

Функциональная универсальность регулируемых горизонтальных жалюзийных солнцезащитных устройств

С.В. Стецкий, С.С. Корнеев, Р.С. Чуфарнов

Московский Государственный Строительный Университет

Аннотация: В статье рассматриваются регулируемые солнцезащитные жалюзи внутреннего расположения с точки зрения их различной функциональной эффективности. Отмечается, что кроме своей основной солнцезащитной функции, регулируемые жалюзи, в зависимости от положения их горизонтальных планок, обладают еще целым рядом свойств, которые могут быть успешно использованы в целях создания в помещении комфортной микроклиматической среды. Это светотехническая функция, функция обеспечения психологической связи с окружающей средой, функция обеспечения «приватности» (т.е. зрительной изоляции) и т.д. Все эти функции обычно имеют максимальные показатели характеристик в случае своего индивидуального рассмотрения. Это, как правило, не является практически целесообразным. Поэтому данная работа направлена на оптимизацию сочетания основных функциональных характеристик горизонтальных жалюзийных солнцезащитных устройств при необходимости их совместного рассмотрения, т.е. на достижение их функциональной универсальности.

Ключевые слова: солнцезащитные устройства, горизонтальные жалюзи, функциональные характеристики, комфортность внутренней среды, оптимизация, инсоляция, естественная освещенность, визуальный комфорт, функциональная универсальность.

Широкое распространение в последнее время регулируемых солнцезащитных устройств (СЗУ) в виде горизонтальных жалюзи, объясняется их дешевизной, функциональной эффективностью и простотой, и удобством управления. Регулируемые жалюзийные СЗУ с пластиковыми или металлическими горизонтальными планками применяются повсеместно, в основном в гражданских зданиях, прежде всего для ограничения нежелательной инсоляции.

Это необходимо для помещений, где проектами не были предусмотрены стационарные наружные СЗУ или там, где фасады выполнены со сложным или панорамным остеклением, крайне популярным сейчас, но скорее модным, чем функционально-необходимым или экономически-оправданным [1-3].

Современные горизонтальные жалюзи регулируются в основном вручную, что позволяет легко установить требуемый угол наклона их планок и, следовательно, требуемую степень солнцезащиты. Однако, в реальности, часть пользователей подменяет объективность требований субъективностью желаний [4-6]. Как показывает практика использования регулируемых жалюзи, в основном они имеют одно рабочее положение планок – вертикальное. Пользователи предпочитают при этом, в случае недостатка естественного света использовать дополнительное искусственное освещение. Контакт с внешней средой также осуществляется примитивно – либо временным поднятием всей конструкции, либо раздвижением нескольких планок вручную.

Как можно видеть и в том и в другом случае, различные функциональные достоинства горизонтальных жалюзи, кроме солнцезащитных, часто используется не полностью, или вообще не используется. Прежде всего, здесь имеются в виду их светотехнические свойства, а также возможность обеспечения психологического и зрительного комфорта находящихся в помещениях людей посредством установления контакта с окружающей средой.

Схемы, иллюстрирующие активизацию тех или иных функциональных качеств горизонтальных жалюзи, в зависимости от положения их планок, представлены в таблице 1, в которой также приведена оценка этих качеств как по объективным, так и по субъективным критериям [7-8].

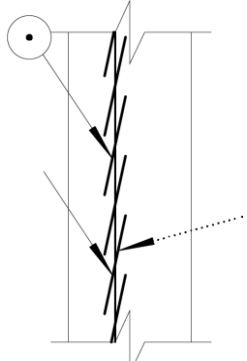
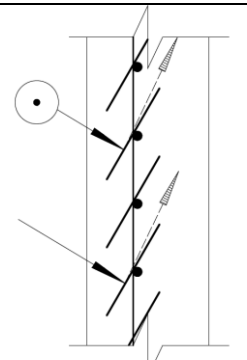
Прежде всего, подобная оценка и анализ показывают малую эффективность использования рассматриваемых СЗУ в иных, кроме солнцезащиты, качествах при их ручном регулировании в зависимости от желания пользователей. Во-первых, в случае значительного количества находящихся в помещении людей, иногда трудно бывает достигнуть согласия в этом вопросе. И во-вторых, пользователи часто не могут точно определить, какая функция горизонтальных жалюзи им более необходима в конкретный момент времени.

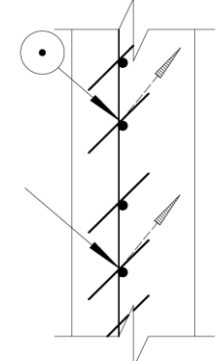
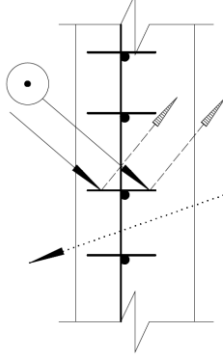
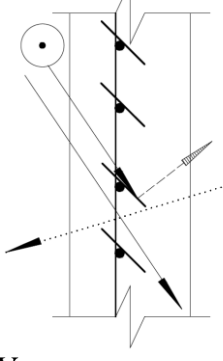
Эту проблему достаточно просто можно разрешить, рассматривая совместно два микроклиматических режима в помещении – инсоляционный и световой, при использовании автоматического регулирования элементами жалюзи. Действительно, при ясном небе и видимом солнце необходима максимальная солнцезащита.

Наружная естественная освещённость при этом настолько велика, что обеспечивает прирост внутренней освещенности за счет отражения и перераспределения солнечных световых потоков от элементов жалюзи и внутренних поверхностей помещения даже при почти закрытых жалюзи с положением планок, близком к вертикальному[9-11].

Наоборот, с отсутствием прямого солнечного света при облачном небе, диффузном наружном освещении, горизонтальное положение планок обеспечивает увеличение внутренней естественной освещенности, как за счет прямых световых потоков от неба, так и за счет отраженной составляющей этих потоков от планок жалюзи [12-13].

Таблица 1. Оценка функциональных качеств регулируемых горизонтальных жалюзи при различном положении их планок.

№ п/п	Схемы горизонтальных жалюзи с расположением планок	Рассматриваемые факторы, их оценка в баллах (от 1 до 5) и пояснения		
		Солнцезащита	Естественная освещенность	Контакт с окружающей средой
1	2	3	4	5
1	 <p>Угол к горизонту ~90°</p>	5 (отлично)	2 (плохо)	1 (очень плохой)
		Солнцезащита обеспечивается полностью	Естественная освещенность ниже минимальной и обеспечивается лишь за счет отраженных потоков через неплотности в жалюзи	Зрительная связь с окружающей средой блокируется полностью
2	 <p>Угол к горизонту 60°</p>	5 (отлично)	3 (удовлетворительно)	3 (удовлетворительно)
		Солнцезащита эффективно осуществляется для всех высотных положений Солнца	Естественная освещенность минимальная, за счет отраженных световых потоков от Солнца и/или небосвода	Зрительная связь с окружающей средой возможна, но лишь для низко расположенных объектов наблюдения

1	2	3	4	5
3	 <p>Угол к горизонту 45°</p>	4 (хорошо)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)
		Солнцезащита эффективна только для случая высокого солнцестояния	Естественная освещенность выше минимальной, но в основном за счет отраженного света	Зрительная связь с окружающей средой обеспечивается для всего окружения, кроме небосвода
4	 <p>Угол к горизонту 0°</p>	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
		Солнцезащита эффективна лишь для случая высокого солнцестояния	Естественная освещенность обеспечивается, но в основном с помощью отраженных световых потоков	Зрительная связь с окружающей средой обеспечивается по всем ее участкам
5	 <p>Угол к горизонту - 45°</p>	3 (удовлетворительно)	5 (отлично)	4 (хорошо)
		Солнцезащита эффективна лишь для случая низкого солнцестояния	Естественная освещенность обеспечивается за счет прямых и отраженных световых потоков	Зрительная связь с окружающей средой затруднена для наблюдения низко расположенных объектов

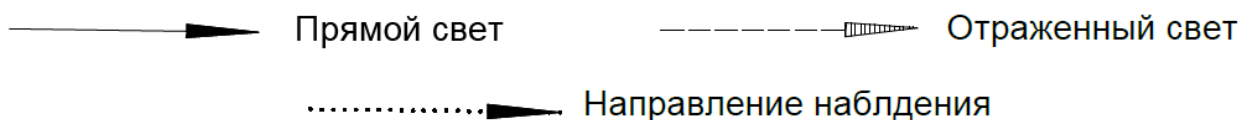
1	2	3	4	5
6	<p>Угол к горизонту - 60°</p>	2 (плохо)	4 (хорошо)	3 (удовлетворительно)
		Солнцезащита эффективна лишь для случая низкого солнцестояния	Естественная освещенность обеспечивается практически прямыми световыми потоками, что создает определенный дискомфорт	Зрительная связь с окружающей средой возможна лишь для наблюдения небосвода

Примечания.

Возможный вариант №7 (для угла к горизонту - 90°С) аналогичен варианту №1.

Оценка производится в баллах в соответствии со стандартной оценочной шкалой, где "5" - значит максимальное (очень хорошее или отличное) исполнение конкретной функции, "4" - хорошее, "3" - удовлетворительное, "2" - посредственное или плохое и "1" очень плохое.

Экспликация к таблице №1.



Графическое изображение информации, приведенной в таблице №1, представлено на рисунке №1.

Как можно видеть из таблицы №1 и рисунка №1, функциональное обеспечение комфортной внутренней микроклиматической среды в помещениях, определенное по ряду рассматриваемых критериев, является результатом оптимального сочетания отдельных функций, из которых солнцезащита является не только не единственной, но и не главной.

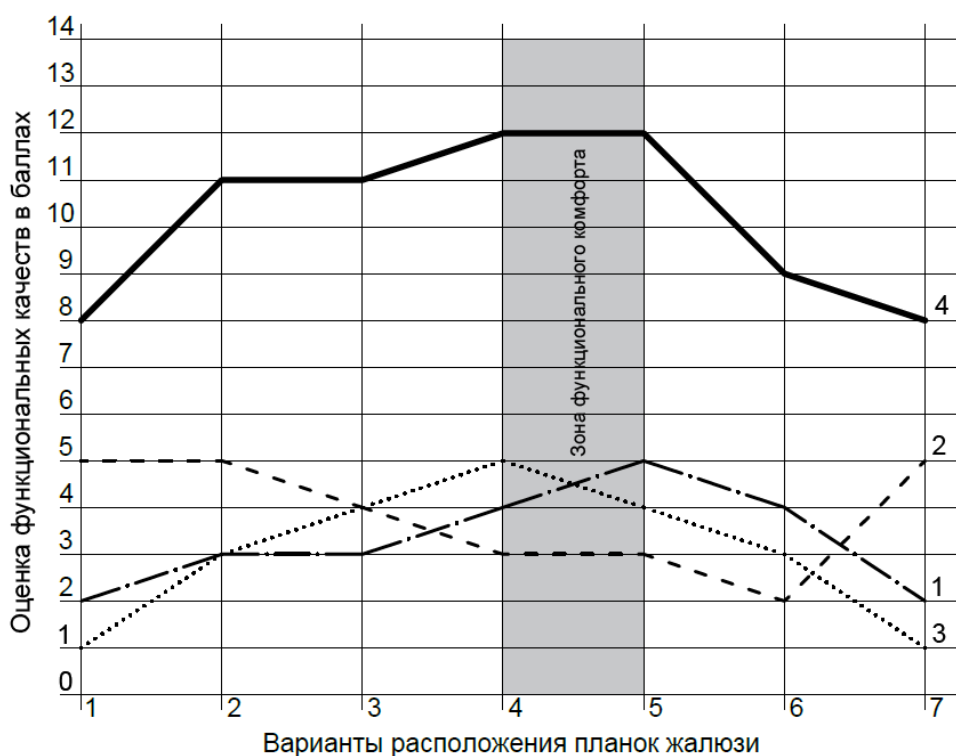


Рисунок №1. Схема динамики изменения оценок функциональных качеств горизонтальных жалюзи.

Условные обозначения:

- | | | | |
|-------------|---------------|-------|---------------------------------------|
| — — — — | Солнцезащита; | | Зрительная связь с окружающей средой; |
| — . — . — . | Освещенность; | ———— | Суммарное значение. |

Действительно, абсолютно закрытые планки горизонтальных жалюзи настолько ухудшают другие физико-технические и функциональные характеристики внутренней среды, что пребывание в помещении становится дискомфортным.

Чтобы избежать этого, возможно использовать энергозатратный метод искусственной климатизации - задействовать, например, систему дополнительного искусственного освещения или проецирование изображений элементов внешней среды на экраны, установленные в интерьерах. Но гораздо более простым и менее фантастичным является метод

естественной климатизации, в русле которого и проводилось данные исследования [14-15].

По их результатам можно сделать следующие выводы.

1. Рассмотрение степени комфортности внутренней микроклиматической среды в помещениях с применением внутренней регулируемой солнцезащиты в виде горизонтальных жалюзи целесообразно по комплексной объективной и субъективной оценке ряда функциональных факторов, определяющих эту комфортность.

К этим факторам относятся световой, тепловой, влажностный, инсоляционный и шумовой режимы в помещении, а также вопросы солнцезащиты и зрительной связи в окружающей средой.

В данной работе рассматривались лишь некоторые из них, напрямую связанные с изменением параметров внутреннего микроклимата при использовании в помещениях регулируемых жалюзийных солнцезащитных устройств.

2. Проведенные исследования показали, что комфорт внутреннего микроклимата при использовании рассматриваемых СЗУ достигается лишь при частичном использовании их прямой солнцезащитной функции, а именно - при горизонтальном или несколько наклоненном внутрь положении их планок. Это, несколько ухудшая их солнцезащитные качества, позволяет значительно улучшить естественную освещенность в помещении за счет дополнительных, отраженных от планок жалюзи световых потоков и улучшить визуальный контакт пребывающих в помещении людей практически со всеми зонами внешней окружающей среды - небосводом, отдаленными объектами и непосредственным ближайшим окружением. Это крайне важно для нормального психологического состояния людей, что, в результате, положительно сказывается на их самочувствии и, как следствие - на эффективности трудовых процессов на производстве.

Литература

1. Соловьев А.К. Физика среды. М.: АСВ, 2008. 344 с.
2. Маклакова Т.Г. Зодчество индустриальной эпохи // М: АСВ. 2003. 207с.
3. Хенн В. Промышленные здания и сооружения // М.: Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам. 1959. 287 с. (перевод с немецкого).
4. Шубин Л.Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий, Том V. Промышленные здания. // М.: Стройиздат. 1975. 311 с.
5. Соловьев А.К. Полые трубчатые световоды и их применение для естественного освещения зданий // Промышленное и гражданское строительство. 2007. № 2. С. 53-55.
6. Косо Йозеф Солнечный дом. Естественное освещение в планировке и строительстве. М.: Контент, 2008. 174 с.
7. Земцов В.А. Вопросы проектирования и расчета естественного освещения помещений через зенитные фонари шахтного типа // Светотехника. 1990. №10. С. 25-26.
8. Соломатин А.В., Казаков Ю.Н. Научное обоснование новых технологий устройства солнечного освещения в зданиях // Энергосвет. 2013. №6. С. 55-58.
9. Палагин А.В., Стерхов А.И., Корепанов Е.В. Сравнение систем естественного освещения зданий по функционально-энергетическим факторам // Интеллектуальные системы в производстве. 2014. №2(24). С. 191-194.
10. Броташ Л., Уилсон М. Расчет показателей естественного освещения // Светотехника. 2008. №3. С. 44-47.
11. Мохельникова Й. Естественное освещение и фонари верхнего света // Светотехника. 2008. №3. С. 26-30.

12. Tregenza PR. Measured and calculated frequency distribution of daylight illuminance. // *Lighting Research and Technology*. 1986. Vol. 18. №2. pp. 71-74.
13. Muraviova N.A., Soloviev A.K., Stetsky S.V. Comfort light environment under natural and combined lighting; method of their characteristics' definition with subjective expert appraisal using // *Light and engineering-2018-Volume 26*. 2018. №3. pp. 124-131.
14. Стецкий С.В., Ларионова К.О., Борисов В.А. Влияние снегового покрова на зенитных фонарях системы верхнего естественного света на уровне освещенности в помещениях // *Инженерный вестник Дона*. 2018. №1. URL:ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_181_Stetsky_Larionova.pdf_faf02c357f.pdf
15. Стецкий С.В., Ларионова К.О., Борисов В.А. Влияние снегового покрова на зенитных фонарях системы верхнего естественного света на уровне освещенности в помещениях // *Инженерный вестник Дона*. 2018. №1. URL:ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_181_Stetsky_Larionova.pdf_faf02c357f.pdf

References

1. Solov'ev A.K. Solov'ev A.K. *Fizika sredy [Environmental Physics]*. M.: ASV, 2008. 344 p.
2. Maklakova T.G. *Zodchestvo industrialnoi epohi [Architecture of the industrial era]*. M: ASV. 2003. 207 p.
3. Henn V. *Promishlennye zdaniya i sooruzheniya*. M.: Gosudarstvennoe izdatelstvo literaturi po stroitelstvu_ arhitekture i stroitel'nim materialam [Industrial buildings and structures]. 1959. 287 p. (perevod s nemeckogo).
4. Shubin L.F. *Arhitektura grajdanskih i promishlennih zdanii [Architecture of civil and industrial buildings, volume 5 industrial buildings]*. Tom V. *Promishlennye zdaniya*. M.: Stroiizdat. 1975. 311 p.



5. Solov'ev A.K. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. 2007. №2. pp. 53-55.
6. Koso Jozhef Solnechnyj dom. Estestvennoe osveshhenie v planirovke i stroitel'stve [Sunny house. Natural lighting in planning and construction]. M.: Kontent, 2008. 174 p.
7. Zemcov V.A. Svetotekhnika. 1990. №10. pp. 25-26.
8. Solomatin A.V., Kazakov Ju.N. Jenergosvet. 2013. №6. pp. 55-58.
9. Palagin A.V., Sterhov A.I., Korepanov E.V. Intellektual'nye sistemy v proizvodstve. 2014. №2 (24). pp. 191-194.
10. Brotash L., Uilson M. Svetotekhnika. 2008. №3. pp. 44-47.
11. Mohel'nikova J. Svetotekhnika. 2008. №3. pp. 26-30.
12. Tregenza PR. Lighting Research and Technology. 1986. Vol. 18 №2. pp. 71-74.
13. Muraviova N.A., Soloviev A.K., Stetsky S.V. Light and engineering-2018-Volume 26. 2018. №3. pp. 124-131.
14. Steckii S.V., Larionova K.O., Borisov V.A. Inzhenernyj vestnik Dona 2018. №1. URL:ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_181_Stetsky_Larionova.pdf_af02c357f.pdf.
15. Steckii S.V., Larionova K.O., Borisov V.A. Inzhenernyj vestnik Dona 2018. №1. URL:ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_182_Stetsky_Larionova_Borisov.pdf_b1083f64be.pdf.