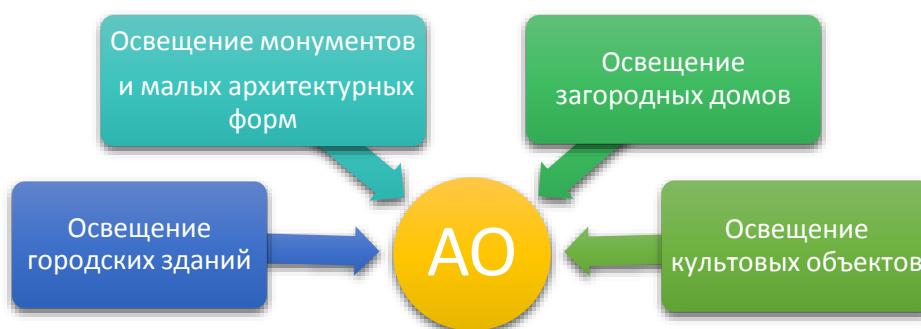


Рисунок 1 – Виды архитектурного освещения

При создании проекта АП необходимо учитывать назначение объекта, его местоположение и окружение. К примеру, создание слишком яркой подсветки на фасаде здания, обращенного к жилому дому, вызовет недовольство жильцов. Освещение серого монолитного памятника разноцветными прожекторами в вечернее время будет выглядеть нелепо. В дневное время наличие на великолепном фасаде большого количества прожекторов на длинных консолях может нанести удар по эстетике объекта. Идеальная АП подразумевает, что световых приборов на фасаде не видно [8].

Для архитектурно-художественной подсветки фасадов преимущественно применяются следующие типы светильников (рисунок 2):

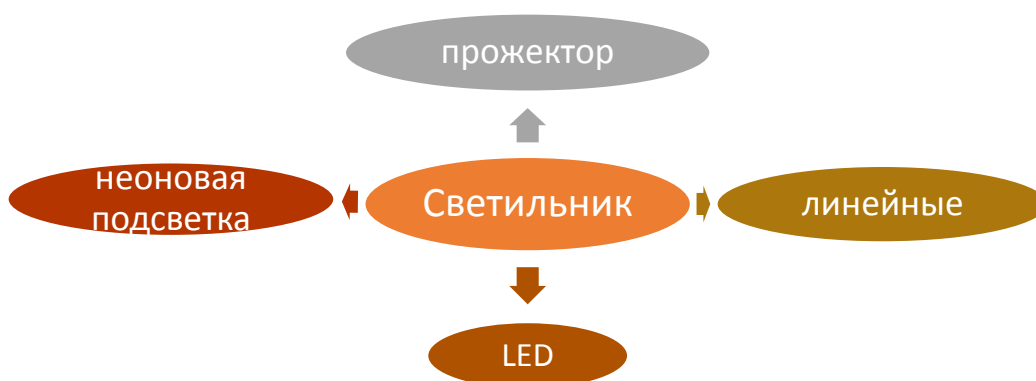


Рисунок 2 – Типы светильников для архитектурно-художественной подсветки

– прожекторы – их чаще всего используют для АО фасадов, а также для освещения общей территории или же для рекламных щитов. С помощью прожекторов можно создать рассеянное, мягкое, точечное освещение, к тому же галогенные прожекторы обладают главным достоинством – отличная цветовая передача, максимально приближенная к дневному свету. Но есть и недостаток, а именно скорость разгорания ламп, ведь после включения они разгораются не сразу, а только через две минуты. Повторное включение лампы возможно спустя некоторое время;

– линейные светильники – широко применяются в системах архитектурно-художественного освещения памятников архитектуры, культуры, ландшафтной архитектуры, истории, монументального искусства. Главным преимуществом является то, что корпус изготовлен из алюминиевого профиля, защищенного от атмосферного воздействия.

– неоновая подсветка используется в наружной рекламе и для локального освещения элементов сложной конфигурации. Основное преимущество – придание неоновой трубке любой формы, к тому же при правильной эксплуатации неоновая подсветка может служить длительное время;

– LED светильники – самый современный вид подсветки. Сейчас этот тип светильников заполнил весь рынок благодаря энергосбережению и сроку службы. Архитектурное светодиодное освещение применяется для подсвечивания геометрических форм, но для сложных форм с оконными

проемами, арками оно не очень подходит. Для объектов урбанистического направления – это самый подходящий вариант, к тому же самый экономный: до 80%, если сравнивать с галогенными лампами. Цвет светодиодов невероятно насыщенный: бордовый, зеленый, красный, оранжевый – их категорически нельзя ставить рядом с бледными оттенками МГЛ.

Большинство фасадов зданий города не позволяет использовать прием заливающего освещения (ЗО) с расстояния. Исключение составляют отдельно стоящие объекты вдалеке от дорог.

Большое расстояние от светоточки до фасада требуемое ЗО освещения городских фасадов – не единственное препятствие. Еще одним является то, что свет через окна будет попадать внутрь здания, создавая неудобства жильцам или работникам. Потому для, НО фасадов зданий, стоящих вдоль дорог, применяется локальная установка архитектурных светильников на фасад (чаще всего светильники со светодиодами) [9].

1.2 Анализ источников света для наружного освещения

Для воплощения и создания художественных эффектов могут применяться осветительные приборы совершенно разных типов (рисунок 3), которые определяются в первую очередь стилем, имеющимся освещением, географическим расположением, фактурой и цветом материала, размерами и функциональным назначением [1]. Основными источниками света (ИС) для наружного АО являются:

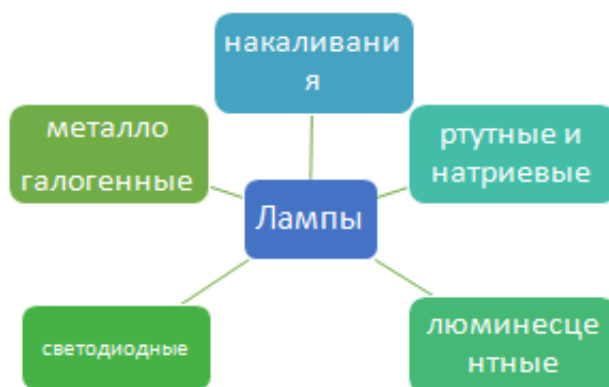


Рисунок 3 – Типы ламп для АО

Рассмотрим достоинства и недостатки ИС.

1. Лампы накаливания (ЛН)

В зависимости от температуры тела накала – вольфрамовой нити, определяется эффективность. Но, с увеличением температуры, вольфрам испаряется быстрее, следовательно, сокращается срок службы ЛН. Именно поэтому конструкции ламп, длина и диаметр тела накала всегда выбираются в результате компромисса между двумя желаниями – увеличить эффективность (световую отдачу) и обеспечить требуемый срок службы.

Плюсы: малая цена лампы, экологичность, хорошая цветопередача, предсказуемое поведение, стандартный цоколь, хорошо диммируется.

Минусы: малый срок службы, многим не нравится желтый оттенок света, сильный нагрев, хрупкая конструкция, очень низкая эффективность.

На сегодняшний день ЛН являются устаревшими источниками света. Начиная с 2009 г. в Великобритании из продажи исчезли лампы накаливания мощностью 75, 100, 150 Вт. Специально уполномоченные проверяют отдельные квартиры и магазины, какие лампочки использует население. Экономия от таких мер по оценкам британских аналитиков, должна составить до 8 млрд. долл. США. В связи с чем Евросоюз принял решение полностью перейти на энергосберегающие ИС [10].

В США в 2011 г. подписано постановление об исключении из производства и применения ЛН мощностью 100 Вт, в 2012 г. – 75 Вт, к 2014 г. Лампы накаливания должны быть полностью ликвидированы. В России же новый закон об энергосбережении (№ 261–ФЗ от 23 ноября 2009 г., ст. 10, п. 8) с 1 января 2011 г. Вводит запрет на использование ламп накаливания мощностью 100 Вт и более. А с 1 января 2013 г. был введен запрет на мощность 75 Вт. С 1 января 2014 г. – запрет на мощность 25 Вт и более.

2. Люминесцентные лампы (ЛЛ)

Свечение люминесцентных ламп происходит за счет люминофоров. Из потребляемой энергии гораздо большая часть, чем у ЛН, преобразуется в свет, что позволяет экономить энергию. Эти лампы бывают холодного и

теплого тона света, но и от желтого тона есть не очень приятное ощущение холодности. Лампа включается в сеть только в комплекте со специальной аппаратурой. Напряжение на самой лампе в процессе горения примерно вдвое ниже, чем напряжение сети. Чаще всего используется простейшая схема включения ЛЛ со стартером и индуктивным или индуктивно-емкостным балластом. Лампа может работать только в ограниченном диапазоне температур окружающей среды. Температура окружающей среды влияет на давление паров ртути внутри колбы, которое имеет оптимум при определенной температуре. Отклонение от этого оптимума ведет к снижению светового потока, а также к ухудшению зажигания лампы. Интервал рабочих температур – от +5 до +50 °C [10].

Плюсы: умеренная цена, более высокий коэффициент полезного действия (20–25%) и большой срок службы, энергосберегающие (по сравнению с лампами накаливания ЛЛ тратят в 5 раз меньше энергии); менее чувствительны к повышению напряжения; низкая температура (до 50 °C).

Минусы: использование ПРА, токсичность, габариты.

Применение: в поселках или в южных курортных небольших городах, так как в средней и северной климатических зонах их эксплуатация затруднительна. В крупных городах их используют для подсветки баннеров.

3. Металлогалогенные лампы (МГЛ). В этих лампах сочетаются высокий коэффициент цветопередачи и высокая светоотдача. Основное направление использования – архитектурная подсветка. МГЛ имеет очень маленький размер светящегося тела, поэтому в уличных светильниках обычной конструкции данный тип лампы практически не используется из-за большого слепящего эффекта. Чтобы бороться с этим эффектом, используются системы отраженного света. В них прожектор с МГЛ светит в отражатель, представляющий собой лист металла, покрытый белой краской.

Плюсы: большой диапазон цветовых температур, большой срок службы, слабая зависимость от окружающей температуры, высокая световая отдача, отличная цветопередача, компактность, высокий КПД.

Минусы: большое время разгорания, невозможность повторного включения ламп после их погасания [10].

Применение: освещение площадей, парков, магистралей, архитектурных памятников и зданий, спортивных площадок.

4. Ртутные лампы высокого давления (РЛВД). Наиболее массовый вид ламп для наружного АО. Обеспечивает относительно высокую светотдачу и приемлемое качество спектра.

Натриевые лампы высокого давления (НЛВД). Строго говоря, НЛВД является разновидностью МГЛ. Но для практических применений МГЛ, дающие белый свет, и НЛВД считают разными видами источников света, настолько различны их параметры. Наиболее известны отечественные лампы ДНаТ (дуговая натриевая трубчатая). Из всех перечисленных типов ИС обладают наиболее высокой светотдачей. Главный недостаток – очень плохая цветопередача, свет имеет специфический желтый оттенок. С середины 80-х годов идет процесс замены РЛВД на НЛВД, в первую очередь в Москве и других крупных городах. Тем не менее, из-за плохого качества спектра НЛВД далеко не везде могут заменить РЛВД. Например, на железных дорогах в России запрещено использование НЛВД [9].

5. Светодиодные лампы

Светодиодные лампы являются современной альтернативой предыдущим видам ламп. Принцип работы светодиода: при пропускании через полупроводник прямого электрического тока, часть электронов выскакивает на р-n переходе из потока на одной пластине светодиода, сталкивается с электронами другой пластины, выбивает их со своих ячеек, вследствие чего образуются «дырки». Из-за хаотичного движения электронов и их столкновения друг с другом, выделяется энергия и появляется свечение.

Светодиодные лампочки – торжество высоких технологий, так как в них используется совершенно иная система: полупроводник, который светится под действием тока. За счет чего светодиоды являются самыми

экологичными и экономичными по энергии среди всех лампочек. Еще они производятся различных размеров и тонов света.

Плюсы: стабильность работы во всех климатических зонах, компактные, не разбиваются, очень долгий срок службы, не греются, отсутствуют ядовитые компоненты, малые ограничения на монтаж, очень широкий диапазон диммирования, не требуют времени на разогрев, не боятся частых включений/выключений.

Минусы: высокая цена, падение яркости со временем, проблемы с равномерностью освещения, проблемы с цветопередачей, для диммирования нужны специальный источник питания или лампы.

Применение: светодиоды применяются практически во всех областях светотехники, за исключением освещения производственных площадей, но и там могут использоваться в аварийном АО. Светодиоды оказываются незаменимы в дизайнерском освещении благодаря их чистому цвету, а также в светодинамических системах. Особенно выгодно их применять там, где дорого обходится частое обслуживание, где необходимо жестко экономить электроэнергию и где высоки требования по электробезопасности.

Наиболее актуальные проблемы светодиодного АО – это равномерность и цветопередача. Проблема равномерности решается дополнительными рассеивателями (при этом теряется часть светового потока) или более плотным размещением ламп на потолке, так, чтобы конус света на 50 % пересекался с соседним на высоте 1,2 – 1,5 м над полом. Так как потребление этих ламп низкое, то это не приводит к значительному увеличению расхода электричества. Дополнительные рассеиватели имеют свой плюс: смягчают тени от множественных источников света [10].

1.3 Медиафасад как способ освещения здания

Самая первая идея проецирования рекламы на здания была реализована еще в далеком 1898 году. Это было осуществлено компанией «Dewar's», которая создала рекламное изображение производимого ими

напитка и спроецировала его на крышу одного из нью-йоркских зданий, расположенных на площади Харольд.

Первый многоцветный электрический знак с элементами светодинамики был установлен в мае 1892 года в Нью-Йорке на Манхэттене. Принцип работы его был до примитивности прост – специально нанятые студенты-медики включали и выключали рубильник, который подает электрический ток. На Таймс-сквер в 1905 г. появилась 15 метровая реклама компании «Heatherbloom Petticoats». Данная конструкция уже демонстрировала анимацию и мигание ламп в различной последовательности. На Манхэттене была размещена рекламная установка с изображением гоночной колесницы – символа «Rice Electric Display Company» на крыше «Normandie Hotel», которая состояла из 20 000 разноцветных лампочек и двигателя мощностью в 600 лошадиных сил. Данная ОУ непрерывно демонстрировала 30-секундную программу с частотой 42 кадра в секунду.

Все вышеупомянутые установки имели возможность демонстрировать лишь одну единственную программу, в то время как запатентованный в 1913 году Люминограф, позволял создавать программируемое изображение на прозрачной пленке. Пленку с изображением проецировали на фотоэлементы, контролировавшие реле управления ЛН табло. В течении последующих 20 – 30 лет этот метод переноса динамической графики на видеоэкраны продолжал развиваться. К 1950-м годам многоцветные экраны с таким типом управления получили широкое распространение в США. Применялись они не только для наружной рекламы, но и как информаторы на спортивных стадионах – в 1965 году в Хьюстоне на крытом стадионе «Астродом» было установлено большое электронное табло (длиной более 140 м) с дополнительным матричным видеоэкраном в центре [11].

Первое электронное табло в Советском Союзе появилось в Ленинграде в 1967 г. Экран был воздвигнут к 50-летию юбилею Октябрьской революции на одном из зданий на площади Восстания у

Московского вокзала. Этот черно-белый ламповый экран имел размеры около 50 кв. метров, а программа управления изображением формировалась вручную с использованием трафаретов и методов мультипликации.

Конструкция самого большого уличного экрана в мире, расположенного на Калининском проспекте в Москве разработали в 1972 году украинские ученые из винницкого Конструкторского Бюро Информационной Техники, а монтировали российские умельцы. Панель представляла собой огромный телевизор общей площадью в 235 квадратов со 103 тыс. лампочками накаливания [12].

В преддверии Олимпиады 1980 года советское правительство предполагало, что для более качественной картинки ряд комплектующих будет закуплено за границей. Однако ввод войск в Афганистан ухудшил ситуацию на международной арене, и Советскому Союзу пришлось использовать внутренние наработки и технологии. Отличилось все то же винницкое Конструкторское Бюро Информационной Техники – специалисты создали и спортивные табло, и огромный экран для трансляции ключевых событий Олимпиады. Интерактивность Олимпиады-80 впечатлила как иностранцев, так и советских людей, потому многие предприятия страны стали активно усовершенствовать технологии развития светодиодных панелей. Параллельно с разработчиками активничали и маркетологи: они осознали, насколько широкие возможности в сфере рекламы откроют светодиодные решения.

Тойо Ито, гениальнейший архитектор современности, который пророчил светлое будущее МФ, считал, что они приоткрывают качественно новую архитектуру – медиа-архитектуру. Под его руководством недалеко от главного железнодорожного вокзала была реализована «Башня ветров» высотой 21 метр. Старая бетонная конструкция 1986 г., которая отражала культуру того времени японской городской жизни, была покрыта панелями из алюминия, для зеркального эффекта. Впечатляющую игру света создают 1280 светодиодов и 12 светящихся неоновых колец, добавляют картинку

звуковые эффекты. Светодинамичный фасад реагирует на переменчивость погоды, направление и скорость ветра, время суток. Но только спустя почти сотню лет, в 1996 году появился полноценный МФ. Это чудо рекламных технологий появилось на здании одной из трех крупнейших фондовых бирж США – Nasdaq. Общая площадь светодиодного полотна составила 1000 м², а высота сего творения равнялась десяти этажам. Таким образом, вновь Нью-Йорк задал тон в технологическом прогрессе.

На сегодняшний день уже во всем мире оценили преимущества и возможности светодиодных МФ, но, к сожалению, в России они пока не так популярны. И первыми примерами МФ могут служить фасады зданий гостиницы «Белград» и «Золотое кольцо» в Москве (рисунок 4).

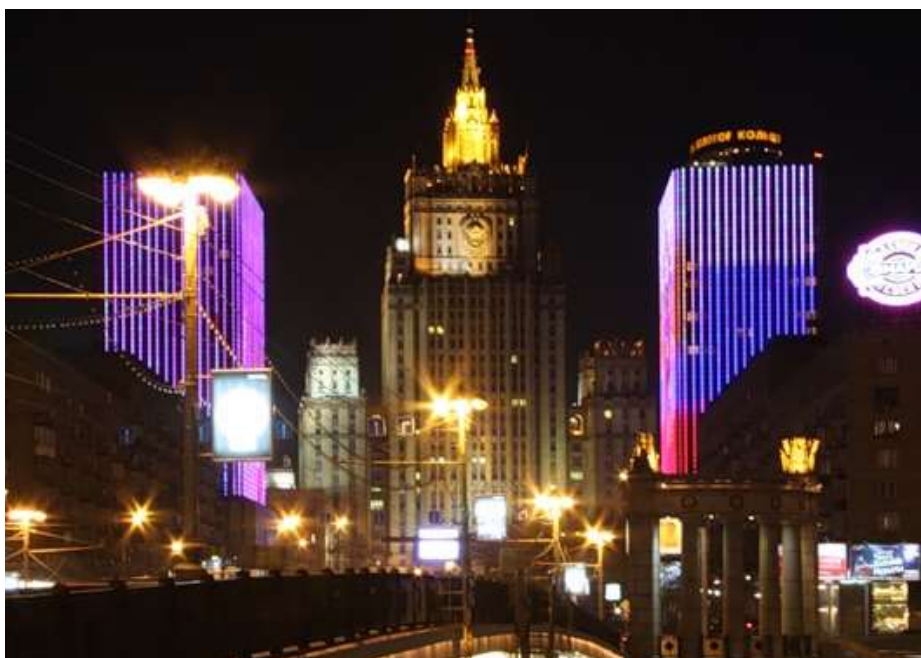


Рисунок 4 – МФ гостиниц «Белград» и «Золотое кольцо»

Глава 2 Конструктивные особенности медиафасада

2.1 Виды конструкций медиафасада

Рассмотренные ранее приемы освещения были изучены в полной мере, но огромный интерес привлек такой способ освещения как медиафасад, а также в Томске такой прием АО никто еще не применял [13].

На сегодняшний день известно большое количество технических и технологических решений конструкций медиафасадов (рисунок 5):



Рисунок 5 – Виды конструкции медиафасадов

2.1.1 Модульные медиафасады

Модульные (на диодах-шайбах) медиафасады (рисунок 6) представляют собой некую тросовую систему соединенных между собой модулей (шайб).



Рисунок 6 – Светодиодная шайба-диод

Применяется преимущественно для МФ круглых, асимметричных, крупных форм, а также для цветовой подсветки фасада здания. Минимальное расстояние между диодами-шайбами в такой конструкции составляет 100 мм.

На рисунке 7 приведены преимущества и недостатки модульных МФ:

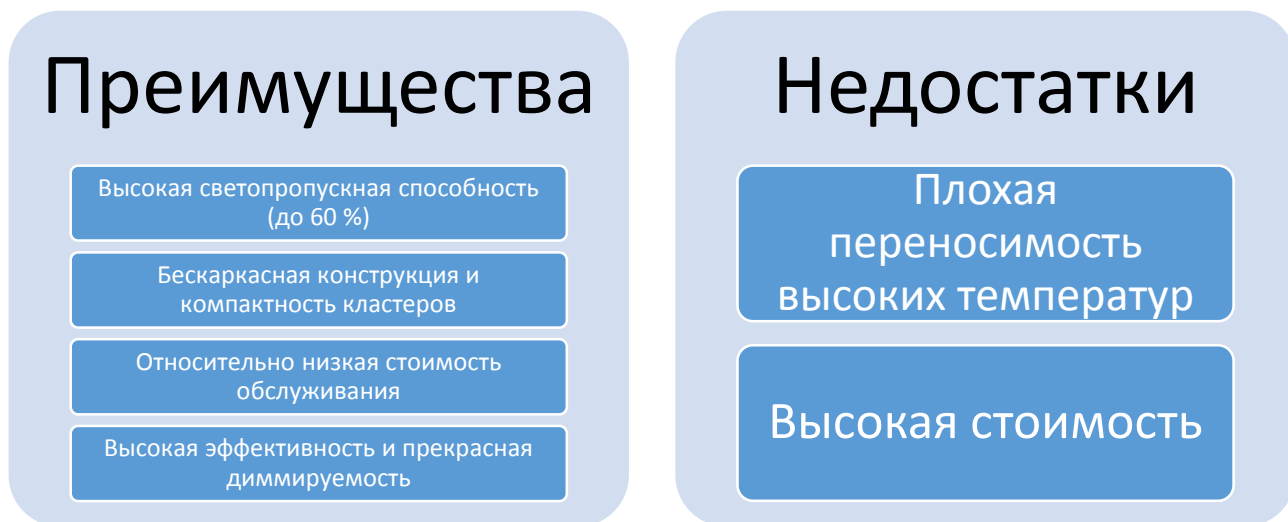


Рисунок 7 – Преимущества и недостатки МФ на шайбах

На сегодняшний день самым известным и большим модульным МФ в России считается медиафасад Ледового дворца «Большой» (рисунок 8) расположенный в г. Сочи [13].



Рисунок 8 – Медиафасад Ледового дворца «Большой» в г. Сочи

Его общая площадь составила 26 000 м², учитывая, что площадь крыши, на которой он установлен составляет 25 750 м². Для создания данной

конструкции использовалось 41 270 м кабеля и 38 000 светодиодных шайб диаметром 50 мм, которая включает в себя пять светодиодов разных цветов.

2.1.2 Реечные медиафасады

Реечные медиафасады также называют трубчатыми или на линейных диодах. В свою очередь они подразделяются на следующие виды:

Реечные медиафасады		
Бескаркасные	Каркасные	Светодиодные медиа трубки

Рисунок 9 – Виды реечных МФ

Конструкция бескаркасных трубчатых (реечных) МФ включает в себя скрепленные с помощью сетки из нержавеющей стали между собой полноцветные светодиодные трубки. К достоинствам можно отнести регулируемость по вертикали шага пикселя в зависимости от размера, расстояния для просмотра. В качестве примера такого МФ можно привести медиафасад Гиперкуба инновационного центра «Сколково» (рисунок 10).



Рисунок 10 – МФ Гиперкуба инновационного центра «Сколково»

Следующий вид реечных медиафасадов – это каркасные трубчатые (реечные) МФ. Это классический и самый популярный вид МФ в мире, состоящий из линейных светодиодных модулей, закрепленных на

металлическом каркасе (кабинете) через определенные расстояния. Свою «славу» они заслужили за счет приведенных на рисунке 11 преимуществ [13].



Рисунок 11 – Преимущества каркасных трубчатых МФ

Примером каркасного трубчатого (реечного) МФ (рисунок 12) является расположенная в г. Сочи гостиница «Жемчужина».



Рисунок 12 – Каркасный реечный МФ

Светодиодные медиа трубки одна из разновидностей реечного МФ. Это самый органично «сливающийся» с фасадом здания тип МФ, который создает необычайно красивые и впечатляющие световые шоу (программы). Данная конструкция включает в себя длинные полноцветные LED трубки. Прежде чем установить конструкцию на здании создаются специальные места – отверстия для их монтажа. Достоинства данного типа:

- Низкое энергопотребление и превосходную управляемость;
- Насыщенные цвета, яркость и прозрачность;
- Большой горизонтальный и вертикальный угол обзора.

Примером такого МФ (рисунок 13) является расположенный в г. Санкт-Петербурге деловой комплекс «LEADER TOWER».



Рисунок 13 – Светодиодные медиа трубки

2.1.3 Сетчатые медиафасады

На сегодняшний день самым новым и самым не распространенным МФ для наружного применения является речный медиафасад сетчатого вида, который применяется в местах, где необходима высокая прозрачность экрана либо же там, где необходима нестандартная форма светодиодного экрана: кривая, волнообразная, круглая, эллипсоидная и т.д. Сетчатотросовая система включает в себя светодиодные нити – гирлянды из герметичных пикселей. Главным преимуществом сетчатых МФ является их малый вес, благодаря чему их можно крепить на стеклянные поверхности или же на специально подготовленную металлическую раму, расположенную по внешним границам полотна МФ при помощи замков и металлических тросов, а также легкое осуществление демонтажа конструкции [13].

Особенности данного типа приведены на рисунке 14.

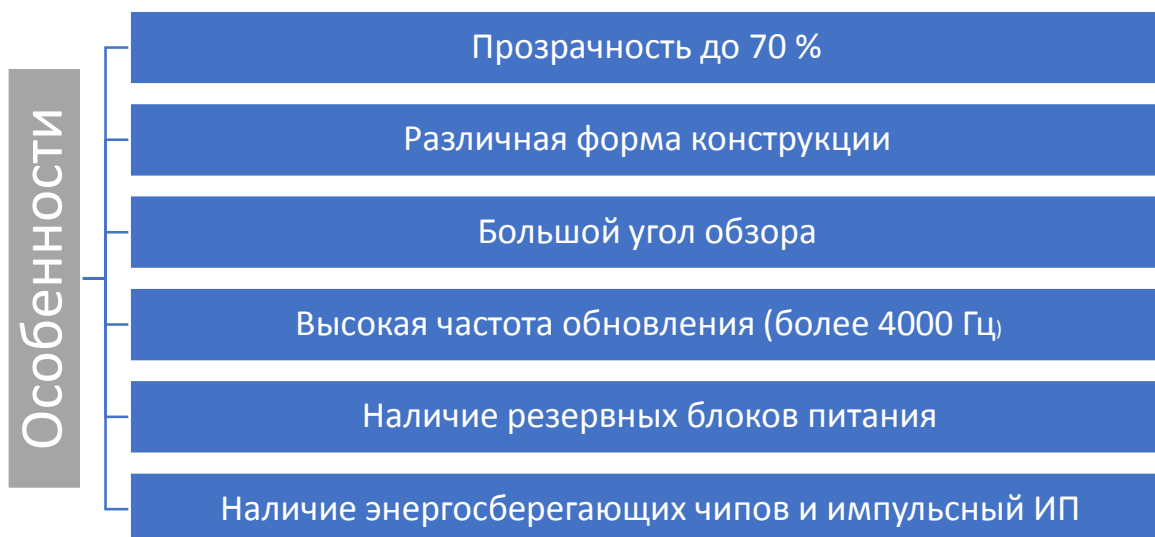


Рисунок 14 – Особенности сетчатых МФ

В России пока нет зданий с данным типом светодиодного экрана. Примеры сетчатого МФ приведены ниже (рисунок 15).

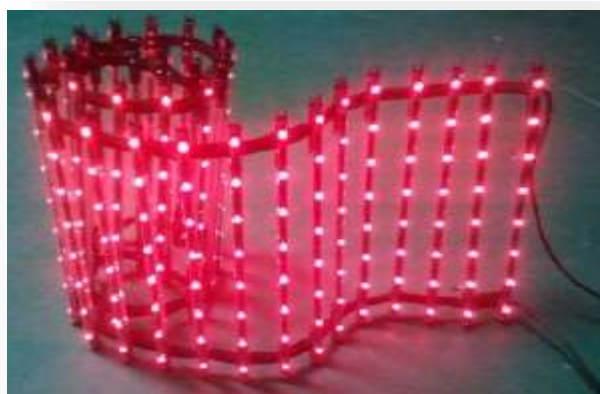


Рисунок 15 – Сетчатый МФ

Несмотря на то что существует большое разнообразие конструкций и технологий медиафасадов, у них присутствуют такие недостатки как высокая сложность монтажа и обслуживания, низкий процент светопропускания (вплоть до полной непрозрачности), высокую стоимость изготовления и т.д.

Изучив все виды медиафасадов в дипломной работе был выбран каркасный МФ реечного типа потому как данная конструктивная особенность медиафасада позволяет рассеивать сильные порывы ветра, а также удобна при монтаже на глухой стене Драматического театра.

2.2 Характеристики медиафасада

МФ – это электронное устройство, которое состоит из огромного количества технических компонентов, от наличия и качества которых зависят качественные и эксплуатационные, а также конструктивные характеристики светодиодного экрана.

2.2.1 Конструктивные характеристики

Конструктивные характеристики светодиодного экрана на рисунке 16.



Рисунок 16 – Конструктивные характеристики МФ

LED экран – ОУ, состоящая из нескольких светодиодных модулей (блоков), которые монтируются на печатных платах (на тыльной стороне расположены электронные элементы, на лицевой – светодиоды), с помощью контроллеров на них формируются изображения. Блоки, выпускаются различных размеров, в зависимости от потребности. При поломке отдельных светодиодов на каком-либо из модулей, его легко и быстро можно заменить, не прибегая при этом к демонтажу медиафасада [13,14].

Известно, что модули светодиодного экрана крепятся на панель (кабинет), которая является конструктивным элементом и благодаря специально разработанной системе крепления, не только создает целое (без зазоров) экранное полотно требуемого размера, но также позволяет производить быстрый монтаж/демонтаж экрана, что значительно облегчает его обслуживание. Размер панели всегда кратен количеству входящих в него модулей (например, в панель размером 1024x1024 мм входят 16 модулей с размером 256x256мм). Линейная толщина панелей, как правило, 175 мм, а размеры колеблются от 50 см до 2 м. [13].

2.2.2 Характеристики качества изображения

Качество изображения – это сложный и часто очень субъективный фактор, который включает в себя следующие факторы:

1. Разрешение светодиодного экрана – количество всех горизонтальных и вертикальных пикселей.

1.1 Пиксель (от слова picture element – в переводе «элемент изображения») – это самая маленькая единица изображения, приходящаяся на один квадратный метр. Всего три цвета (красный, синий и зеленый) нужно для многообразия цветов. Для получения большого пикселя, применяемого для МФ, диаметр которых может достигать 80 мм, увеличивают количество светодиодов (например, 3R1G2B — т.е. 3 красных, 1 зеленый и 2 синих). Балансом белого определяют то, какого цвета и сколько светодиодов нужно использовать. При соотношении 1:4, 6:0, 1:6 красного, зеленого и синего цвета получится качественный белый цвет, в противном случае получится, например, желтовато-зеленый или голубовато-белый [14].

Шагом пикселя (рисунок 17) называют взаимосвязь между расстоянием от центральной точки одного пикселя до центральной точки соседнего пикселя. Чем он больше, тем ниже разрешение экрана. Обозначается шаг пикселя латинской буквой «Р», например, P5 – означает светодиодный экран с шагом пикселя 5 мм.

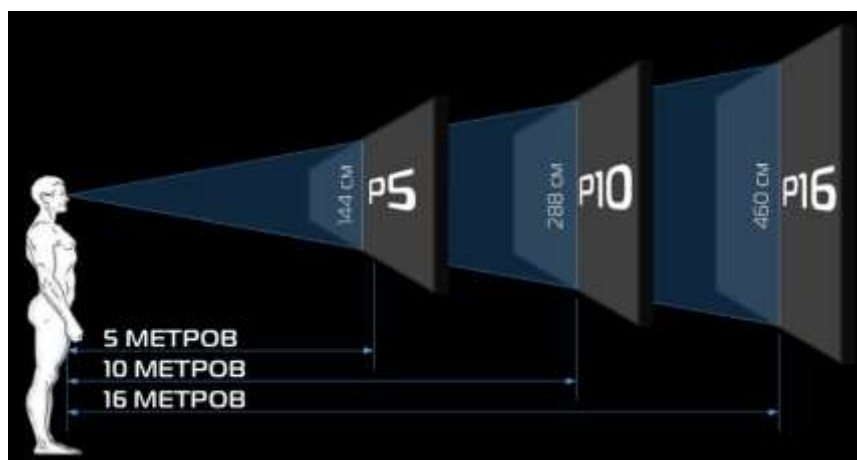


Рисунок 17 – Шаг пикселя

2 Яркостью (кандела на квадратный метр) является средний показатель из 12 измерений «белого поля» с вычетом яркости отраженного света на «черном поле». Она измеряется измерителем яркости (хромометром) под углом к экрану (изменение качества изображения при его изменении).

2.1 Яркость светодиода регулируется следующим образом – напряжение на светодиод подается не постоянно, а попеременно. В зависимости от необходимой яркости определяется время подачи тока.

2.2 При замене старого модуля на новый необходимо осуществлять цветовую коррекцию отдельных светодиодных модулей, для гармоничной картинки изображения на всем экране.

2.3 Настройка баланса белого цвета и уменьшение «красноты» или придание изображению «синевы» возможна спустя определенное время эксплуатации, так как светодиодные колбы стареют и мутнеют.

3 SMD светодиоды (surface mounting device) –технология, соединяющая в одном корпусе сразу три светодиода: красного, зеленого и синего. При использовании данной технологии можно получить высокую четкость изображения и уменьшить минимальную дистанцию просмотра.

4 Широтно-импульсная модуляция (ШИМ). При применении ШИМ подача тока на светодиод происходит только в течение определенного времени (например, для яркости в 30% от максимума ток подается только 30% временного цикла и т.д.).

5 Частота рефреша (refresh rate) – количество обновлений кадров за определенное время (Гц). Увеличение частоты рефреша за счет:

- увеличения тактовой частоты генерации;
- уменьшения количества уровней глубины цвета;
- применение «интеллектуальных» драйверов.

6 Временным разрешением – количество кадров за секунду (fps).

7 Радиометрическое (энергетическое) разрешение – это динамический диапазон яркости, который выражается количеством уровней яркости отображаемых на МФ [14].

8 Баланс серого цвета и возможность самостоятельной настройки улучшает качество изображения и восприятие человеческим глазом.

9 Линейность восприятия яркости – возможность визуально («на глаз») определить уровень яркости на ярких и темных участках изображения.

10 Однородность распределения цвета – это равномерное распределение яркости и цвета по всей поверхности экрана.

2.2.3 Эксплуатационные характеристики

Кроме характеристик, влияющих на качество изображения существуют и эксплуатационные характеристики LED экрана:

- наличие системы мониторинга (диагностики) экрана;
- развитость ПО (программного обеспечения) системы управления;
- уровень электромагнитного излучения [14].

2.3 Управление и принцип работы медиафасада

Система управления светодиодным экраном (рисунок 18) состоит из аппаратной части системы управления, включающей в себя контроллеры, которые принимают сигнал и передают его в виде видеоизображения на экран и программной части, включающей в себя серверное программное обеспечение (ПО), которое управляет трансляциями и экраном и клиентское ПО, предоставляющее различные функции управления: цветокорректив экрана, расписание трансляций и прочее.



Рисунок 18 – Система управления

В связи с этим система управления должна обладать набором мониторинговых и базовых функций, обеспечивать информационную

безопасность управления экранами. Анализируя литературу по реализации МФ можно сделать вывод о неполной информации или отсутствии вообще по способам передачи сигналов от ПК до МФ (рисунок 19) [15].

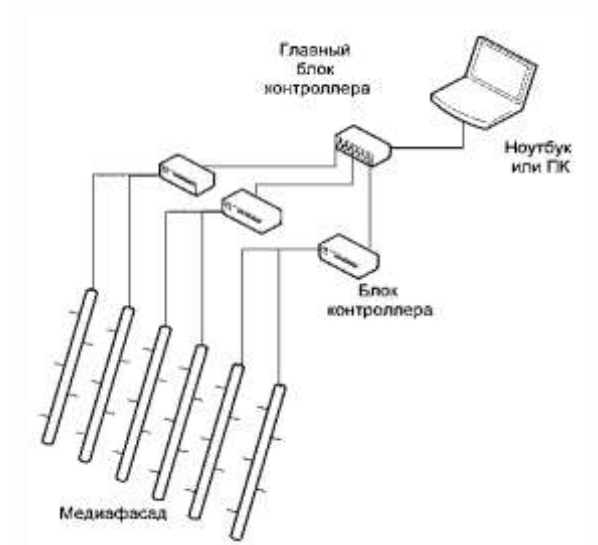


Рисунок 19 – Блок-схема управления МФ

Как видно из рисунка 19 управляющий компьютер, с предустановленной операционной системой, например, ОС Windows CE или XP Embedded, обрабатывает заданную информацию и через большую локальную сеть, обслуживающую весь экран, передаёт команды на группу контроллеров, каждый из которых обеспечивает вывод всех известных форматов видео – и графических материалов, а также анимации и выводит через малую локальную сеть на пиксели. Подключение для трансляции контента из внешних источников осуществляется посредством входов RGB, YPbPr, CVBS, S – Video и других интерфейсов.

Блоки контроллеров, обладающие малыми размерами, имеют защиту от пыли и влаги IP65, что позволяет устанавливать внутри фасада и снаружи.

Виды управления МФ: дистанционное включение и выключение; ввод графической и текстовой информации (возможность отображения по расписанию); удаленное управление.

В связи с тем, что система управления поддерживает передачу данных по стандартному протоколу TCP/IP, удаленное управление может

осуществляться через любые виды сетевого соединения от витой пары до сотового или радио модемного доступа. Ограничительный фактор – пропускная способность канала, которая должна быть достаточна для передачи больших объемов цифровой и графической информации. Для предварительной подготовки рекламных роликов, текстовой и другой информации устанавливается дополнительный компьютер. Все компьютеры возможно объединить в общую локальную сеть и подключить к внешней информационной сети. Настройка конфигурации светодиодного экрана производится после проведения монтажных и электромонтажных работ и настройки видеокарты ПК. Цель конфигурации – программирование приемных карт, находящихся в светодиодных блоках, в соответствии с их расположением в экране.

Перед конфигурацией необходимо убедиться в следующем:

1. На всех светодиодных блоках присутствует питание;
2. Передающая карта правильно установлена в компьютере, подсоединен кабель DVI к видеокарте и передающей карте, подсоединен кабель COM либо USB к передающей карте и соответствующему порту;
3. Видеокарта настроена в режиме «КЛОН», т.е. одинаковое видеоизображение передается как на настольный монитор, так и на DVI выход – соответственно в передающую карту. На передающей карте должен гореть красный светодиод (индикатор питания) и мигать зеленый светодиод.
4. Передающая карта соединена патчкордом (витая пара) с приемной картой одного из угловых светодиодных блоков (он будет первым блоком). В передающей карте имеется два выходных разъема RJ-45, используемых в случае работы с экраном очень большой площади, либо с двумя экранами одновременно. Подключать необходимо к разъему, находящемуся ближе к светодиодам, т.к. только через него передаются управляющие сигналы. Выбор первого блока произвольный – любой угловой из четырех, к которому удобнее подвести сигнал. В первом блоке, на

приемной карте, должен мигать зеленый светодиод с той же частотой, что и в передающей карте. Это указывает на правильную передачу видеосигнала.

5. Все светодиодные модули соединены последовательно сигнальными патчкордами от первого до последнего. На всех приемных картах должны синхронно мигать зеленые светодиоды.

6. Необходимо установить ПО.

После проведения этих операций, экран может показывать отдельные части рабочего стола в произвольном порядке [15,16].

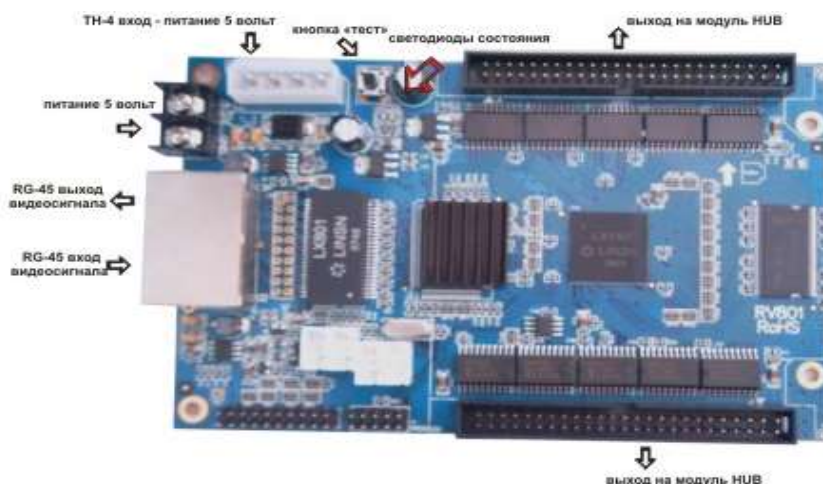


Рисунок 20 – Приемная карта

Как видно из рисунка 20 приемная карта имеет, два идентичных по функциям, разъема для видеосигнала, т.е. вход и выход подключаем произвольно.

Глава 3 Дизайн – проект освещения Драмтеатра с применением медиафасада

3.1 Особенности проектирования системы освещения в DIALux

В Томске большой процент информации и рекламы демонстрируют с помощью электронного табло: Лагерный сад, остановки, стадион «Труд» и Новособорная площадь, но нет ни одного приема освещения и передачи информации через МФ. Из рассмотренных ранее примеров было показано, что МФ гармонично вписываются в современный городской пейзаж и согласуются с проектами самих зданий и освещения города в целом. Именно по этим причинам был выбран этот тип АО с целью облагородить и разнообразить внешний вид драматического театра в г. Томске, т. к. местные жители его считают серым, невзрачным и похожим на «элеватор».

Анализируя расположение рекламы на стенах драматического театра, можно сделать вывод, что почти все глухие стены заняты рекламой, в качестве которой применяются вывески-баннеры с металлическими кольцами-люверсами, а на прилегающей территории располагаются рекламные щиты и суперборд (рисунок 21).



Рисунок 21 – Расположение баннеров на театре

Для расчета ежемесячной стоимости эксплуатации баннеров, общей площадью 201 м² были изучены фирмы в Томске и взята средняя стоимость на услуги (таблица 1).

Таблица 1 – Ежемесячная стоимость обслуживания

Вид работы	Стоимость, тыс.р.
Печать баннера	50,25
Проклейка и люверсы	4
Аренда баннера в месяц	110,6
Демонтаж	5
Дизайн	120,16
Вызов мастера	0,25
Итого	290,26

Недостатки баннеров: неустойчивость к погодным условиям (выгорание от солнечного света), ветровым нагрузкам и неустойчивость конструкции от вандалов.

МФ постепенно вытесняют устаревшие рекламные щиты и виниловые вывески. После вышедшего запрета на размещение в крупных городах чрезмерного количества рекламных щитов и растяжек, разумно стараться защитить свои вложения, грамотно инвестируя их в цифровую рекламу, которая имеет все преимущества наружной рекламы, телевидения и информационного табло. МФ предлагает неоспоримые визуальные преимущества. По сравнению с традиционными печатными рекламными средствами, цифровая реклама окупается быстрее, в основном за счет простого и гибкого управления контентом. Стоимость экрана с шагом пикселя 20 мм с учетом стоимости документации и монтажа составляет около 3 000т.р. К ежемесячным расходам относится оплата электроэнергии. Светодиодный экран таких размеров потребляет в среднем 11 кВт/час, при работе 20 ч/с расход эл/энергии 220кВт. Тарифы постоянно меняются, но возьмем среднее для организаций 5руб за кВт/ч. Получаем постоянный расход на эл/энергию в месяц ~ 25т.р.

Как видно из таблицы 2 полная окупаемость проекта в идеальном варианте займет полтора года, при количестве 10 клиентов в первый месяц, с учетом ежемесячного увеличения клиентской базы на 5 человек.

Таблица 2 – Ежемесячная стоимость обслуживания

Ежемесячный доход с продажи рекламы, р.		Расход, р.	Результат, р. (Д – Р)	Итоговый финансовый результат, р.
1-й месяц	200 000	3 289 000	-3 089 000	-3 089 000
2-й месяц	300 000	25 000	-2 839 000	-2 814 000
3-й месяц	400 000	25 000	-2 489 000	-2 439 000
4-й месяц	500 000	25 000	-2 039 000	-1 964 000
5-й месяц	600 000	25 000	-1 489 000	-1 414 000
6-й месяц	600 000	25 000	-939 000	-839 000
7-й месяц	600 000	25 000	-389 000	-264 000
8-й месяц	600 000	25 000	161 000	311 000
9-й месяц	600 000	25 000	711 000	886 000
10-й месяц	600 000	25 000	1 261 000	1 461 000
11-й месяц	600 000	25 000	1 811 000	2 036 000
12-й месяц	600 000	25 000	2 361 000	2 611 000
13-й месяц	600 000	25 000	2 911 000	3 186 000
14-й месяц	600 000	25 000	3 461 000	3 761 000

Очень часто происходит смешение понятий МФ и видеозэкран. Оба этих изделия могут размещаться как на внутренней, так и на наружной части здания, оба могут состоять из блоков (кабинетов) разных размеров и форм, и оба предназначены для трансляции медиаданных, но они так же имеют и различия, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Различия светодиодного экрана и МФ

	Обычный LED-экран	Медиафасад
Вес экрана	55-65 кг/м ²	8-15 кг/м ²
Светопропускная способность	0%	До 80%
Несущая металлоконструкция	Необходима мощная пространственная металлоконструкция	Легкая, плоская металлоконструкция (крепится к несущим компонентам здания)
Теплоотдача	Требуется система охлаждения в техническом помещении	Не требуется система охлаждения
Техническое обслуживание	Обслуживание с задней стороны экрана, требует вынос от стены здания на 800 мм	Обслуживание с лицевой стороны экрана, устанавливается вплотную к стене здания
Мощность	Высокое энергопотребление 0,8-1,1 кВт/м ²	Высокая яркость с низким энергопотреблением 0,2-0,45 кВт /м ²
Защита от пыли и влаги	IP65	IP67
Размеры	Ограниченные	Любые размеры

Среди светотехнического проектирования распространенный продукт – DIALux. Расчет в данной программе основан по методу коэффициента использования и наличие IES файла СП. Нами был выбран LED источник фирмы Osram типа Dragon Eye G2 приведенный на рисунке 22. [17]

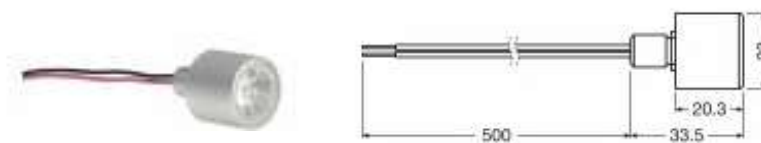


Рисунок 22 – Светодиод Dragon Eye G2 фирмы Osram

Характеристики и КСС LED прибора приведены на рисунке 23.

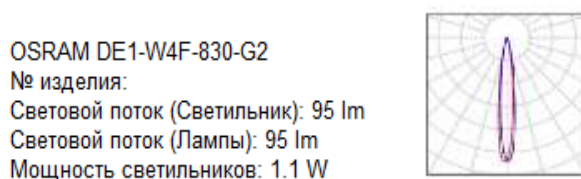


Рисунок 23 – Параметры светодиода Dragon Eye G2

При анализе литературы не было выявлено реализованных примеров МФ в светотехнических программах. Первым шагом в качестве примера был выполнен МФ на маленьком объекте – квадрате (фрагмент глухой стены), с размещенными на нем рейками (прямоугольник) с использованием команды «Копирования вдоль одной линии» (рисунок 24) .

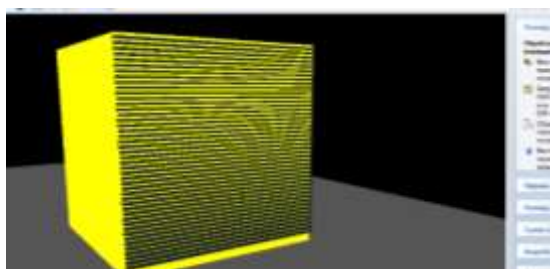
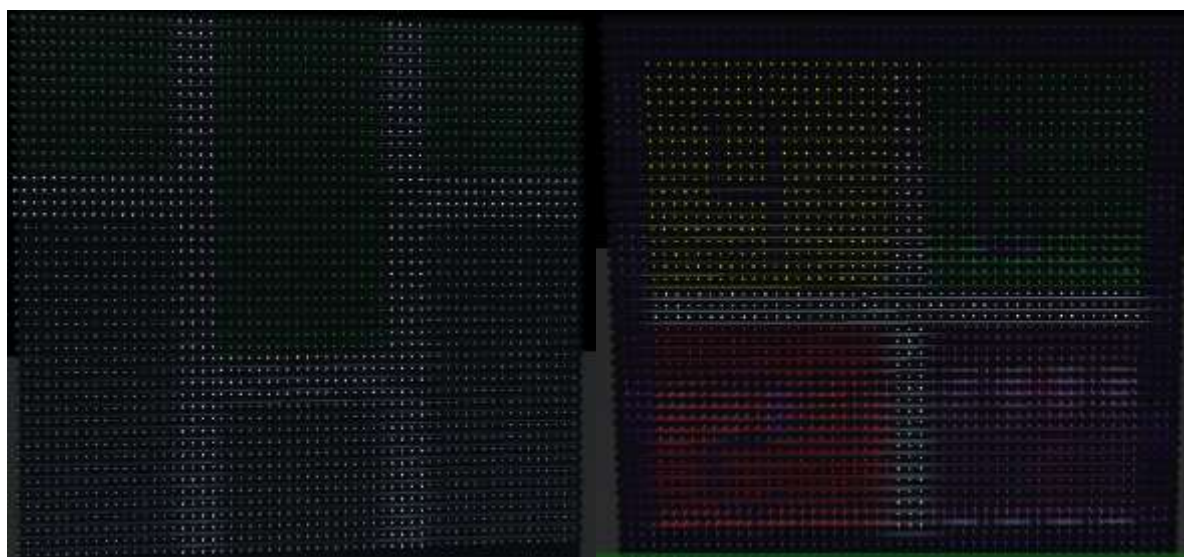


Рисунок 24 – Конструкция глухой стены

Таким образом, представляем конструкцию каркасного реечного МФ, с вмонтированными ИС. Быстрый путь расположения светодиода на одинаковом расстоянии также возможен с применением команды «Копирования вдоль одной линии» по горизонтали и вертикали. Для передачи цветного изображения на «глухой стене» придаем каждому светодиоду определенный цвет, при помощи цветокорректирующего

фильтра. Запускаем расчет ОУ, по итогам которого получаем представленные на рисунке 25 примеры МФ.



а)

б)



в)

Рисунок 25 – Примеры МФ: а) – скриншот логотип ТПУ;
б) – скриншот группа 4в21; в) – скриншот поздравление к 8 марта.

3.2 Построение 3D модели драматического театра в DIALux

На сегодняшний день, благодаря развитию компьютерной техники, при выполнении светотехнического проекта, будь то проектирование или моделирование уже не мыслимо без применения компьютерных технологий, которые на сегодняшний день используются во всех стадиях проектирования, начиная от технического задания, которое редко представлено на бумажных носителях и заканчивая выходной технической документацией проекта.

Одним из приемов, используемых на сегодняшний день является лазерное сканирование – процесс перевода физической формы реального объекта в цифровую форму для получения высокой детализации трехмерной компьютерной модели объекта. Эта процедура незаменима при решении задач проектирования при отсутствии оригинальной документации [18].

В данной работе для построения использовалось ПО DIALux. В данной программе сложные архитектурные элементы можно получить с применением примитивов, таких как квадрат, призма, цилиндр, конус с применением команд: выдавливание, объединение, вычит.

Для построения сложной формы (рисунок 26) наиболее удобно применять элемент выдавливания (экструдер), который создается перетаскиванием в рабочую область. В результате появляется куб с длинами сторон $1\text{ м} \times 1\text{ м} \times 1\text{ м}$, изменяя размеры которого и добавляя точки можно воссоздать многоугольную форму помещения. После того, как форма элемента выдавливания определена, может быть выбрана любая высота выдавливания. Элемент выдавливания можно вращать, объединять, вычитать или сохранять как новый пользовательский элемент мебели. Конечно, на поверхности этого и любого другого элемента можно наносить цвета и текстуры, путем перехода в дерево текстур и выбора требуемой текстуры или цвета. На объекте (помещении или мебели) текстура задается на все поверхности с одинаковым цветом или текстурой. Для наложения текстуры только на одну поверхность, удерживаем клавишу SHIFT [19].

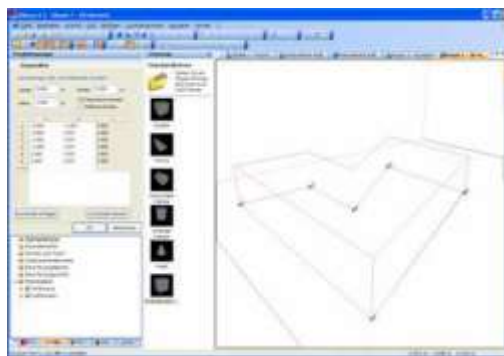


Рисунок 26 – Создание элемента выдавливания

Модель фасада и крыши здания, представленная на рисунке 27, была получена с использованием команд, над примитивными элементами

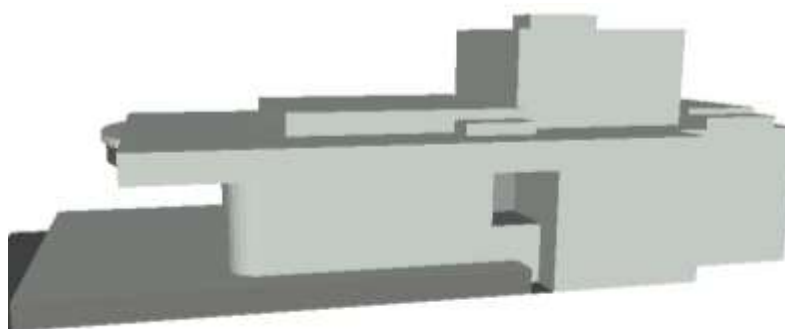


Рисунок 27 – Модель фасада и крыши здания

Для придания реального образа исследуемому объекту переходим к работе с окнами, дверями и текстурами (рисунок 28). Особенностью построения окон для наружной сцены связана со стандартными элементами, такими как: квадрат и экструдер (в зависимости от конструкции окна).

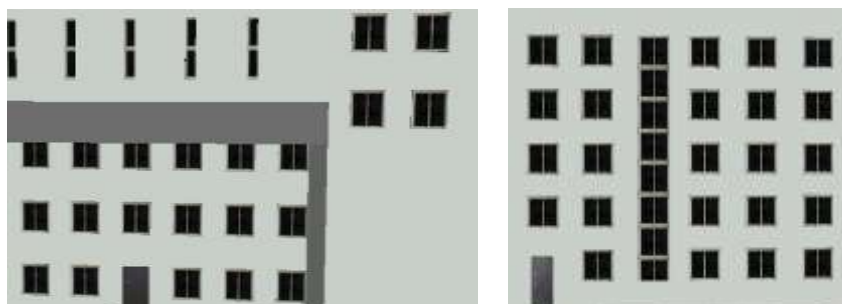
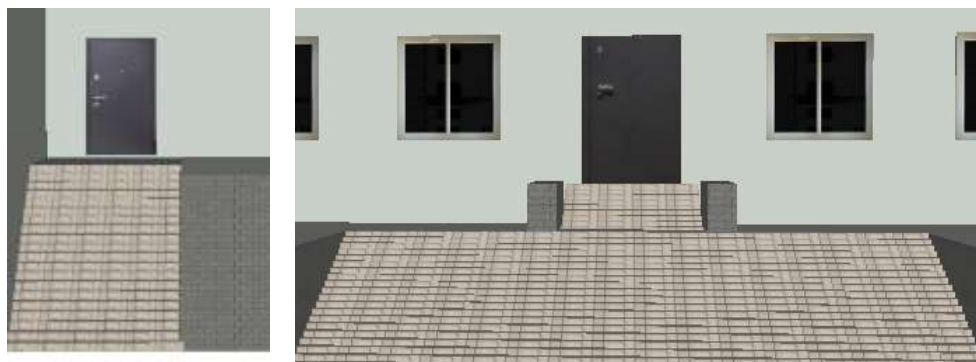


Рисунок 28 – Изображение текстур окон и дверей

Выше описаны элементы, которые создавались с помощью возможностей DIALux, но также в работе применялись загруженные 3D модели (колонны, лестницы, плинтуса).



а)



б)

Рисунок 29 – Проектирование лестниц в DIALux:

а) – центрального входа;

б) – со двора и боковых сторон театра.

Еще одной возможностью DIALux является создание базы 3D моделей архитектурных элементов в самой программе. Примером таких элементов являются перила (рисунок 30).

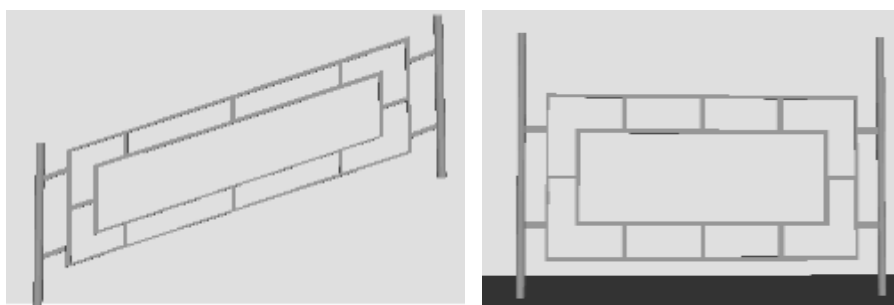


Рисунок 30 – 3D модель перила

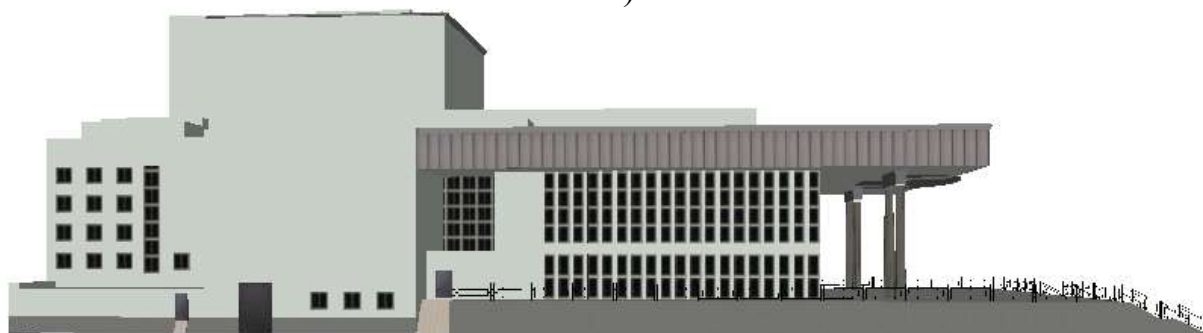
Общий вид 3D модели драматического театра, как единой композиции представлено на рисунке 31.



а)



б)



в)



г)

Рисунок 31 – 3D модель драматического театра:

а) – вид спереди; б) – вид слева;

в) – вид справа; г) – вид сзади.

3.3 Сравнение приемов освещения медиафасада и локальной подсветки

По аналогии с пунктом 3.1 переходим к проектированию ОУ МФ (Рисунок 32) на одной из стен театра. В качестве основного изображения предлагаем логотип Драмтеатра.

На этапе расчета произошло искажение 3D модели (текстуры, сложные формы, перила, лестницы) (рисунок 32).

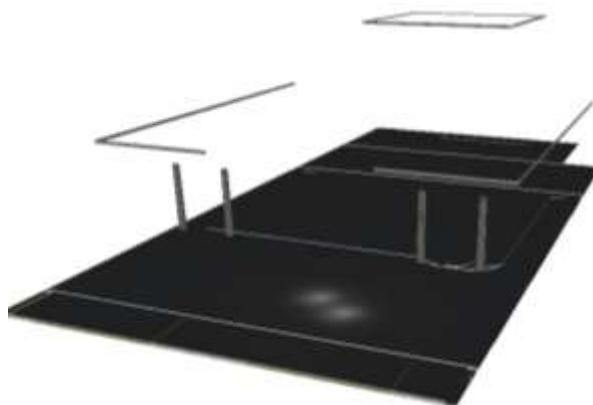


Рисунок 32 – Ошибка системы

Для решения данной ситуации были изучены: светотехнические форумы, корпоративный сайт DIALux, литература по работе в программе и предложена методика, заключающаяся в объединении максимально возможного количества подобных элементов и сохранении в виде объекта (рисунок 33), таким образом, весь театр был укомплектован в 4 объекта [19].



Рисунок 33 – Компоновка элементов в объекты

Представление МФ, как ОУ для одной из стен драматического театра по описанию в пункте 3.1, результаты расчета представлены на рисунке 34.



Рисунок 34 – Результаты после расчета МФ

На рисунке 34 представлены результаты расчеты, из которых видно не отчетливо, увеличение числа СП (от 7000 до 27000) приведет к улучшению качества изображения. Результаты проделанной работы на рисунке 35.



Рисунок 35 – Результаты расчета МФ (логотип театра)

Как ранее упоминалось в Томске основное представление рекламы происходит с помощью локальной подсветки. Проведем освещения баннера с

логотипом драмтеатра, в качестве СП – МГЛ прожектора фирмы «Lighting Technologies» типа LEADER UM (рисунок 36) [20].

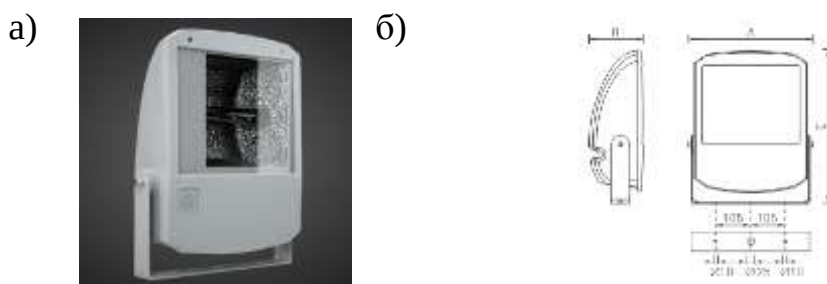


Рисунок 36 – Прожектор фирмы «Lighting Technologies» (LEADER UM);
Характеристики и КСС LED прибора приведены на рисунке 37:

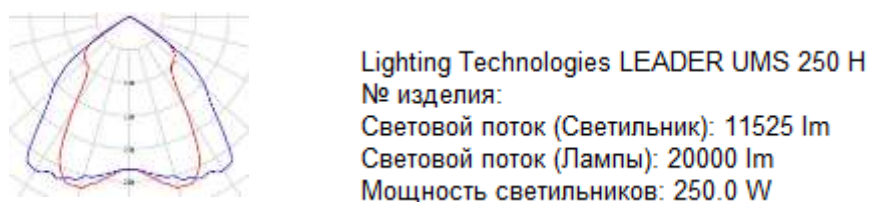


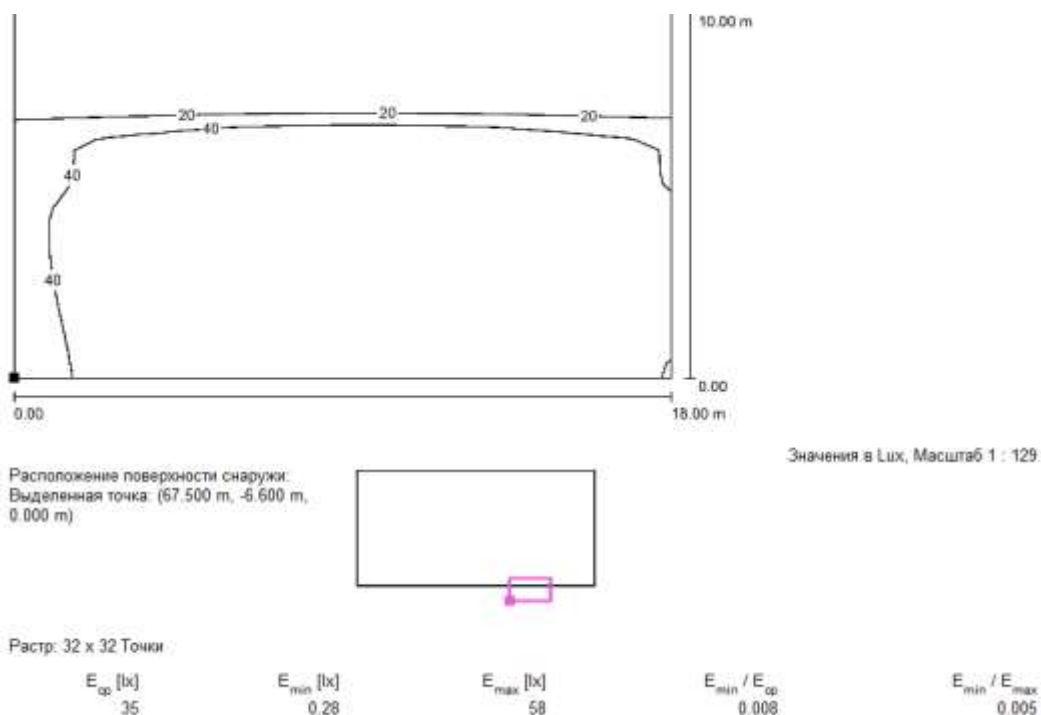
Рисунок 37 – Параметры прожектора «Lighting Technologies» (LEADER UM)

Для освещения баннера использовались МГЛ прожектора в количестве 5 штук, для равномерного распределения света и сведения к минимуму темных пятен закреплены на кронштейнах на стене сверху над транспарантом (рисунок 38).

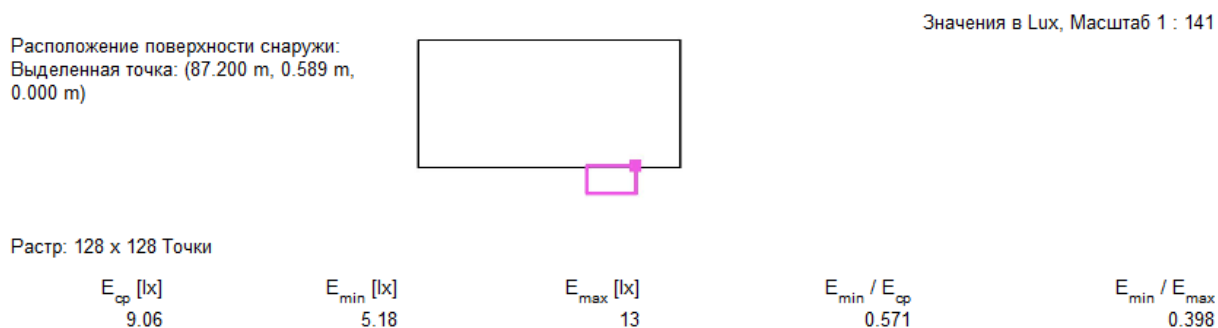


Рисунок 38 – Логотип Драмтеатра, освещенный прожекторами

После чего было произведено сравнение расчетов по горизонтали описанных выше приемов освещения (рисунок 39).



а)



б)

Рисунок 39 – Расчеты освещенности по горизонтали:

а) – прожекторное освещение баннера;

б) – освещение МФ;

Из рисунка 39 можно сделать вывод, о том, что МФ по сравнению со стандартной рекламой, в нашем случае прожекторной подсветкой, он обеспечивает равномерную освещенность по всей площади изображения. Используемые в МФ светодиоды имеют больший срок службы, чем МГЛ применяемые в прожекторах для наружной подсветки баннеров.

Не стоит бояться высокой стоимости МФ, благодаря своим функциональным возможностям они вызывают повышенный интерес не только своей эстетичностью, но и коммерческой составляющей – медиаданные транслируемые на МФ эффектны, зрелищны и запоминаются надолго, потому и затраты на приобретения такого фасада окупаются достаточно быстро.

К достоинствам также можно отнести синхронную или асинхронную систему управления конструкцией. В первом случае управление экраном осуществляется при помощи ПК, к которому он постоянно подключён. Во втором случае конструкция работает самостоятельно. Всю медиаинформацию загружают дистанционно в специальный модуль памяти. Асинхронную систему управления применяют для мобильных экранов, где отсутствует необходимость постоянно менять контент. Синхронную систему используют в торговых центрах и на фасадах зданий, где может понадобиться срочный вывод определённой визуальной информации.

Использование ПО позволяет быстро изменять и формировать отображаемый контент, вставлять рекламные видеоролики по расписанию, выводить новости, погоду, бегущую строку, сопровождать или транслировать концертные, спортивные или политические мероприятия и пр.

Заключение

При рассмотрении приемов АО было выявлено, что в Томске большой процент информации и рекламы демонстрируют с помощью баннеров, освещаемых МГЛ прожекторами или LED табло: в Лагерный сад, остановки, стадион «Труд» и Новособорная площадь, но нет ни одного приема освещения и передачи информации через МФ. В работе было показано, что МФ гармонично вписываются в современный городской пейзаж и согласуются с проектами самих зданий и освещения города в целом. Именно по этим причинам был выбран этот тип АО с целью облагородить и разнообразить внешний вид драматического театра в г. Томске, т. к. местные жители его считают серым, невзрачным и похожим на «элеватор».

Изучение нормативной документации и литературы, в которой рассматривались конструктивные особенности и характеристики, а также управление и принцип работы МФ в дипломной работе был выбран каркасный медиафасад реечного типа, потому как данная конструктивная особенность медиафасада позволяет рассеивать сильные порывы ветра, а также удобна при монтаже на глухой стене драматического театра. Реализация дизайн – проекта освещения драмтеатра с применением МФ была осуществлена в программной среде DIALux, после чего было произведено сравнение приемов освещения, таких как медиафасад и локальная подсветка.

В экономической части дипломного проекта разработана общая экономическая идея и концепции проекта; произведен анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения; организация и планирование работ по научно-исследовательскому проекту; рассчитан бюджет научного исследования, произведена оценка финансовой эффективности проекта.

В разделе социальная ответственность рассмотрены вопросы ТБ на рабочем месте, произведен анализ факторов на основе которых приведены рекомендации по минимизации вредного влияния.

Список литературы:

1. Н.И. Щепетков «Формирование световой среды вечернего города» Автореф. дис. Доктора архитектуры – Москва, 2001. – 272с.
2. Официальный сайт компании «Мастерская светотехники». [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://masv.ru> (дата обращения 2.03.16г.).
3. Официальный сайт компании «Архитектурный свет». [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://arh – svet.ru> (дата обращения 2.04.16г.).
4. Д. С. Каримбаева Статья «Роль ассоциаций светодизайна в архитектуре» // СибАК. – 2014. №6 (21)
5. Официальный сайт компании «ExpertUNION». [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://expertunion.ru> (дата обращения 20.05.16г.).
6. Е.С. Воротилова. Современные проблемы архитектурного и художественного освещения. Харьковская национальная академия городского хозяйства УДК 621.316.12. // Светотехника. – 2009. – №4. – С. 74.
7. Л.П. Варфоломеева. Учебное пособие «Энергоэффективное электрическое освещение» – Москва, издательский дом МЭИ, 2013. – 287с.
8. Официальный сайт компании «Ledart». [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.ledart.ru> (дата обращения 20.05.16г.).
9. О.И. Лесная. Декоративно – художественное освещение архитектурной среды: Учебное пособие (для студентов 5 курса всех форм обучения специальности 7.090605 – «Светотехника и источники света»). – Харьков: ХНАГХ, 2008 – 284 с.
10. Официальный сайт компании «strmnt.ru». [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://strmnt.ru> (дата обращения 2.05.16г.).
11. Н.М. Сокольникова. История изобразительного искусства: учебник для студ. высш. учеб.заведений: в 2 т. Т. 2 / Н. М. Сокольникова. – 2 – е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 208 с.

12. Официальный сайт журнала «Светотехника». [Электронный ресурс]: Режим доступа: [https:// www.sveto – tekhnika.ru](https://www.sveto – tekhnika.ru) (дата обращения 21.01.16г.)
13. Официальный сайт компании «Правильный свет». Режим доступа: <http://finelight.ru> (дата обращения 2.04.16г.).
14. Официальный сайт компании «Светодиодные экраны». [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://oemledscreen.ru> (дата обращения 18.05.16г.).
15. Официальный сайт компании «BEELED». [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.beeled.ru> (дата обращения 17.02.16г.).
16. Официальный сайт компании «Allfacades». Режим доступа: <http://allfacades.com> (дата обращения 17.02.16г.).
17. Каталог продукции «Светодиоды» компании «Osram». [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.osram.ru/osram_ru/ (дата обращения 12.09.15г.).
18. Д.Ю. Заусаева, Т.В. Гречкина. Анализ возможности CAD систем ... // Современные техника и технологии: Труды Междунар. научно – практ. конф. Молодых ученых. – Томск. – 493 с.
19. «DIALux». Форум. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.dialux – help.ru> (дата обращения 17.02.16г.).
20. Каталог продукции «МГЛ прожектора» компании «Световые Технологии». [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.ltcompany.com/ru/> (дата обращения 12.09.15г.).
21. А.В. Бондарец, Т.В. Бородина. Экономика организации (предприятий). Учебное пособие. – Волгоград. ВолгГТУ, 2005. – 31 с.
22. И.П. Хунгуреева, Н.Э. Шабыкова, И.Ю. Унгаева. Экономика предприятия. Учебное пособие. – Улан – Удэ, Изд – во ВСГТУ, 2004. – 240 с.
23. ГОСТ 12.1.003 – 2014 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности».

24. ГОСТ 12.1.003 – 2014 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности».
25. СН 23 – 05 – 95 «Естественное и искусственное освещение».
26. Федеральный закон от 22.07.2013 г. №123 – ФЗ. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
27. ГОСТ 12.010 – 76 «Взрывоопасность. Общие требования»
28. Федеральный закон № 89 – ФЗ от 24.06.1998 (ред. от 29.12.2015) «Об отходах производства и потребления»
29. ГОСТ 12.2.032 – 78 «Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования»
30. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68 – ФЗ. "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
31. ГОСТ 12.1.044 – 91 «Пожарная безопасность. Общие требования»
32. ГОСТ 12.2.032 – 78 «Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования»
33. Учебный курс «Световой дизайн города». Лекция №4. Световой дизайн городских объектов. – С.1 – 2.
34. СанПиН 2.2.4.548 – 96. «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
35. СН 181 – 70 Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий СНиП 2.01.02 – 85*.
36. Официальный сайт компании «SVETOPROEKT». [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://svetoproekt.ru/arkhitekturnoe-osveshchenie> – osveshchenie (дата обращения 5.04.16г.).

37. 24. О.С Майсак. SWOT – анализ: объект, факторы, стратегии. Проблема поиска связей между факторами. Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2013. – № 1 (21). 151 – 157с.
38. 27. М.С. Дадиомов «Прожекторное освещение» – Л. "Энергия", 1971. – 159с.
39. Официальный сайт компании «lampa-da». Режим доступа: <http://www.lampa-da.ru/osveshenie/narug.html>, свободный. – Загл. с экрана.
40. Официальный сайт компании «Novosibdom.ru», справочник по архитектуре и проектированию. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://arx.novosibdom.ru> (дата обращения 11.03.16г.).
41. В.В. Королев. Статья «Воздействие электрического тока на организм человека. Предупреждение поражения человека электрическим током.» // СибАК. – 2014. №6 (31). – с.5
42. Г.М. Кнорринг «Справочная книга для проектирования электрического освещения» Л. «Энергия», 1976 – 380 с.
43. К.П. Толкачева, К.В. Шендель. Применение лазерных технологий для проектирования архитектурного освещения // Современные техника и технологии. Сборник трудов XVII Международной научно – практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Томск, ТПУ, 18 – 22 апреля 2011. – Томск: Изд. ТПУ. – Т. 3. – С. 281 – 282.
44. Д. Вернеску, А. Эне, Естественное освещение в архитектуре и градостроительстве. М.: Стройиздат, 1983. – 88 с.