

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт энергетики и машиностроения имени А.Буркитбаева

Кафедра «Энергетика»

Оразай Рауан Ерболұлы

Влияние естественного освещения в рабочих и жилых помещениях на здоровье и
производительность

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

6B07101– Энергетика

Алматы 2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»
Институт энергетики и машиностроения имени А.Буркитбаева
Кафедра «Энергетика»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
НАО «КазНТУ им.К.И.Сатпаева»
Институт энергетики
и машиностроения

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой «Энергетика»
PhD, ассоциированный профессор
Е. А. Сарсенбаев
« 06 » 20__ г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА


На тему: «Влияние естественного освещения в рабочих и жилых помещениях на здоровье и
производительность»

6B07101– Энергетика

Выполнил:

Оразай Р. Е.

Репензент
Начальник группы ПС АО «АЖК»
К.А. Ермагамбетов
« 06 » 2024 г.



Научный руководитель
Магистр наук, старший преподаватель
Ж. К. Бекболатова
« 06 » 2024 г.

Алматы 2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт энергетики и машиностроения имени А.Буркитбаева

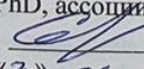
Кафедра «Энергетика»

6B07101– Энергетика

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Энергетика»

PhD, ассоциированный профессор

 Е. А. Сарсенбаев

«2» 01 2024 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающемуся Оразай Рауан Ерболулы

Тема: Влияние естественного освещения в рабочих и жилых помещениях на здоровье и производительность

Утверждена приказом Проректора по академическим вопросам №548-п от "04"12.2024г.

Срок сдачи законченной работы « 27 » мая 2024г.

Исходные данные к дипломной работе: Генеральный план здания (Рисунок 5), данные для моделирования (Таблица 1).

Краткое содержание дипломной работы:

а) Моделирование искусственного освещения;

б) Расчет искусственного освещения;

в) Моделирование естественного освещения;

г) Расчет естественного освещения.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

а) Генеральный план жилого комплекса и здания

б) Характеристики КЕО.

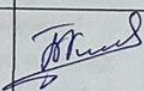
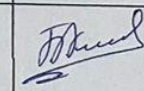
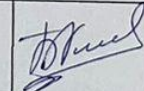
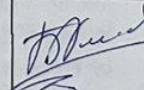
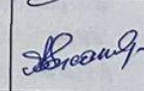
Представлены 16 слайдов презентации работы.

Рекомендуемая основная литература: из 15 наименований учебных материалов

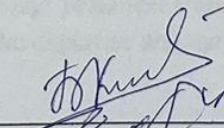
ГРАФИК
подготовки дипломной работы

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Опрос обучающихся и ППС об уровне освещенности	05.02.2024	нет
Моделирование и расчет искусственного освещения здания в программе DIALux	11.03.2024	нет
Моделирование и расчет естественного освещения ЖК в программе DIALux	08.04.2024	нет
Исследование и построение зависимостей характеристик КЕО	14.06.2024	нет

Подписи
консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу с указанием относящихся к ним разделов работы

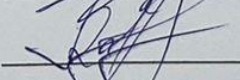
Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Опрос обучающихся и ППС об уровне освещенности	Ж. К. Бекболатова, магистр, старший преподаватель	14.06.2024	
Моделирование и расчет искусственного освещения здания в программе DIALux	Ж. К. Бекболатова, магистр, старший преподаватель	14.06.2024	
Моделирование и расчет естественного освещения ЖК в программе DIALux	Ж. К. Бекболатова, магистр, старший преподаватель	14.06.2024	
Исследование и построение зависимостей характеристик КЕО	Ж. К. Бекболатова, магистр, старший преподаватель	14.06.2024	
Нормоконтролер	А.О. Бердибеков, магистр, старший преподаватель	14.06.2024	

Научный руководитель



Ж. К. Бекболатова

Задание принял к исполнению обучающийся



Р. Е. Оразай

Дата

" 25 " 01 2024 г.

АНДАТПА

Көптеген эксперименттер мен сынақтар жарықтың ағзадағы физиологиялық процестерге үлкен әсер ететіндігін дәлелдеді. Сондықтан табиғи жарықтың жетіспеушілігімен жоғары сапалы жасанды ауыстыруға жүгіну керек. Заманауи шамдар мен басқа жарық көздерінің болуы оптикалық-вегетативті жүйеге және метаболизмге теріс әсер етпеуге мүмкіндік береді. Табиғи жарықтандыруды оңтайлы ауыстырудың негізгі нұсқаларын қарастырып, олардың жұмысының нюанстарын түсінген жөн. Дипломдық жұмыста қарастырып отырған мәліметтер Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық ғылыми-техникалық университеті бойынша алынған және зерттеу жұмыстарына DiaLUX EVO программасы қолданылады. Жарықтандыру есебі шығарылып, сараптау арқылы нәтижені салыстырып, жарықтандыру мен шамдардың түрі таңдалады.

АННОТАЦИЯ

Многочисленные эксперименты и испытания доказали, что свет оказывает большое влияние на физиологические процессы в организме. Поэтому при недостатке естественного света следует прибегать к качественной искусственной замене. Наличие современных ламп и других источников света позволяет избежать негативного влияния на оптико-вегетативную систему и обмен веществ. Стоит рассмотреть основные варианты оптимальной замены естественного освещения и разобраться в нюансах их работы. Сведения, которые рассматриваются в дипломной работе К. И. Программа DiaLUX EVO используется в исследовательских работах, полученных по казахскому национальному научно-техническому университету имени Сатпаева. Производится расчет освещения, сравнивается результат с экспертизой и выбирается тип освещения и светильников.

ANNOTATION

Numerous experiments and tests have proved that light has a great influence on the physiological processes in the body. Therefore, if there is a lack of natural light, high-quality artificial replacement should be resorted to. The presence of modern lamps and other light sources helps to avoid negative effects on the optic-vegetative system and metabolism. It is worth considering the main options for optimal replacement of natural lighting and to understand the nuances of their work. Information that is considered in the thesis of K. I. The DIALux EVO program is used in research papers received from the Kazakh National Scientific and Technical University named after Satpayev. Lighting is calculated, the result is compared with the expertise and the type of lighting and fixtures is selected.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	
1	Основная часть	7
1.1	Влияние освещения на здоровье и работоспособность человека	7
1.2	Виды и классификация освещения.	10
1.3	Основные требования к производственному освещению	13
1.4	Нормирование производственного освещения	14
1.5	Источники света и осветительные приборы	15
2	Практическая часть	18
2.1	Опрос	18
2.2	Моделирование	19
2.2.1	Моделирование искусственного освещения в ГМК	20
2.2.2	Расчет естественного освещения	28
2.2.3	Краткая характеристика проектируемого объекта	31
	Заключение	35
	Список литературы	36

ВВЕДЕНИЕ

Жилые помещения созданы для защиты людей от неблагоприятных влияний факторов внешней среды. От того, насколько хорошо они выполняют свою основную функцию, зависят здоровье и работоспособность проживающих. Обеспечивая защиту от неблагоприятных воздействий, жилое здание в то же время в значительной степени изолирует человека и от необходимых для нормальной жизнедеятельности внешних природных влияний: солнечного света, озона, легких аэроионов, фитонцидов и других факторов. А также создает новые условия, характеризующиеся появлением неблагоприятных последствий пребывания людей в ограниченном замкнутом пространстве: накопления в воздухе вредных газов и других загрязнений, выделяемых и вносимых людьми. В жилом помещении, кроме того, значительно ограничивается подвижность человека, что способствует развитию гипокинезии.

Через зрительный анализатор человек получает около 80% из общего объема информации. Качество поступающей информации во многом зависит от освещения: неудовлетворительное количественно или качественно, оно не только утомляет зрение, но и вызывает утомление организма в целом. Кроме того, нерациональное освещение может явиться причиной травматизма: плохо освещенные опасные зоны, слепящие источники света и блики от них, резкие тени ухудшают видимость настолько, что вызывают полную потерю ориентировки работающих, снижают производительность труда и увеличивают брак продукции.

Основной задачей освещения является поддержание на рабочем месте освещенности, соответствующей характеру зрительной работы. Увеличение освещенности рабочей поверхности улучшает видимость объектов за счет повышения их яркости, увеличивает скорость различения деталей, что сказывается на росте производительности. При организации освещения следует выбирать необходимый спектральный состав светового потока. Это требование особенно существенно для обеспечения правильной цветопередачи, а в отдельных случаях для усиления цветовых контрастов. Оптимальный спектральный состав обеспечивает естественное освещение. Для создания правильной цветопередачи применяют монохроматический свет, усиливающий одни цвета и ослабляющий другие.

1 Основная часть

1.1 Влияние освещения на здоровье и работоспособность человека.

Недостаточное освещение влияет на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, на психику человека, его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной системы, возникающей в результате прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов. Важно отметить, что не только уровень освещенности, а все аспекты качества освещения играют роль в предотвращении несчастных случаев. Работая при освещении плохого качества или низких уровней, люди могут ощущать усталость глаз и переутомление, что приводит к снижению работоспособности. В ряде случаев это может привести к головным болям. Причинами во многих случаях являются слишком низкие уровни освещенности, слепящее действие источников света и соотношение яркостей. Головные боли также могут быть вызваны пульсацией освещения. Таким образом, становится очевидно, что неправильное освещение представляет значительную угрозу для здоровья работников. Для оптимизации условий труда имеет большое значение освещение рабочих мест. Задачи организации освещенности рабочих мест следующие: обеспечение различаемости рассматриваемых предметов, уменьшение напряжения и утомляемости органов зрения. Производственное освещение должно быть равномерным и устойчивым, иметь правильное направление светового потока, исключать слепящее действие света и образование резких теней.

Обследование условий освещения заключается в замерах, визуальной оценке или определении расчетным путем следующих показателей:

- коэффициент естественной освещенности;
- освещенность рабочей поверхности;
- показатель ослепленности;
- отраженная блескость;
- коэффициент пульсации освещенности;
- освещение на рабочих местах, оборудованных ПЭВМ.

Нерациональное искусственное освещение может проявляться в несоответствии нормам следующих параметров световой среды: недостаточная освещенность рабочей зоны, повышенная пульсация светового потока (более 20 %), некачественный спектральный состав света, повышенная блескость и яркость на столе, клавиатуре, тексте и т.п. Обеспечение требований санитарных норм к факторам световой среды для рабочих мест персонала, занятого на зрительно напряженных работах, и для рабочих мест в учебных классах и аудиториях образовательных учреждений является важным фактором создания комфортных условий для органа зрения. Среди качественных показателей световой среды очень важным является коэффициент пульсации освещенности (Кп). Коэффициент пульсации освещенности — это критерий оценки глубины колебаний (изменений)

освещенности, создаваемой осветительной установкой, во времени. Требования к коэффициенту пульсации освещенности наиболее жесткие для рабочих мест с ПЭВМ — не более 5%. Для других видов работ требования к коэффициенту пульсации освещенности (Кп) менее жесткие, но величина Кп должна быть не более 15%. Лишь для самых грубых зрительных работ допускается большее значение (Кп), но не более 20%. Местное освещение (если его применяют) не должно создавать бликов на поверхности экрана и увеличивать освещенность экрана ПЭВМ более 300 лк. Следует ограничивать прямую и отраженную блескость от любых источников освещения. Нередко наибольшее неудобство пользователям доставляет повышенная отражательная способность экранов мониторов и некачественных приэкранных фильтров (если они установлены на экраны дисплеев). Это вызывает дополнительную усталость глаз. Чтобы ее уменьшить, во многих учреждениях пользователи сами отключают часть светильников и работают при минимальной освещенности, как на рабочем месте, так и на различных поверхностях. Такой характер работы следует считать недопустимым, т.к. при этом освещенность на сетчатке глаза от любого знака, требующего различения, оказывается ниже физиологически необходимой величины, равной 6–6,5 лк. Необходимая освещенность регулируется размером зрачка от 2 мм (при очень высокой освещенности) до 8 мм (при предельно низкой освещенности для самых грубых работ). Установлено, что уровни оптимальной яркости поверхностей находятся в пределах от 50 до 500 д/м². Оптимальная яркость экрана дисплея составляет 75–100 кд/м². При такой яркости экрана и яркости поверхности стола в пределах 100–150 кд/м² обеспечивается продуктивность работы зрительного аппарата на уровне 80–90 %, сохраняется постоянство размера зрачка на допустимом уровне 3–4 мм. Поэтому, «борясь» указанным выше способом с бликами на экране дисплея, пользователи одновременно создают сами себе другие неблагоприятные условия. В частности, значительно увеличивается нагрузка на мышцы глаз. Это вызывает повышенную усталость органа зрения, а в последующем — развитие близорукости. Рекомендации по обеспечению требований норм хорошо известны. Как правило, для этого бывает достаточно установить дополнительное количество светильников и немного изменить ориентацию рабочих столов по отношению к источникам света. Более сложно бывает выполнить требование норм по коэффициенту пульсации (далее - Кп) освещенности. Увеличение коэффициента пульсации освещенности Кп снижает зрительную работоспособность человека, повышает утомляемость. Особенно это проявляется у учащихся, в первую очередь у школьников до 13–14 лет, когда зрительная система еще формируется. Основными наиболее реально осуществимыми вариантами снижения коэффициента пульсации освещенности являются:

- демонтаж установленных ранее светильников, оснащенных электромагнитными ПРА, и установка на их место новых светильников, оснащенных электромагнитными ПРА (т.е. ЭПРА);

- оставить действующие светильники, демонтировать из них электромагнитные ПРА и установить на их место ЭПРА. Так же большой ошибкой считается, что в темное время при работе за компьютером достаточно света его экрана. Это ведет к сильному напряжению глаз и вредит зрению. Не ограничивайтесь одной настольной лампой, не направляйте ее на монитор. Правильное освещение рабочего места – это сочетание общего и локального. Общее обеспечивают потолочные светильники. Локальное – это подсветка рабочего места с помощью настольных ламп, бра, торшеров. Выбирая лампочку для освещения рабочего стола, обращайте внимание не только на ее мощность. Не менее важными параметрами для создания комфортной среды являются интенсивность света, световая температура и цветопередача.

1.2 Виды и классификация освещения.

Освещение – это система устройств и мер, обеспечивающих благоприятную работу зрения человека в процессе труда.

Освещение делится на два основных вида. Естественное освещение дает солнечный свет, а его альтернативой является искусственное освещение, которое создается с помощью разнообразных ламп, светильников и других осветительных приборов. При организации искусственного освещения следует понимать, что от яркости, цветовой температуры, направленности светового пучка напрямую зависит состояние органов зрения. Безусловно, источник света не должен давать пульсаций и мерцаний, образовывать тени и блики.

Единица измерения освещенности — 1 люкс (1 ЛК). Это освещенность 1 квадратного метра поверхности световым потоком 1 люмен (Лм). Для помещений разных размеров разработаны определенные нормы освещенности:

- 500 ЛК — норма для помещений, где работают с чертежами;
- 400 ЛК — большие помещения со свободной планировкой;
- 200-300 ЛК — помещения, в которых используется компьютерная техника;
- 200 ЛК — залы для небольших собраний, конференц-залы;
- 50-100 ЛК — лестницы, тамбуры, эскалаторы;
- 75 ЛК — архивные помещения;
- 50-75 ЛК — холлы, коридоры;
- 50 ЛК — кладовые.

Данные нормы рассчитываются исходя из горизонтальной поверхности 0,8-1 метра над уровнем горизонтального пола (рабочий стол сотрудника). Норма распространяется на 0,5 метра вокруг рабочего стола.

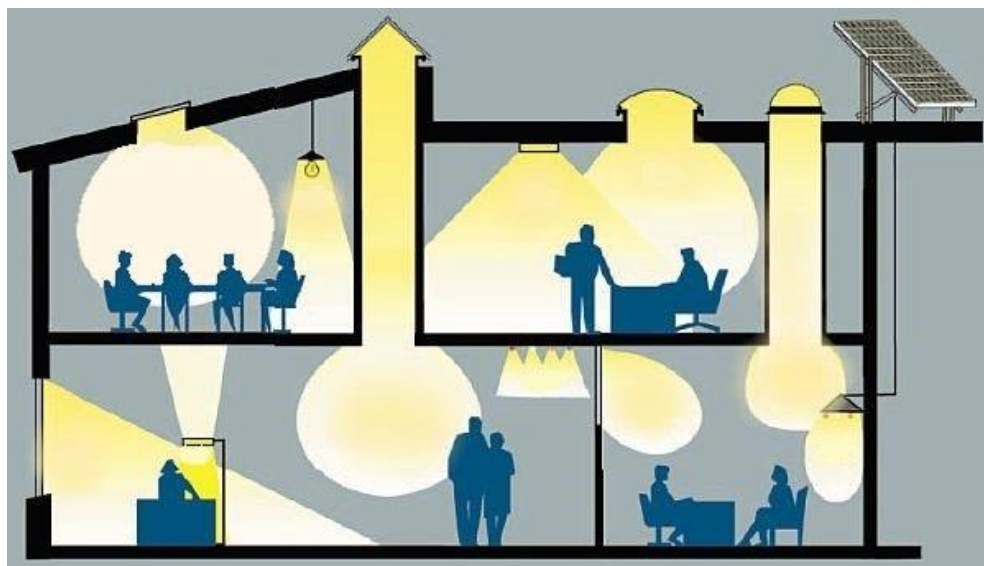


Рисунок 1 - Основные виды использования освещения

Естественное освещение – это освещение земной поверхности за счет прямого излучения солнца или рассеянного света небосвода. Естественное освещение помещений создается светом неба (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях, и меняется в зависимости от географической широты, времени года и суток, степени облачности и прозрачности атмосферы.

Данный вид освещения является наиболее благоприятным для зрительной работы человека, поэтому его также используют для освещения учебных и жилых помещений. Однако создаваемый прямыми солнечными лучами свет может изменяться в зависимости от природных условий данной местности.

Естественное освещение подразделяют на следующие виды:

- боковое – естественное освещение помещения через световые проемы в наружных стенах;
- верхнее – естественное освещение через фонари, проемы в стенах в местах перепада высот здания;
- комбинированное – сочетание верхнего и бокового естественного освещения.

Искусственное освещение – это освещение помещения источниками искусственного света. Искусственное освещение создается электрическими источниками света. Совмещенное освещение – это освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным. Искусственное освещение может быть двух систем – общее освещение и комбинированное освещение. Общее освещение – это освещение, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно (общее равномерное освещение) или применительно к расположению оборудования (общее локализованное освещение). Комбинированное освещение – это освещение, при котором к общему освещению добавляется местное, создаваемое светильниками, концентрирующими световой поток

непосредственно на рабочих местах. Применение только одного местного освещения не допускается т.к. это создает резкий контраст между освещенными и неосвещенными местами, утомляет зрение и может явиться причиной травматизма.

Искусственное рабочее освещение предназначено для создания необходимых условий работы и нормальной эксплуатации зданий и территорий. Рабочее освещение следует предусматривать для всех помещений и зданий, а также участков открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта.

По функциональному назначению искусственное освещение подразделяется на рабочее, аварийное, охранное и дежурное.

Рабочее освещение предусматривается для всех помещений здания, а также участков открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта.

Аварийное освещение разделяется на освещение безопасности и эвакуационное. Освещение безопасности устраивается для продолжения работы в случаях, если аварийное отключение рабочего освещения и связанное с этим нарушение обслуживания оборудования и механизмов может вызвать взрыв, пожар, отравление людей, длительное нарушение технологического процесса и т.п. Освещение безопасности должно создавать на рабочих поверхностях в производственных помещениях и на территориях предприятий, требующих обслуживания при отключении рабочего освещения, наименьшую освещенность в размере 5% освещенности, нормируемой для рабочего освещения от общего освещения, но не менее 2 лк внутри зданий и не менее 1 лк для территорий предприятий.

Эвакуационное освещение предназначено для обеспечения эвакуации людей из производственного помещения или из мест производства работ вне зданий при аварийном отключении рабочего освещения. Оно организуется в местах, опасных для прохода людей; на лестничных клетках, вдоль основных проходов производственных помещений, в которых работают более 50 чел. Освещенность на полу основных проходов и на ступеньках при эвакуационном освещении должна быть не менее 0,5 лк, на открытых территориях – не менее 0,2 лк. Охранное освещение устраивают вдоль границ территорий, охраняемых в ночное время. Освещенность должна быть не менее 0,5 лк на уровне земли в горизонтальной плоскости или на уровне 0,5 м от земли на одной стороне вертикальной плоскости, перпендикулярной к линии границы.

Дежурное освещение – это освещение в нерабочее время. Область применения, величины освещенности, равномерность и требования к качеству не нормируются.

Сигнальное - применяется для освещения зон повышенной опасности.

Бактерицидное - это ультрафиолетовое освещение для обеззараживания воздуха, воды и продуктов.

Эритемное — ультрафиолетовое облучение с длиной волны 297 нм, благоприятно влияющее на человеческий организм. Применяется в помещениях

с дефицитом дневного света, стимулирует жизненно важные физиологические процессы.

Основные виды искусственного освещения, различаемые по направлению светового потока:

- Направленное или прямое. Предполагает направление источника света на определенную поверхность или предмет. В результате направленного освещения предмет визуально увеличивается, за счет акцентирования его объема и формы. В жилом помещении для этого используют настольные лампы, споты, встроенные светильники, торшеры с плафонами и т.д.

- Непрямое. Этот вид искусственного освещения называют еще отраженным, так как получается при направлении светового потока на потолок или стены, от которых он отражается и освещает помещение. В жилой комнате может быть реализован при помощи светильников с направленным вверх или на стены световым потоком. Отраженный свет зрительно увеличивает площадь комнаты и наиболее эффективен в светлом интерьере.

- Рассеянное освещение получается в результате прохождения света через полупрозрачный или матовый плафон и рассеивается по всему помещению. Один потолочный светильник с рассеянным светом способен осветить небольшую комнату.

- Смешанное. Получается совмещением выше перечисленных видов искусственного освещения. Светильник со смешанным освещением может распространять световой поток в разные стороны и через полупрозрачный плафон или абажур.

Влияние освещения на здоровье и работоспособность человека трудно переоценить. Тусклый, слабый свет на рабочем месте нарушает не только зрение, но и психику работника. Это приводит к быстрой усталости и преждевременному профессиональному выгоранию. Чтобы уберечься от таких негативных последствий, достаточно подумать об освещении рабочего пространства. Все приведенные ниже советы подходят для освещения производственного цеха и офиса.

Если естественного освещения становится недостаточно для продуктивной работы органов зрения, то его дополняют искусственным освещением, что в комплексе называется совмещенным освещением.

1.3 Основные требования к производственному освещению

Основной задачей производственного освещения является поддержание на рабочем месте освещенности, соответствующей характеру зрительной работы. Увеличение освещенности рабочей поверхности улучшает видимость объектов за счет повышения их яркости, увеличивает скорость различения деталей, что сказывается на росте производительности.

При организации производственного освещения необходимо обеспечить равномерное распределение яркости на рабочей поверхности и окружающих

предметах. Производственное освещение должно обеспечивать отсутствие в поле зрения работающего резких теней. Тени необходимо смягчать, применяя, например, при искусственном освещении светильники со светорассеивающими молочными стеклами; при естественном освещении, используя солнцезащитные устройства (жалюзи, козырьки и др.).

При организации производственного освещения следует выбирать необходимый спектральный состав светового потока. Это требование особенно существенно для обеспечения правильной цветопередачи, а в отдельных случаях для усиления цветовых контрастов. Оптимальный спектральный состав обеспечивает естественное освещение. Для создания правильной цветопередачи применяют монохроматический свет, усиливающий одни цвета и ослабляющий другие.

1.4 Нормирование производственного освещения

Естественное, искусственное и совмещенное освещение в помещениях регламентируется СП РК 2.04-104-2012 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 12.08.2021 г.) в зависимости от характеристики зрительной работы, системы освещения, фона, контраста объекта с фоном. Характеристика зрительной работы определяется наименьшим размером объекта различения (например, при работе с приборами – толщиной линии градуировки шкалы, при чертежных работах – толщиной самой тонкой линии). В зависимости от размера объекта различения все виды работ, связанные со зрительным напряжением, делятся на восемь разрядов, которые в свою очередь в зависимости от фона и контраста объекта с фоном делятся на четыре подразряда. Естественное освещение характеризуется тем, что создаваемая освещенность изменяется в зависимости от времени суток, года, метеорологических условий. Поэтому в качестве критерия оценки естественного освещения принята относительная величина – коэффициент естественной освещенности КЕО. Расчетное значение КЕО e_r – это отношение естественной освещенности, создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения светом неба (непосредственным или после отражения) $E_{вн}$ к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности E_n , создаваемой светом полностью открытого небосвода, выраженное в процентах, т.е.

СП РК 2.04-104-2012 принято отдельное нормирование КЕО для бокового, верхнего или комбинированного естественного освещения. В небольших помещениях при одностороннем боковом естественном освещении нормируется минимальное значение КЕО в точке на расстоянии 1 м от стены, наиболее удаленной от световых проемов, а при двухстороннем боковом освещении – в точке посередине помещения. В крупногабаритных производственных помещениях при боковом освещении минимальное значение КЕО нормируется в точке, удаленной от световых проемов.

$$e_p = 100 \cdot \frac{E_{вн}}{E_n}, \quad (1)$$

При верхнем или комбинированном естественном освещении нормируется среднее значение КЕО в точках, расположенных в пределах рабочей зоны. Первая и последняя точки принимаются на расстоянии 1 м от поверхности стен (перегородок) или осей колонн. Нормированные значения КЕО, e_N , для зданий, располагаемых в различных районах, определяется по формуле:

$$e_N = e_n \cdot m_N, \quad (2)$$

где N – номер группы обеспеченности естественным светом;
 e_n – значение КЕО;
 m_N – коэффициент светового климата.

Искусственное освещение нормируется количественным (минимальной освещенностью) и качественными показателями (показателем ослепленности, коэффициентом пульсации освещенности) на рабочей поверхности внутри помещений для разрядных источников света, кроме оговоренных случаев; для наружного освещения – для любых источников света. При комбинированном освещении доля общего освещения должна быть не менее 10 % нормируемой освещенности. Эта величина должна быть не менее 200 лк для разрядных ламп и 75 лк для ламп накаливания. Совмещенное освещение предусматривается для производственных помещений, в которых выполняются работы I - III разрядов, а также в случаях, когда по условиям технологии, организации производства или климата в месте строительства требуются объемно-планировочные решения, которые не позволяют обеспечить нормированное значение КЕО (например, многоэтажные здания большой ширины), или, когда технико-экономическая целесообразность совмещенного освещения по сравнению с естественным подтверждена соответствующими расчетами. Нормированные значения КЕО для производственных помещений принимаются как для совмещенного освещения.

1.5 Источники света и осветительные приборы

Искусственное освещение – это получение света от неестественных источников. В их число входит: огонь, газовые установки, электрические лампы и светильники, прожектора и прочее.

Источники света, применяемые для искусственного освещения, делят на две группы – газоразрядные лампы и лампы накаливания. Наиболее распространенными источниками искусственного света на данный момент являются следующие виды ламп освещения:

Накаливания. Это первый в истории электрический источник, в котором поток света получается за счет накаливания специальной нити - спирали из тугоплавкого металла. Основной недостаток этого принципа действия – большие потери электроэнергии на выделяемое тепло и, как следствие, неэкономичность.

Люминесцентные. Представляют собой стеклянные колбы, покрытые внутри люминофором. Выделяют свет за счет устойчивого горения паров, которое и вызывает свечение этого покрытия. Люминесцентный вид источника экономичнее лам накаливания в 5-7 раз, имеет более продолжительный эксплуатационный срок и мягкое, рассеянное свечение. К недостаткам можно отнести: мерцание, чувствительность к низким температурам и более сложная конструкция (наличие пускового устройства, стартера и т.д.).

Энергосберегающие. Это усовершенствованные люминесцентные лампы, выделенные в самостоятельный вид. Они выпускаются со стандартными цоколями и не требуют дополнительного оборудования для подключения к электросети. Внешне представляют собой компактную свернутую в спираль люминесцентную лампу со стандартным цоколем. Все виды ламп освещения, основанные на люминесцентном принципе, сохранили те же преимущества и недостатки.

Галогеновые. Это разновидность ламп накаливания, в которых за счет буферного газа значительно повышена эффективность элемента накала. Пары галогенов значительно увеличивают эксплуатационный срок и повышают температуру спирали. К недостаткам можно отнести повышенную рабочую температуру и зависимость от перепадов напряжения.

Светодиодные лампы. Наиболее передовой и современный вид ламп освещения. Источником света служит светодиод, который при прохождении электрического тока начинает светиться. К преимуществам можно отнести: самый высокий показатель экономии электроэнергии, наиболее длительный эксплуатационный срок, устойчивость к перепадам температур и напряжения электросети, экологичность и отсутствие ультрафиолетового излучения. Практически единственным недостатком является его цена. Но при длительном использовании ламп этого вида освещения, первоначальная стоимость окупается во много раз.

Лампы накаливания относятся к источникам света теплового излучения. Видимое излучение в них получается в результате нагрева электрическим током вольфрамовой нити. В газоразрядных лампах излучение оптического диапазона спектра возникает в результате электрического разряда в атмосфере инертных газов и паров металлов, а также за счет явлений люминесценции, которое невидимое ультрафиолетовое излучение преобразует в видимый свет. При выборе и сравнении источников света друг с другом пользуются следующими параметрами: номинальное напряжение питания $U(B)$, электрическая мощность лампы $P (Вт)$; световой поток, излучаемый лампой $\Phi (лм)$, или максимальная сила света $J (кд)$; световая отдача $\psi, (\frac{лм}{Вт})$, т.е. отношение светового потока лампы к ее электрической мощности; срок службы лампы и спектральный состав света. Благодаря удобству в эксплуатации, простоте в изготовлении, низкой

инерционности при включении, отсутствии дополнительных пусковых устройств, надежности работы при колебаниях напряжения и при различных метеорологических условиях окружающей среды лампы накаливания находят широкое применение в промышленности. Наряду с отмеченными преимуществами лампы накаливания имеют и существенные недостатки: низкая световая отдача (для ламп общего назначения $\psi = 7...20$ лм/Вт), сравнительно малый срок службы (до 2,5 тыс. ч), в спектре преобладают желтые и красные лучи, что сильно отличает их спектральный состав от солнечного света. В последние годы все большее распространение получают галогенные лампы – лампы накаливания с йодным циклом. Наличие в колбе паров йода позволяет повысить температуру накала нити, т.е. световую отдачу лампы (до 40 лм/Вт). Пары вольфрама, испаряющиеся с нити накаливания, соединяются с йодом и вновь оседают на вольфрамовую спираль, препятствуя распылению вольфрамовой нити и увеличивая срок службы лампы до 3 тыс. ч. Спектр излучения галогеновой лампы более близок к естественному. Основным преимуществом газоразрядных ламп перед лампами накаливания является большая световая отдача 40...110 лм/Вт. Они имеют значительно больший срок службы, который у некоторых типов ламп достигает 8...12 тыс. ч. От газоразрядных ламп можно получить световой поток любого желаемого спектра, подбирая соответствующим образом инертные газы, пары металлов, люминофор. По спектральному составу видимого света различают лампы дневного света (ЛД), холодного белого (ЛХБ), теплого белого (ЛТБ) и белого цвета (ЛБ). Основным недостатком газоразрядных ламп является пульсация светового потока, что может привести к появлению стробоскопического эффекта, заключающегося в искажении зрительного восприятия движущихся, вращающихся предметов и механизмов. При совпадении кратности частотных характеристик движения объектов и изменения светового потока во времени в осветительных установках искажается зрительное восприятие движения объекта, что делает невозможным выполнение производственных операций и ведет к увеличению опасности травматизма. К недостаткам газоразрядных ламп следует отнести также и длительный период разгорания, необходимость применения специальных пусковых приспособлений, облегчающих зажигание ламп; зависимость работоспособности от температуры окружающей среды. Газоразрядные лампы могут создавать радиопомехи, исключение которых требует специальных устройств. Для освещения производственных помещений следует использовать наиболее экономичные разрядные лампы. Использование ламп накаливания для общего освещения допускается только в случае невозможности или технико-экономической нецелесообразности использования разрядных ламп. Для местного освещения кроме разрядных источников света следует использовать лампы накаливания, в том числе галогенные. Применение ксеноновых ламп внутри помещений не допускается. Для аварийного освещения (освещение безопасности и эвакуационное) применяются:

лампы накаливания;

люминесцентные лампы – в помещениях с минимальной температурой воздуха не менее $+5^{\circ}\text{C}$ и при условии питания ламп во всех режимах напряжением не ниже 90% номинального;

разрядные лампы высокого давления при условии их мгновенного или быстрого повторного зажигания как в горячем (после кратковременного отключения), так и в холодном состоянии.

2 Практическая часть

2.1 Опрос

Здание, которое мы занимаем, является местом большой концентрации студентов и преподавателей, сотрудников, научных работников, так как это учебное заведение. Поэтому в большинстве случаев аудитории не должны быть не освещены. В целом по этой работе было проведено несколько экспериментов. В основном среди студентов и сотрудников были получены опросы.

2. Сіздің жұмыс кеңістігіңіздегі немесе тұрғын үйіңіздегі табиғи жарық деңгейі сізге қаншалықты сәйкес келеді?

52 ответа

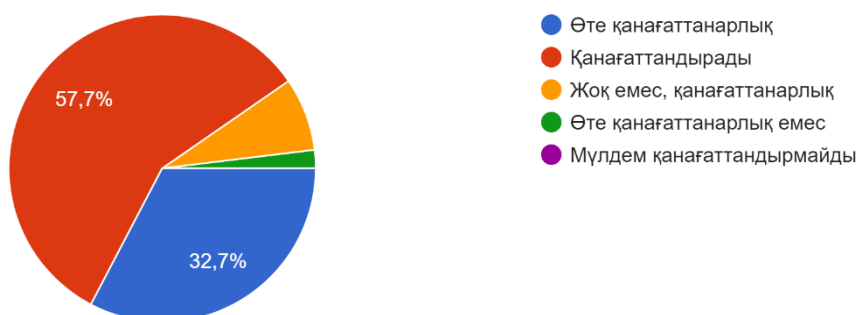


Рисунок 2 - Пример №2 опроса

6. Табиғи жарықтандырылмаған бөлмемен салыстырғанда табиғи жарықтандырылған бөлмеде қаншалықты жиі өткізесіз?

52 ответа

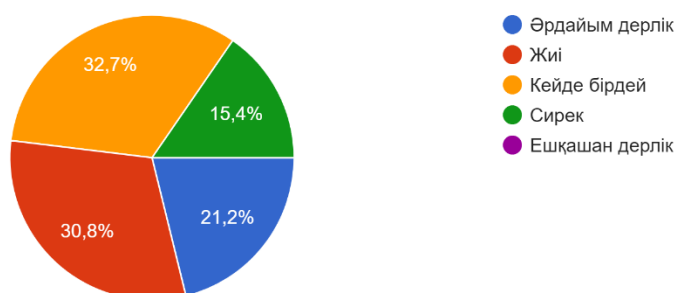


Рисунок 3 - Пример №6 опроса

11. Жұмыс кеңістігіздегі немесе тұрғын үйіңіздегі табиғи жарықтандыруды жақсарту үшін қандай стратегияларды қолданасыз?

52 ответа



Рисунок 4 – Пример № 11 опроса

Опрос каждого сотрудника, студента выделил использование современных ламп искусственного освещения.

2.2 Моделирование

2.2.1 Моделирование искусственного освещения в ГМК

Объектом проектирования является трехэтажное горно - металлургическое здание с цокольным этажом.



Рисунок 5 - Учебное здание горнометаллургического корпуса университета имени К. И. Сатпаева

Света на рабочем месте должно быть достаточно для комфортного и эффективного решения сотрудником возложенных на него задач. Уровень освещённости измеряется специальными приборами. Например, люксметром. Нормы техники безопасности и энергетической эффективности установлены Сводом правил СП.

Таблица 1 - Исходные данные для моделирования

Номера аудитории для студентов и преподавателей, №	А, м	В, м	Н, м	Количество светового потока (с искусственным освещением), лк	Количество светового потока (естественным освещением), лк
29	4,45	5,90	2,8	80	25
171	7,30	5,90	2,8	420	350
208	6,74	5,95	2,8	120	80
210	2,42	5,95	2,8	65	10

Все помещения, предназначенные для длительного пребывания людей, должны иметь хорошее естественное и искусственное освещение. Плохая световая обстановка учебных помещений в сочетании с высокой зрительной нагрузкой может явиться причиной зрительного и общего утомления, способствовать развитию близорукости, нистагма и некоторых других заболеваний, а также травм.

Цветовосприятие через орган зрения обеспечивает человеку наибольшее количество (80-85%) информации об окружающем мире. Освещение, отвечающее гигиеническим требованиям, обеспечивает наилучшие условия для зрительной работы, оптимальную общую работоспособность, благоприятствует здоровью и хорошему самочувствию человека.

Человек получает информацию посредством шести основных органов чувств, одними из которых являются глаза. С их помощью человек получает около 80% всей информации, качество поступления которой во многом зависит от освещения – важнейшего фактора создания нормальных условий труда. Недостаточное и избыточное освещение рабочего места вызывает быструю усталость центральной нервной системы, заболевания органов зрения и организма в целом, из-за чего снижается внимательность и, следовательно, значительно уменьшается производительность труда, а также увеличивается вероятность несчастных случаев.

Назначение искусственного освещения - создать благоприятные условия видимости, сохранить хорошее самочувствие человека и уменьшить утомляемость глаз. Для выполнения всех этих условий необходимо учитывать все требования действующих нормативных документов. Качество электрического освещения офисных и жилых зданий существенно влияет на работоспособность и самочувствие живущих и работающих в них людей. От освещения зависит здоровье зрения, продуктивность и качество работы. Именно

поэтому так важно правильно спроектировать систему электрического освещения, подобрать нужное светотехническое оборудование, распределить источники света по типу и местоположению, а также обеспечить их корректную работу.

Наша активность определяется, прежде всего, биоритмами. Утром человек просыпается, начинает новый день. К полудню работоспособность достигает пика, затем немного снижается. К концу дня (16-17 часов) снова следует подъём сил, затем активность идёт на спад, а к 22 часам она минимальна. Это среднестатистический суточный график. Он подтверждён многими научными исследованиями в данной области.

В солнечный день большинство людей более энергичны, чем в пасмурный. Зимой, когда световой день короче, организму особенно тяжело мобилизоваться утром и вечером. Зависимость от солнечного света здесь прямая. Если штат компании укомплектован не только роботами, знать и учитывать работу «внутренних часов» человека просто необходимо.

Искусственное освещение позволяет корректировать наши биоритмы (в том числе – циркадный цикл). Гормон сна (мелатонин) подавляется. Кортизола, отвечающего за активность, вырабатывается больше. Период бодрствования, а вместе с ним и рабочий день, удлиняется. Основа этого процесса – выравнивание уровня освещённости в течение суток независимо от солнечной активности и атмосферных явлений.

В связи с нашим исследованием расчеты с помощью следующей программы достигли очень хорошего уровня.

При расчете в DIALux используются встроенные базы данных светильников, которые предоставляют все мировые производители и в которых светотехнические параметры светильников заложены максимально полно и точно.

Программа позволяет не только просчитать и обеспечить заданную нормированную минимальную освещенность, но и проанализировать распределение освещенности по всей освещаемой поверхности с любой степенью детализации получаемых результатов. Повышенная точность расчетов и их небольшая трудоемкость позволяет относительно просто и быстро производить сопоставление и выбор различных вариантов выполнения освещения. В этих случаях появляется возможность определять тот предпочтительный вариант, в котором данные осветительные условия достигаются при незначительно лучших показателях, что при ручных методах расчета невозможно, благодаря их высокой трудоемкости и большой погрешности в результатах, делающей нецелесообразными сравнение примерно одинаковых вариантов.

Благодаря DIALux появляется возможность кроме непосредственно расчета освещенности на любой поверхности (пол, стены, потолок, рабочие поверхности под любыми углами к источнику света) контролировать показатели качества освещения: горизонтальную освещенность, насыщенность помещения светом, равномерность освещения и т. д. Ну и самое главное это то, что

программа позволяет очень простыми методами производить довольно качественную для бесплатной программы визуализацию спроектированной системы освещения, что придает полученным результатам законченность, достаточную наглядность и очень хорошую информативность.



Рисунок 6 – 3D модель помещения 29 ГМК

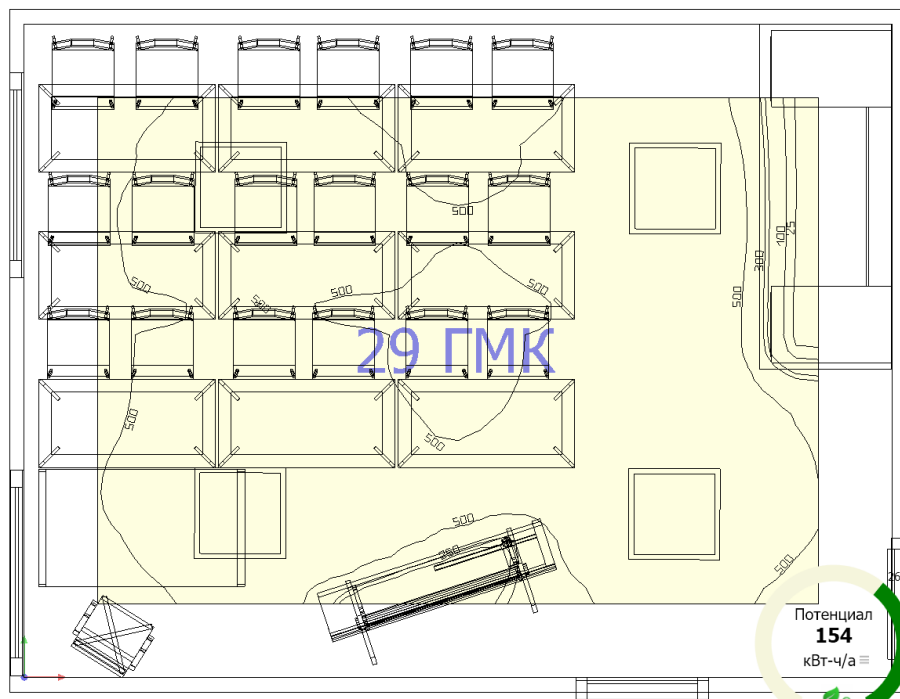


Рисунок 7 – Планировка помещения 29 ГМК

Резюме

Результаты

	Размер	Рассчитано	Заданное	Проверить	Индекс
Рабочая плоскость	$E_{\text{по вертикали}}$	527 lx	≥ 500 lx	✓	WP1
	U_0 (g)	0.001	≥ 0.60	✗	WP1
	Удельная потребляемая мощность	9.94 W/m ²	-		
		1.89 W/m ² /100 lx	-		
Оценка затемнения/ослепления ⁽¹⁾	$R_{\text{UG, max}}$	18	≤ 19	✓	
Параметры потребления	Потребление	[262.00 - 415.80] kWh/a	макс. 950 kWh/a	✓	
Помещение	Удельная потребляемая мощность	6.40 W/m ²	-		
		1.21 W/m ² /100 lx	-		

(1) На основе прямоугольного пространства 4.450 m x 5.900 m SHR 0.25.

(2) Рассчитано с использованием DIN:18599-4.

Эффективный профиль: Предварительные настройки DIALux (34.2 Стандарт (офис))

Перечень светильников

шт.	Производитель	№ изделия	Название артикула	R_{UG}	P	Φ	Светоотдача
4	TEKLED	165-150377	LED PANEL42W SIRIUS 6500K	18	42.0 W	4720 lm	112.4 lm/W

Рисунок 8 – Результаты моделирования 29 ГМК



Рисунок 9 – 3D модель помещения 171 ГМК

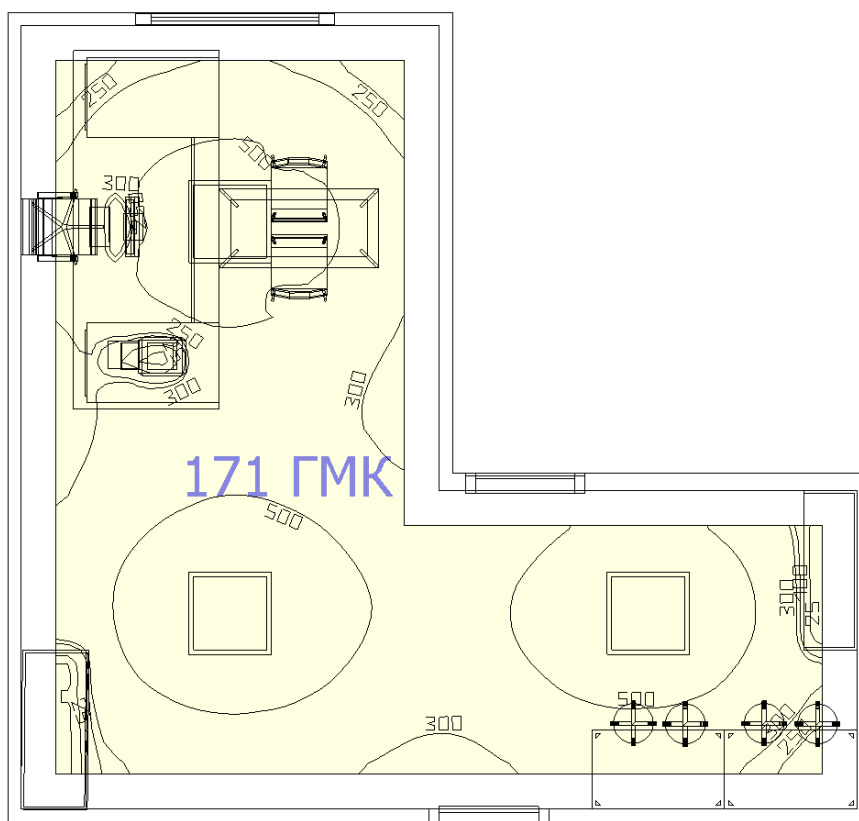


Рисунок 10 – Планировка помещения 171 ГМК

Строение 2 · Этаж 1 · 171 ГМК (Сцена освещения 1)

Резюме

Результаты

	Размер	Рассчитано	Заданное	Проверить	Индекс
Рабочая плоскость	Е _{лю} вертикали	433 lx	≥ 500 lx	✗	WP2
	U _o (g)	0.017	≥ 0.60	✗	WP2
	Удельная потребляемая мощность	6.30 W/m ²	-		
		1.45 W/m ² /100 lx	-		
Оценка затемнения/ослепления ⁽¹⁾	R _{UG, max}	19	≤ 19	✓	
Параметры потребления	Потребление	[234.95 - 311.85] kWh/a	макс. 950 kWh/a	✓	
Помещение	Удельная потребляемая мощность	4.82 W/m ²	-		
		1.11 W/m ² /100 lx	-		

(1) На основе прямоугольного пространства 6.300 m x 5.900 m SHR 0.25.

(2) Рассчитано с использованием DIN:18599-4.

Эффективный профиль: Предварительные настройки DIALux (34.2 Стандарт (офис))

Перечень светильников

шт.	Производитель	№ изделия	Название артикула	R _{UG}	P	Φ	Светоотдача
3	TEKLED	165-150377	LED PANEL42W SIRIUS 6500K	19	42.0 W	4720 lm	112.4 lm/W

Рисунок 11 – Результаты моделирование помещения 171 ГМК

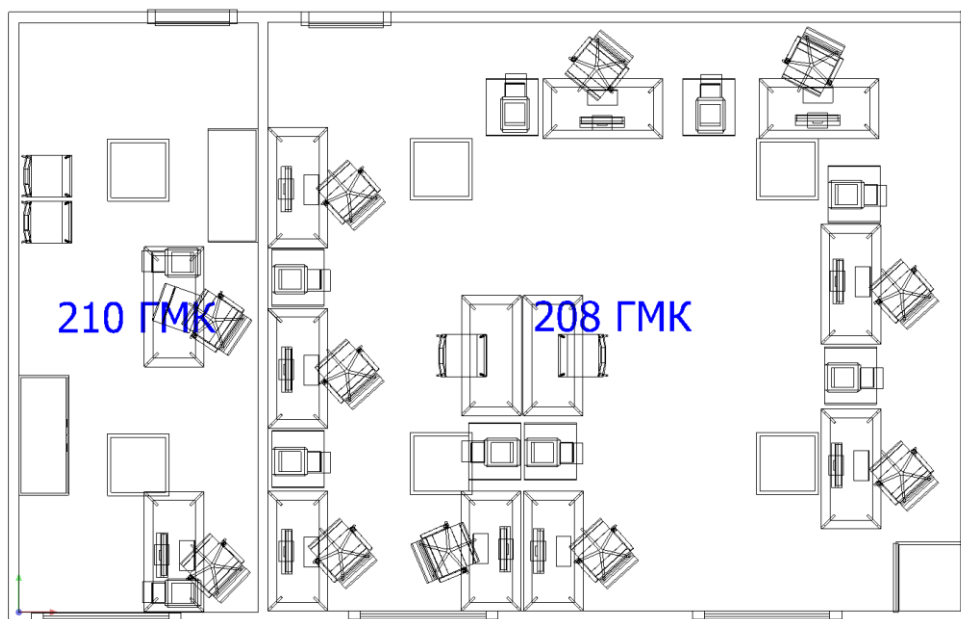


Рисунок 12 – Планировка помещения 208, 210 ГМК



Рисунок 13 – 3D модель помещения 208 ГМК

Строение 1 · Этаж 1 · 208 ГМК (Сцена освещения 1)

Резюме

Результаты

	Размер	Рассчитано	Заданное	Проверить	Индекс
Рабочая плоскость	$E_{\text{гг}}$ вертикали	412 lx	≥ 500 lx	✗	WP2
	U_0 (g)	0.046	≥ 0.60	✗	WP2
Удельная потребляемая мощность	Удельная потребляемая мощность	5.76 W/m ²	–		
		1.40 W/m ² /100 lx	–		
Оценка затемнения/ослепления ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	18	≤ 19	✓	
Параметры потребления	Потребление	[262.00 - 415.80] kWh/a	макс. 1450 kWh/a	✓	
Помещение	Удельная потребляемая мощность	4.10 W/m ²	–		
		0.99 W/m ² /100 lx	–		

(1) На основе прямоугольного пространства 5.896 m x 6.956 m SHR 0.25.
 (2) Рассчитано с использованием DIN:18599-4.

Эффективный профиль: Предварительные настройки DIALux (34.2 Стандарт (офис))

Перечень светильников

шт.	Производитель	№ изделия	Название артикула	R_{UG}	P	Ф	Светоотдача
4	TEKLED	165-150377	LED PANEL42W SIRIUS 6500K	18	42.0 W	4720 lm	112.4 lm/W

Рисунок 14 – Результаты моделирования 208 ГМК

Строение 1 · Этаж 1 · 210 ГМК (Сцена освещения 1)

Резюме

Результаты

	Размер	Рассчитано	Заданное	Проверить	Индекс
Рабочая плоскость	$E_{\text{гг}}$ вертикали	442 lx	≥ 500 lx	✗	WP1
	U_0 (g)	0.11	≥ 0.60	✗	WP1
Удельная потребляемая мощность	Удельная потребляемая мощность	9.65 W/m ²	–		
		2.18 W/m ² /100 lx	–		
Оценка затемнения/ослепления ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	17	≤ 19	✓	
Параметры потребления	Потребление	[131.00 - 207.90] kWh/a	макс. 500 kWh/a	✓	
Помещение	Удельная потребляемая мощность	5.93 W/m ²	–		
		1.34 W/m ² /100 lx	–		

(1) На основе прямоугольного пространства 5.900 m x 2.400 m SHR 0.25.
 (2) Рассчитано с использованием DIN:18599-4.

Эффективный профиль: Предварительные настройки DIALux (34.2 Стандарт (офис))

Перечень светильников

шт.	Производитель	№ изделия	Название артикула	R_{UG}	P	Ф	Светоотдача
2	TEKLED	165-150377	LED PANEL42W SIRIUS 6500K	17	42.0 W	4720 lm	112.4 lm/W

Рисунок 15 – Результаты моделирования 210 ГМК



Рисунок 16 – 3D модель помещения 210 ГМК

2.2.2 Расчет естественного освещения

При проектировании многоэтажного дома обязательно должно быть искусственное освещение, а с архитектурной стороны каждое здание должно быть обеспечено естественным освещением с оконным покрытием. Это нормативная легитимность. В работе, которую мы проектируем, мы рассмотрим каждую комнату по естественному освещению.

Основной задачей расчета освещения является обеспечение комфортной световой среды для труда согласно СНиП РК 2.04-05-2002. Условия искусственного освещения на промышленном предприятии оказывают большое влияние на зрительную работоспособность, физическое и моральное состояние людей, а, следовательно, на производительность труда, качество продукции и производственный травматизм. Для создания благоприятных условий труда производственное освещение отвечает следующим требованиям:

- Освещенность на рабочем месте соответствует характеру выполняемой работы по СНиП РК 2.04-05-2002 «Естественное и искусственное освещение. Общие требования»;

- Яркость на рабочей поверхности и в пределах окружающего пространства распределяется равномерно;

- Резкие тени на рабочей поверхности отсутствуют;
- Освещение обеспечивает необходимый спектральный состав света для правильной цветопередачи;
- Система освещения не является источником других вредных факторов (шум и т.д.), а также является электро- и пожаробезопасной.

Мы рассчитали по программе по получаемым результаты КЕО. Программа DiaLUX EVO является основным инструментом в области проектирования освещения. Программное обеспечение позволяет разрабатывать новые проекты, имея при этом точную информацию о расположении и количестве источников света, цветовой температуре, электрической мощности и всем необходимым для планирования, расчета и визуализации проектов освещения как внутри помещений, так и снаружи, от отдельных комнат до целых зданий, а также открытых пространств или улиц.

Проектирование естественного освещения зданий целесообразно выполнять в следующей последовательности:

1-й этап:

- определение требований к естественному освещению помещений;
- выбор систем освещения;
- выбор типа светового проема и светопропускающего материала;
- выбор средств для ограничения слепящего действия прямого солнечного света;
- учет ориентации зданий и световых проемов по сторонам горизонта.

2-й этап:

- выполнение предварительного расчета естественного освещения помещений (определение необходимой площади световых проемов);
- уточнение параметров световых проемов и помещений.

3-й этап:

- выполнение проверочного расчета естественного освещения помещений; – определение помещений, зон и участков, имеющих недостаточное по нормам естественное освещение;
- определение требований к дополнительному искусственному освещению помещений, зон и участков с недостаточным естественным освещением;
- определение требований к эксплуатации световых проемов (необходимости устройства подходов к остеклению).

4-й этап:

- внесение необходимых корректив в проект естественного освещения и повторный проверочный расчет.

Проектирование естественного освещения зданий должно базироваться на детальном изучении технологических, трудовых или иных функциональных процессов, протекающих в помещениях, а также светоклиматических особенностей места строительства зданий.

При этом должны быть определены следующие характеристики зрительной работы, светового климата и требования к естественному освещению:

- размеры объектов различия и разряд точности работ;
- требуемые значения КЕО в помещения в зависимости от назначения помещений и характеристик зрительной работы;
- местонахождение здания на карте светового климата Казахстана;
- нормированное значение КЕО с учетом характера зрительной работы и светоклиматических особенностей места расположения здания на территории Казахстана;
- требуемая равномерность естественного освещения;
- габариты и расположение оборудования, а также возможное затенение рабочих поверхностей;
- желательное направление падения светового потока на рабочую поверхность;
- продолжительность использования естественного освещения в течение суток разных месяцев года с учетом назначения помещения, режима работы и светового климата местности;
- дополнительные требования к освещению, вытекающие из специфики технологического процесса и архитектурных требований к интерьеру (требования к спектральному составу света, постоянство освещения во времени, ощущение насыщенности светом помещения, распределение яркости в поле зрения, соотношение освещенности на вертикальной и горизонтальной поверхностях).

Систему естественного освещения зданий (боковое, верхнее или комбинированное) надо выбирать с учетом следующих факторов:

- назначения и принятого архитектурно-планировочного, объемно-пространственного и конструктивного решения зданий;
- требований к естественному освещению помещений, вытекающих из особенностей технологий и зрительной работы;
- климатических и светоклиматических особенностей места строительства;
- экономичности естественного освещения (по приведенным затратам).

Верхнее и комбинированное естественное освещение следует применять преимущественно в производственных одноэтажных многопролетных зданиях (3 пролета и более) промышленных и сельскохозяйственных предприятий, а также в одноэтажных общественных зданиях большой площади (крытые рынки, стадионы, выставочные павильоны). Боковое естественное освещение следует применять в многоэтажных производственных, общественных и жилых зданиях, одноэтажных жилых зданиях.

Рабочая поверхность – поверхность, на которой производится работа и на которой нормируется или измеряется освещенность.

Условная рабочая поверхность - условно принятая поверхность на высоте 0,8м от пола, на которой выполняются замеры освещения.

Характерный разрез помещения - поперечный или продольный разрез посередине помещения, плоскость которого перпендикулярна к плоскости остекления световых проемов и к плоскости напольного покрытия.

Естественного освещение - освещение помещений светом неба (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных отражающих конструкциях.

Боковое естественное освещение – естественное освещение помещения через световые проемы в наружных стенах. Кроме, того быть верхнее и комбинированное естественное освещение.

Световой климат – совокупность условий естественного освещения в той или иной местности, создаваемых рассеянным светом неба и прямым светом солнца за период более десяти лет.

Коэффициент светового климата – коэффициент, учитывающий особенности светового климата.

Коэффициент солнечного климата – коэффициент, учитывающий дополнительный световой поток, проникновения через проемы в помещение за счет прямого или отраженного от подстилающей поверхности солнечного света в течении года.

Естественное освещение меняется в зависимости от времени года, суток, погоды и зависит от географической широты.

2.2.3 Краткая характеристика проектируемого объекта

Проект системы электроснабжения жилого комплекса был выполнен на основе архитектурных и строительных планов, принятых на этапе разработки исходных условий в соответствии. Проектируемое здание относится к все электроприемники относятся к потребителю III категории электроснабжения согласно ПУЭ.

Жилой комплекс представляет собой 10-этажное здание с выделенным техническим этажом. Технический этаж здания расположен ниже уровня земли на плане. Проектируемый блок жилого комплекса представляет собой 10-этажный дом. Допустимая высота этажа составляет 3 метра.

Этаж жилого блока состоит из следующих технических помещений: насосной, распределительного щита, подвала. Техническое помещение, являющееся источником нежелательного шума и вибрации, находится под помещением, в котором не предусмотрено постоянное присутствие человека.

Строительные проекты домов, жилые квартиры в зданиях расположены на 1-м этаже. Этажность дома типовая, начиная с 1-го этажа. В проектируемом здании 40 квартир: 1–комнатных - 10, 2–комнатных - 10, 3–комнатных - 10, 4-комнатных - 10.

Апартаменты повышенной комфортности площадью от 62,7 м² до 144,5 м². Данные о предполагаемой площади квартиры на типичном этаже приведены в таблице 1.

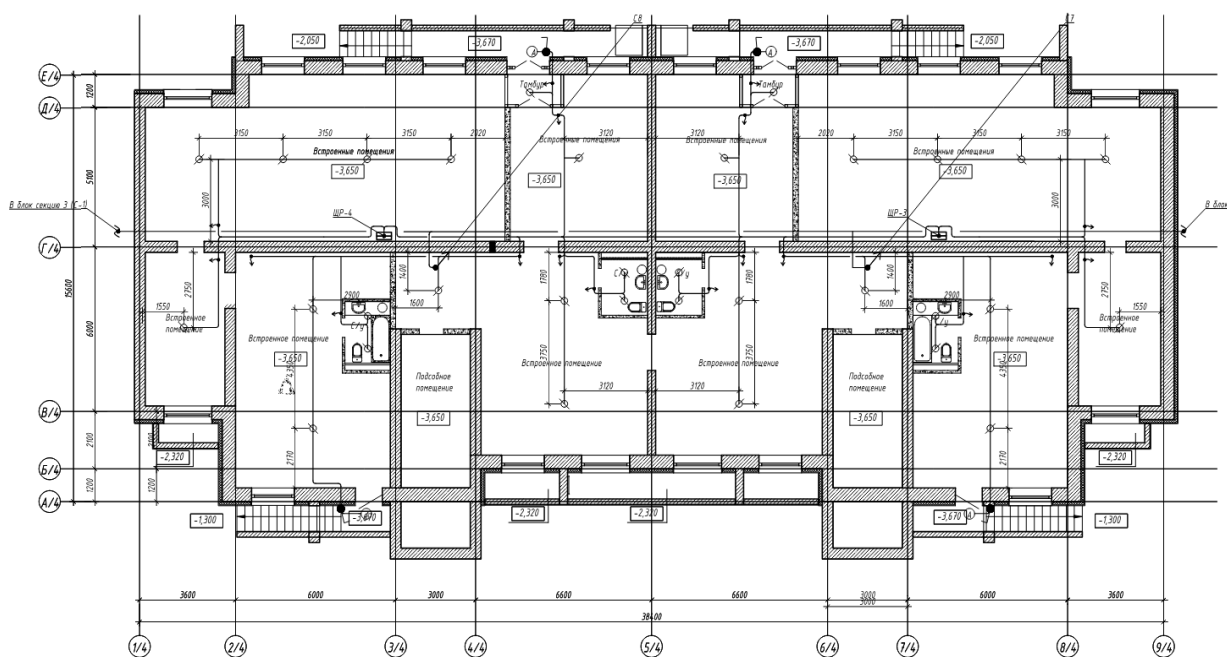


Рисунок 17 – Планировка ЖК в приложении AutoCAD



Рисунок 18 – 3D модель ЖК в приложении DIALux

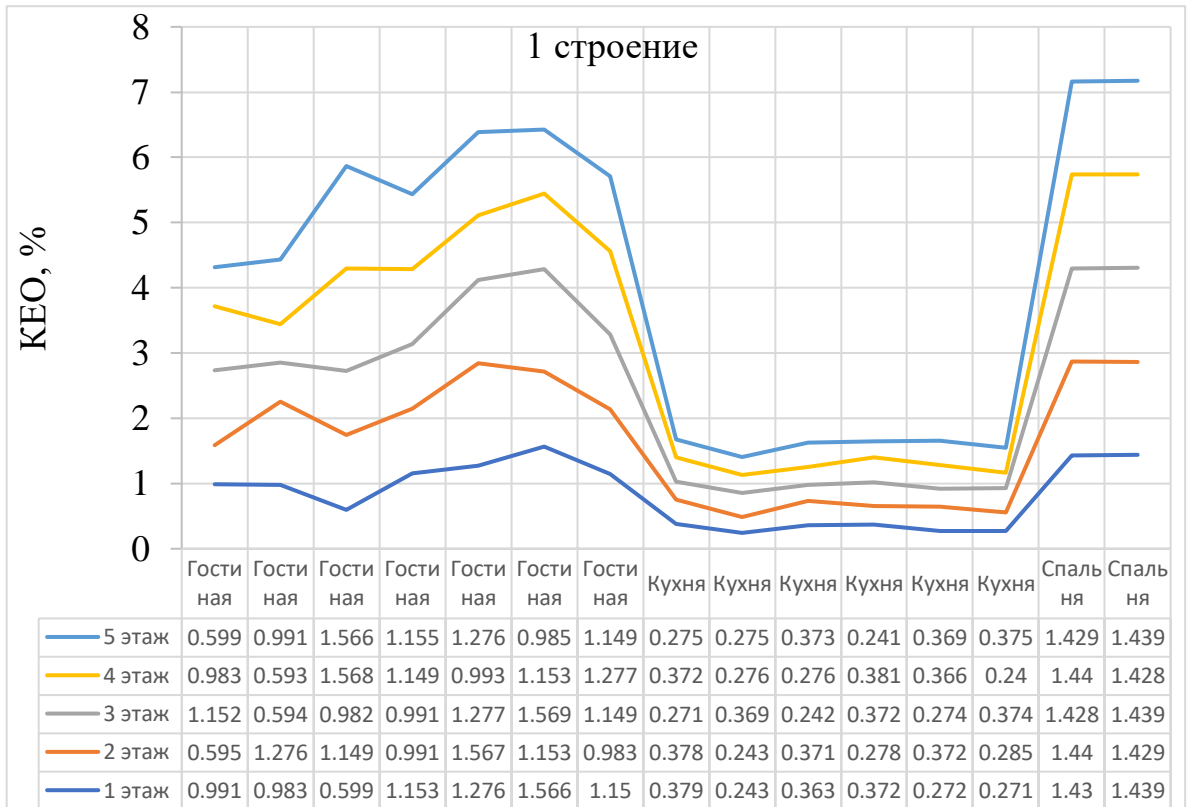


Рисунок 19 – Характеристика КЕО ЖК 1 строения

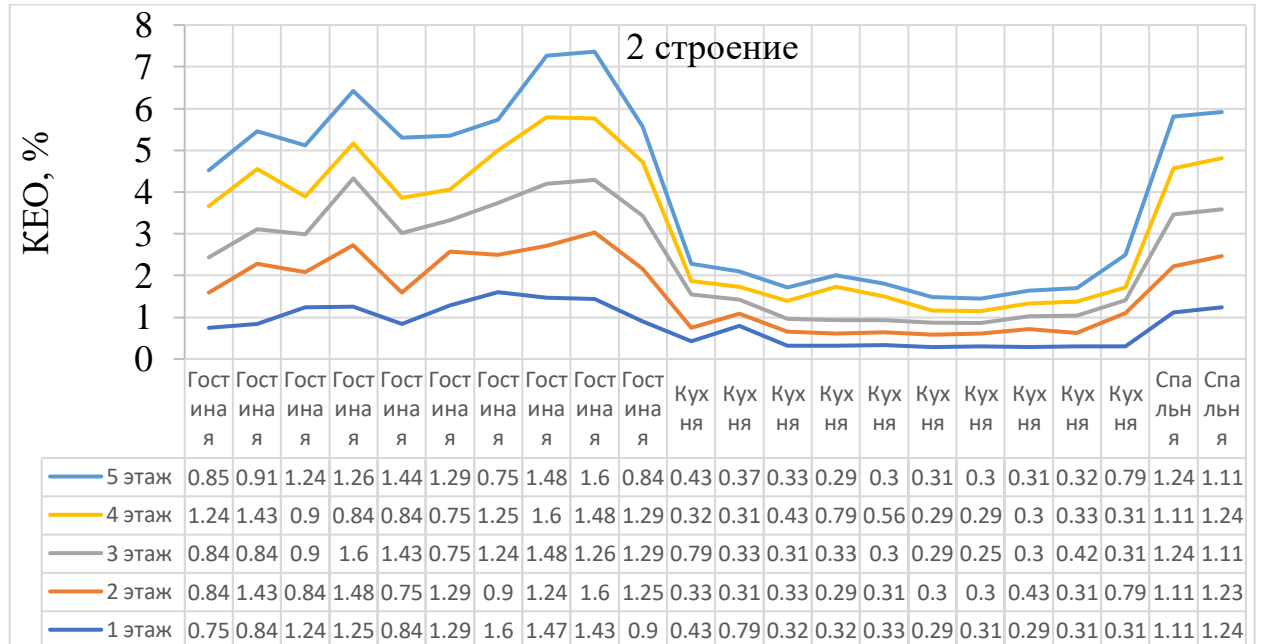


Рисунок 20 – Характеристика КЕО ЖК 2 строения

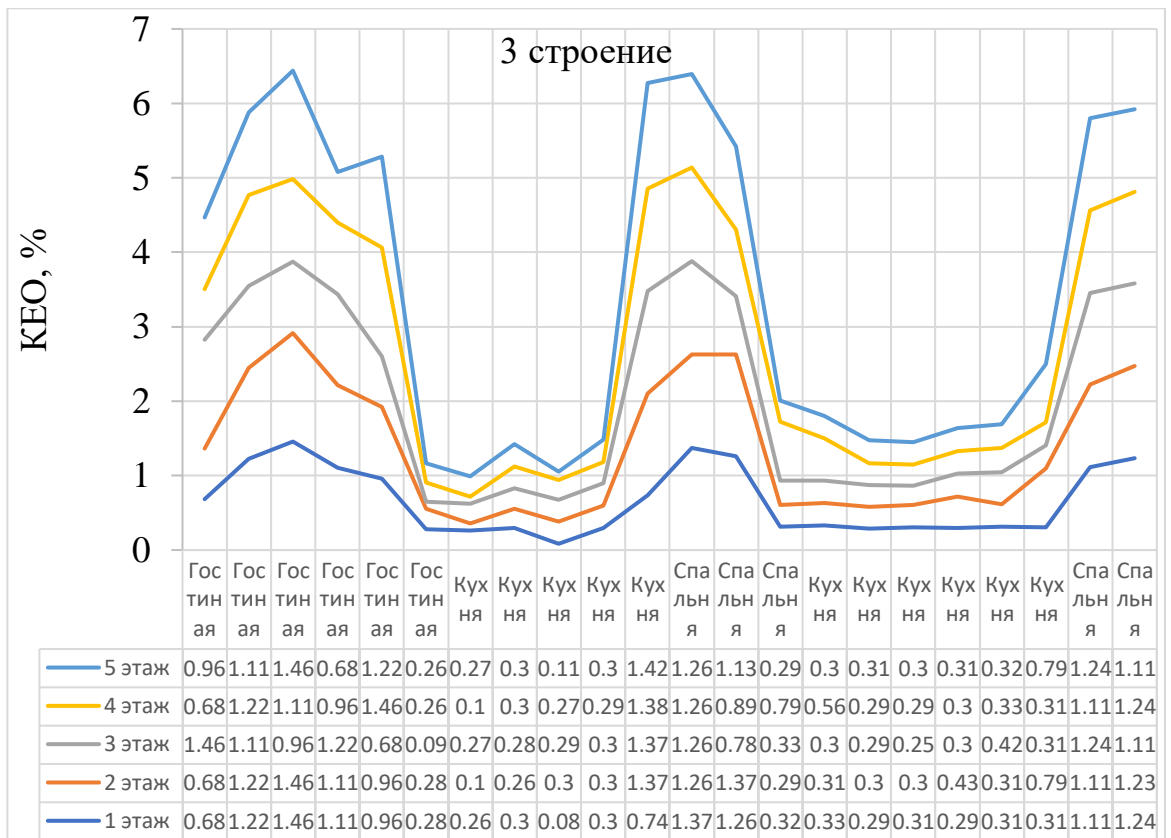


Рисунок 21 – Характеристика КЕО ЖК 3 строения

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В зависимости от полученных результатов было разработано освещение аудиторий, предварительно рассмотрены способы расчета по данным искусственного освещения. С помощью программы DIALux была выбрана лампа с идеальным современным освещением.

По программе произведены расчеты для каждой аудитории и получена 3D модель. Кроме того, рассматривая каждое резюме, были рассмотрены параметры выбранной лампы в зависимости от освещенности. В частности, была протестирована светодиодная лампа LED PANEL 42W SIRIUS 6500 K, каждый параметр которой был показан в результатах моделирования.

Были рассмотрены результаты проектирования жилого комплекса (ЖК) с использованием программного обеспечения Dialux и расчетами коэффициента естественного освещения (КЕО). Целью исследования было определить уровни естественного освещения в различных помещениях ЖК и оценить их соответствие нормативным требованиям.

В целом, результаты расчета КЕО показывают, что большинство помещений в проектируемом ЖК имеют уровни естественного освещения, соответствующие нормативным требованиям. В некоторых помещениях КЕО близок к минимально допустимым значениям, что может потребовать дальнейшего анализа и корректировок.

Рекомендации:

Рассмотреть возможность увеличения оконных проемов или добавления дополнительных окон в ваннных комнатах и коридорах.

Провести дополнительные расчеты с учетом возможных изменений архитектурного плана.

Рассмотреть использование световых колодцев или отражающих поверхностей для улучшения естественного освещения в проблемных зонах.

Представленные данные и рекомендации позволят улучшить проектируемый ЖК с точки зрения естественного освещения, что повысит комфорт и качество жизни будущих жильцов.

Подводя итоги можно отметить, что данная тема является уникальной, так как процесс выполнения дипломной работы, был тесно связан с обработкой большого количества информации о международных стандартах и нормативов, соблюдение которых является обязательным требованием. Изучение нормативно-технических документов и работа со справочной литературой и стандартами является частью процесса выполнения непосредственных обязанностей, с которыми сталкивается каждый инженер.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СНиП РК 2.04.-05.2002 Естественное и искусственное освещение. Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства.
- 2 Справочная книга по светотехнике / Под ред. М. Б. Айзенберга. – М.: Энергоатомиздат, 1983.
- 3 Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю.Б. Айзенберга – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1995.
- 4 Кнорринг Г.М. Светотехнические расчеты в установках искусственного освещения.- Л.: Энергия, 1973.
- 5 Кнорринг Г.М. Осветительные установки. – Л.: Энергоиздат, 1981.
- 6 Мешков В.В., Епанешников М.М. Осветительные установки.- М.: Энергия, 1972.
- 7 Ключев С.А. Освещение производственных помещений. – М.: Энергия, 1979.
- 8 Лесман Е.А. Освещение административных зданий и помещений. – Л.: Энергоатомиздат, 1985.
- 9 Васендин, В. Н. Расчет освещения помещений: метод. указания к лабораторной работе / В. Н. Васендин, Д. А. Кобалева. – Нижний Тагил: НТИ ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. – 28 с.
- 10 <https://www.youtube.com/playlist?list=PLYDVPvspyqUzaIz0hr97k>
- 11 Свод правил Республики Казахстан: СП РК 4.04-106-2013. Электрооборудование жилых и общественных зданий: нормативно технический материал. – Астана: АО «КазНИИСА», 2015. – 119 с.
- 12 Свод правил Республики Казахстан: СП РК 4.04-103-2013. Правила расчета электрических нагрузок городских квартир и коттеджей повышенной комфортности: нормативно технический материал. – Астана: АО «КазНИИСА», 2015. – 20 с.
- 13 Правила устройства электроустановок РК. - Алматы: Бастау, Казэнергонадзор, 2008. - 588с.
- 14 Цигельман И.Е. Электроснабжение гражданских зданий и коммунальных предприятий: Учеб. для электромеханич. спец. техникумов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Высш. шк. 1988. – 319 с.
- 15 СТ КазНИТУ – 09 – 2023, Работы учебные, общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию текстового и графического материала. Алматы КазНИТУ, 2023.

Приложение А

Таблица А.1 - Нормирование естественного освещения в зависимости от назначения помещения

Помещения	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО (Г - горизонтальная) и высота плоскости над полом, м	Естественное освещение КЕО еН, %	
		при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении
Кабинеты, рабочие комнаты, офисы	Г-0,8	3,0	1,0
Проектные залы и комнаты конструкторские, чертежные бюро	Г-0,8	4,0	1,5
Читальные залы	Г-0,8	3,5	1,2
Лаборатории	Г-0,8	3,5	1,2
Аналитические лаборатории	Г-0,8	4,0	1,5
Залы ЭВМ	Г-0,8	3,5	1,2
Рабочее место	Г-0,8	3,5	1,2
Жилое помещение	Г-0,8	2,0	0,7

Таблица А.2 - Группы административных районов по ресурсам светового климата

Номер группы	Административный район
8	Акмолинская, Костанайская, Северо-Казахстанская области
9	Актюбинская, Западно-Казахстанская области
10	Атырауская, Восточно-Казахстанская, Карагандинская, Мангистауская, Павлодарская области

Продолжение таблицы А.2

Номер группы	Административный район
11	Алматинская, Жамбылская, Кызылординская, Южно-Казахстанская области

Таблица А.3 - Коэффициенты светового климата в зависимости от группы административного района и ориентации световых проемов по сторонам горизонта

Световые проемы	Ориентация световых проемов по сторонам горизонта	Коэффициент светового климата <i>m</i>				
		Номер группы административных районов				
		1	2	3	4	5
В наружных стенах зданий	С	1	0,9	1,1	1,2	0,8
	СВ, СЗ	1	0,9	1,1	1,2	0,8
	З, В	1	0,9	1,1	1,1	0,8
	ЮВ, ЮЗ	1	0,85	1	1,1	0,8
	Ю	1	0,85	1	1,1	0,75

Таблица А.4 - Коэффициент запаса

Помещения и территории	Примеры помещений	Коэффициент запаса K_3
1. Производственные помещения с воздушной средой, содержащей в рабочей зоне: а) св. 5 мг/м^3 пыли, дыма, копоти б) от 1 до 5 мг/м^3 пыли, дыма, копоти в) менее 1 мг/м^3 пыли, дыма, копоти г) значительные концентрации паров, кислот, щелочей, газов, способных при соприкосновении с влагой.	Цементные заводы и обрубные отделения литейных цехов. Цеха кузнечные, сварочные.	1,5
	Цеха сборочные, механосборочные, пошивочные.	1,4
	Цеха химических заводов, гальванические с применением электролиза.	1,3
		1,5

Продолжение таблицы А.4

Помещения и территории	Примеры помещений	Коэффициент запаса Кз
2. Помещения общественных и жилых зданий.	Кабинеты, офисные помещения, учебные помещения, жилые комнаты	1,2

Таблица А.5 – Стандартные размеры окон

Ширина, мм	570	720	870	1170	1320	1470	1770	2070	2370	2670
Высота, мм	580	580	580	580	580	580	-	-	-	-
	860	860	860	860	860	860	-	-	-	-
	1160	1160	1160	1160	1160	1160	1160	1160	1160	1160
	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320
	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460
	-	1760	1760	1760	1760	1760	1760	1760	1760	1760
	-	2060	2060	2060	2060	2060	2060	2060	2060	2060
	-	2175	2175	2175	2175	2175	2175	-	-	-
	-	2375	2375	2375	2375	2375	2375	-	-	-
	-	-	2755	2755	2755	2755	2755	-	-	-

Таблица А.6 – Результаты КЕО

Строение	Этаж	Помещение	КЕО, %
1	1	Гостиная	0,991
		Гостиная	0,983
		Гостиная	0,599
		Гостиная	1,153
		Гостиная	1,276
		Гостиная	1,566
		Гостиная	1,150
		Кухня	0,379
		Кухня	0,243
		Кухня	0,363
		Кухня	0,372
		Кухня	0,272
		Кухня	0,271
		Спальня	1,430
	Спальня	1,439	
2	Гостиная	0,595	

Продолжение таблицы А.6

Строение	Этаж	Помещение	КЕО, %
1	2	Гостиная	1,276
		Гостиная	1,149
		Гостиная	0,991
		Гостиная	1,567
		Гостиная	1,153
		Гостиная	0,983
		Кухня	0,378
		Кухня	0,243
		Кухня	0,371
		Кухня	0,278
		Кухня	0,372
		Кухня	0,285
		Спальня	1,440
		Спальня	1,429
	3	Гостиная	1,152
		Гостиная	0,594
		Гостиная	0,982
		Гостиная	0,991
		Гостиная	1,277
		Гостиная	1,569
		Гостиная	1,149
		Кухня	0,271
		Кухня	0,369
		Кухня	0,242
		Кухня	0,372
		Кухня	0,274
		Кухня	0,374
		Спальня	1,428
	Спальня	1,439	
	4	Гостиная	0,983
		Гостиная	0,593
		Гостиная	1,568
		Гостиная	1,149
		Гостиная	0,993
		Гостиная	1,153
		Гостиная	1,277
Кухня		0,372	
Кухня		0,276	
Кухня		0,276	
Кухня		0,381	

Продолжение таблицы А.6

Строение	Этаж	Помещение	КЕО, %
1	4	Кухня	0,366
		Кухня	0,240
		Спальня	1,440
		Спальня	1,428
	5	Гостиная	0,599
		Гостиная	0,991
		Гостиная	1,566
		Гостиная	1,155
		Гостиная	1,276
		Гостиная	0,985
		Гостиная	1,149
		Кухня	0,275
		Кухня	0,275
		Кухня	0,373
		Кухня	0,241
		Кухня	0,369
		Кухня	0,375
		Спальня	1,429
Спальня	1,439		
2	1	Гостиная	0,745
		Гостиная	0,841
		Гостиная	1,239
		Гостиная	1,253
		Гостиная	0,844
		Гостиная	1,287
		Гостиная	1,600
		Гостиная	1,474
		Гостиная	1,433
		Гостиная	0,897
		Кухня	0,426
		Кухня	0,786
		Кухня	0,323
		Кухня	0,316
		Кухня	0,328
		Кухня	0,285
		Кухня	0,306
		Кухня	0,292
		Кухня	0,310
		Кухня	0,305
Спальня	1,110		

Продолжение таблицы А.6

Строение	Этаж	Помещение	КЕО, %	
2	1	Спальня	1,235	
		Гостиная	0,840	
	2	Гостиная	1,434	
		Гостиная	0,844	
		Гостиная	1,475	
		Гостиная	0,746	
		Гостиная	1,286	
		Гостиная	0,898	
		Гостиная	1,240	
		Гостиная	1,598	
		Гостиная	1,254	
		Кухня	0,325	
		Кухня	0,306	
		Кухня	0,325	
		Кухня	0,287	
		Кухня	0,307	
		Кухня	0,298	
		Кухня	0,302	
		Кухня	0,429	
		Кухня	0,308	
		Кухня	0,789	
		Спальня	1,111	
		Спальня	1,234	
		3	Гостиная	0,844
			Гостиная	0,840
			Гостиная	0,899
			Гостиная	1,599
			Гостиная	1,434
			Гостиная	0,746
			Гостиная	1,238
			Гостиная	1,477
			Гостиная	1,256
	Гостиная		1,287	
	Кухня		0,787	
	Кухня		0,327	
	Кухня		0,314	
	Кухня		0,331	
	Кухня		0,299	
	Кухня		0,289	
	Кухня		0,254	

Продолжение таблицы А.6

Строение	Этаж	Помещение	КЕО, %
2	3	Кухня	0,303
		Кухня	0,424
		Кухня	0,309
		Спальня	1,235
		Спальня	1,109
	4	Гостиная	1,239
		Гостиная	1,433
		Гостиная	0,902
		Гостиная	0,844
		Гостиная	0,841
		Гостиная	0,747
		Гостиная	1,254
		Гостиная	1,599
		Гостиная	1,475
		Гостиная	1,286
		Кухня	0,322
		Кухня	0,311
		Кухня	0,427
		Кухня	0,788
		Кухня	0,564
		Кухня	0,294
		Кухня	0,286
		Кухня	0,301
		Кухня	0,327
		Кухня	0,309
		Спальня	1,109
		Спальня	1,235
		5	Гостиная
	Гостиная		0,906
	Гостиная		1,240
	Гостиная		1,256
	Гостиная		1,436
	Гостиная		1,288
Гостиная	0,747		
Гостиная	1,475		
Гостиная	1,600		
Гостиная	0,842		
Кухня	0,427		
Кухня	0,365		
Кухня	0,330		

Продолжение таблицы А.6

Строение	Этаж	Помещение	КЕО, %
2	5	Кухня	0,288
		Кухня	0,303
		Кухня	0,312
		Кухня	0,298
		Кухня	0,311
		Кухня	0,323
		Кухня	0,790
		Спальня	1,236
		Спальня	1,109
3	1	Гостиная	0,683
		Гостиная	1,223
		Гостиная	1,457
		Гостиная	1,106
		Гостиная	0,959
		Кухня	0,279
		Кухня	0,262
		Кухня	0,297
		Кухня	0,084
		Кухня	0,297
		Спальня	0,736
		Спальня	1,368
		Спальня	1,258
	2	Гостиная	0,683
		Гостиная	1,22
		Гостиная	1,457
		Гостиная	1,106
		Гостиная	0,960
		Кухня	0,279
		Кухня	0,095
		Кухня	0,259
		Кухня	0,296
		Кухня	0,297
		Спальня	1,369
		Спальня	1,255
		Спальня	1,369
	3	Гостиная	1,457
		Гостиная	1,107
		Гостиная	0,960
		Гостиная	1,222
Гостиная		0,683	

Продолжение таблицы А.6

Строение	Этаж	Помещение	КЕО, %
3	3	Кухня	0,088
		Кухня	0,265
		Кухня	0,275
		Кухня	0,294
		Кухня	0,302
		Спальня	1,371
		Спальня	1,258
		Спальня	0,784
	4	Гостиная	0,681
		Гостиная	1,220
		Гостиная	1,108
		Гостиная	0,961
		Гостиная	1,458
		Кухня	0,260
		Кухня	0,095
		Кухня	0,295
		Кухня	0,271
		Кухня	0,289
		Спальня	1,376
		Спальня	1,257
	Спальня	0,889	
	5	Гостиная	0,960
		Гостиная	1,107
		Гостиная	1,458
		Гостиная	0,681
		Гостиная	1,223
		Кухня	0,256
		Кухня	0,273
		Кухня	0,295
		Кухня	0,112
		Кухня	0,301
		Спальня	1,418
		Спальня	1,257
Спальня		1,125	

Таблица А.7 - Данные о проектируемой квартире на этаже

№	Наименование помещения	Размеры площади, м ²	Периметр, м
1	Балкон	6,3	11,5

Продолжение таблицы А.7

№	Наименование помещения	Размеры площади, м ²	Периметр, м
2	Лесничная	12,5	19,5
3	Коридор	36	40,1
4	Помещение общего пользования		
	Одна комнатная квартира		
5	Прихожая	12	17,9
6	Санузел 1	3,4	7,3
7	Санузел 2	5,6	9,5
8	Кухня	20	18,5
9	Спальная	21,7	18,7
	Общая - итого	62,7	
	Двух комнатная квартира		
10	Прихожая	12	17,9
11	Санузел 1	3,4	7,3
12	Санузел 2	5,6	9,5
13	Кухня	21,7	18,7
14	Спальная	19,9	18,5
15	Гостинная	28,9	21,9
	Общая - итого	91,5	
	Трех комнатная квартира		
16	Прихожая	32,8	34,2
17	Санузел 1	8,2	12,5
18	Санузел 2	4,5	8,5
19	Кухня	17,9	16,8
20	Спальная	21,2	18
21	Спальная	21,2	18
22	Гостинная	38,7	25,4
	Общая - итого	144,5	
	Четырех комнатная квартира		
23	Прихожая	30	34,9
24	Санузел 1	6,5	10,7
25	Санузел 2	2,8	6,9
26	Кухня	13,5	15,1
27	Спальная	20	18,1
28	Спальная	20,5	18,6
29	Спальная	21,5	19,3
30	Гостинная	21	18,6
	Общая - итого	135,8	
	Итого	489,3	

**ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

На дипломную работу
(наименование вида работы)

Оразай Рауан Ерболұлы
(Ф.И.О. обучающегося)

6В07101 - Энергетика
(шифр и наименование специальности)

Тема: **Влияние естественного освещения в рабочих и жилых помещениях на здоровье и производительность**

Дипломная работа представляет собой исследование влияния естественного освещения на условия труда и жизни в рабочих и жилых помещениях. Автор исследует разнообразные аспекты этой темы, обосновывая его важность для создания здоровой и продуктивной обстановки.

Автор подробно рассматривает влияние естественного освещения на физическое и психологическое здоровье людей. Обсуждаются такие аспекты, как витамин D, биоритмы, сон и общее психоэмоциональное состояние, которые напрямую зависят от наличия естественного света. Работа анализирует влияние освещения на работоспособность и когнитивные способности людей. Обсуждаются исследования, показывающие, что правильное освещение может повысить эффективность работы и способствовать улучшению концентрации. Для исследования в работе были опрошены студенты и преподаватели кафедры "Энергетика".

Подробно изучаются технические и дизайнерские аспекты создания оптимальных условий для использования естественного света в архитектуре и дизайне помещений в программе DiaLUX evo.

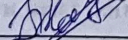
Автор демонстрирует понимание предметной области и способность к комплексному анализу воздействия естественного освещения на человеческое благополучие и производительность. Работа структурирована логично и содержательно, с ясным представлением ключевых аспектов исследования.

Рекомендуется для защиты с высокой оценкой "отлично" (95 баллов).

Научный руководитель

Старший преподаватель, магистр

(должность, уч. степень, звание)


Бекболатова Ж. К.

(подпись)

« 07 » 08 2024 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И. Сатпаева»

Тема: «Влияние естественного освещения в рабочих и жилых помещениях на
здоровье и производительность»

6В07101 – Энергетика
(шифр и название специальности)

Оразай Рауан Ерболулы
(ФИО студента)

Дипломдық жұмысына
(название типа работы)

РЕЦЕНЗИЯ

В данной дипломной работе было исследовано влияние света на физиологические процессы в организме и разрабатывает оптимальные варианты искусственного освещения. Основное внимание уделено использованию программы DIALux EVO для расчета и моделирования освещения аудиторий, а также анализу результатов этих расчетов. Использование DIALux EVO демонстрирует высокий уровень подготовки студента, поскольку эта программа широко применяется в профессиональной среде и обеспечивает высокую точность расчетов. Студент детально анализирует параметры выбранных светильников, включая тестирование светодиодной лампы LED PANEL 42W SIRIUS 6500 K, что позволяет оценить качество и обеспечивает высокую точность расчетов

Замечания по поводу работы:

Работа фокусируется на одном типе светильников и программе для расчета освещения. Было бы полезно рассмотреть и сравнить несколько альтернативных решений и программ, что дало бы более полное представление о возможностях и ограничениях разных подходов. Но, сама дипломная работа написана в соответствии с требованиями.

Оценивание работы

Подводя итог вышеизложенному, считаю, что дипломная работа Оразай Рауана оценена на «отлично» (95 баллов), а студент заслуживает академической степени бакалавра энергетики.

Рецензент
«АЖК» АО Начальник ПС

Для
ЭКСПЕРТСКОГО
К. А. Ермагамбетов
(подпись)

« 14 » 06 2024 г.

Ф КазННТУ 706-17. Рецензия

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Оразай Рауан Ерболұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Влияние естественного освещения в рабочих и жилых помещениях на здоровье и производительность

Научный руководитель: Жаннат Бекболатова

Коэффициент Подобия 1: 10.3

Коэффициент Подобия 2: 4.9

Микропробелы: 17

Знаки из других алфавитов: 0

Интервалы: 8

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

2024-06-15

Дата

Заведующий кафедрой *Журналистика*
Султанбеков Е.А.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Оразай Рауан Ерболұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Влияние естественного освещения в рабочих и жилых помещениях на здоровье и производительность

Научный руководитель: Жаннат Бекболатова

Коэффициент Подобия 1: 10.3

Коэффициент Подобия 2: 4.9

Микропробелы: 17

Знаки из других алфавитов: 0

Интервалы: 8

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

2024-06-15

Дата

проверяющий эксперт
А. К. Байбасаров

Жаннат