

## Проектирование солнцезащитного устройства в условиях сухого жаркого климата

Нурмухаммат Абдуназарович Асатов  
Баходир Уктамович Сагатов  
Дилшода Ибрагимовна Нишонова  
Джизакский политехнический институт

**Аннотация:** В статье рассматривается создание комфортных условий в помещениях летом за счет использования кондиционеров - достаточно затратное мероприятие. Расходы на отопление зданий в несколько раз дороже чем на расходы тепловой энергии. В большинстве развитых и развивающихся стран не возможно найти ни одного проекта жилых, общественных, промышленных зданий, в которых бы не предусматривались специальные меры для защиты от перегрева помещений, а также от зрительного дискомфорта при их облучении прямым солнечным светом.

**Ключевые слова:** солнцезащитные устройства, строительный сектор, инженеры-строители, промышленные здания, гражданские здания, объект, многоквартирные дома

## Designing solar shield devices under conditions of dry hot climate

Nurmukhammat Abdunazarovich Asatov  
Bakhodir Uktamovich Sagatov  
Nishonova Dilshod Ibragimovna  
Jizzakh Polytechnic Institute

**Abstract:** The article discusses the creation of comfortable conditions in the premises in the summer through the use of air conditioners - a rather costly undertaking. The cost of heating buildings is several times more expensive than the cost of thermal energy. In most developed and developing countries, it is not possible to find a single project of residential, public, industrial buildings that would not provide for special measures to protect against overheating of the premises, as well as from visual discomfort when exposed to direct sunlight.

**Keywords:** sun protection devices, construction sector, civil engineers, industrial buildings, civil buildings, facility, apartment buildings

В странах евросоюза и США проводились и проводятся многочисленные исследования, посвященные как максимальному использованию естественного освещения, так и защите помещений от перегрева, вызванного прямой солнечной радиацией, а также учету поступлений от солнечной радиации в тепловом балансе зданий.

Было показано, что наиболее эффективными с теплотехнической точки зрения являются наружные солнцезащитные устройства, которые помимо ограничения тепlopоступлений от солнечной радиации могут быть и эффективным средством снижения тепlopотерь из помещения. Эффективность солнцезащитных устройств всех типов зависит от грамотного проектирования, учитывающего климатическую зону строительства, географические характеристики, ход солнца по небосводу в различные периоды года, ориентацию фасада здания, другие параметры.

Ведущие архитекторы давно используют возможности солнцезащитных устройств не только для обеспечения комфортных условий в помещениях, но и для придания зданиям дополнительной архитектурной выразительности [4]. На рис. 1 приведены примеры зданий с различными солнцезащитными устройствами.

Только в последние годы в России стали появляться исследования, направленные на учет тепlopоступлений от солнечной радиации в тепловом балансе зданий. Следует рассчитывать, что это приведет к увеличению использования солнцезащитных устройств в отечественном строительстве.



Постройка высотой 231 м имеет сетчатый металлический фасад, выполняющий роль экрана от жаркого солнца: Доха - город с необычайно жарким климатом (абсолютный максимум в 2010 году составил +50,4 °С!). Цилиндрическая башня стоит на бетонном фундаменте, каркас состоит из металлических прутьев с перекрестным наложением слоев, завершает дизайн широкоформатное остекление.



Рисунок 1. Различные солнцезащитные устройства:

а - горизонтальные; б- вертикальные; в - солнцезащитные устройства фонарей верхнего света; г - наружные солнцезащитные регулируемые экраны

В то же время в Европейском союзе наработан значительный опыт нормирования, проектирования, применения, испытаний, расчетов различных солнцезащитных устройств в строительстве. В настоящее время действует более 50 европейских и национальных стандартов на солнцезащитные устройства. Требования к ним и к их использованию имеются как в европейских директивах, так и в национальных документах по проектированию зданий различного назначения. В табл.2 приведены названия некоторых европейских стандартов в области солнцезащитных устройств. Следует отметить, что эти документы постоянно совершенствуются, а перечень их дополняется.

В соответствии с проводимой сегодня политикой гармонизации отечественных стандартов с аналогичными документами Европейского союза необходимо, на наш взгляд, активизировать разработку отечественного комплекса стандартов в области солнцезащитных устройств.

Таблица 1

Основные европейские стандарты в области солнцезащитных устройств

Действующие стандарты Европейского союза	Перевод названия
EN 410: 1998 «Glass in building - Determination of luminous and solar characteristics of glazing»	«Стекло в строительстве - Определение световых и солнечных характеристик остекления»
EN 1627 «Windows, doors, shutters - Burglar resistance - Requirements and classification»	«Окна, двери, жалюзи - Взломоустойчивость - Требования и классификация»
EN 1628 «Windows, doors, shutters - Burglar resistance - Test method for the determination of resistance under static loading»	«Окна, двери, жалюзи - Взломоустойчивость - Метод испытания для определения сопротивления под статической нагрузкой»
EN 1629 «Windows, doors, shutters - Burglar resistance - Test method for the determination of resistance under dynamic loading»	«Окна, двери, жалюзи - Взломоустойчивость - Метод испытания для определения сопротивления под динамической нагрузкой»
EN 1630 «Windows, doors, shutters - Burglar resistance - Test method for the determination of resistance to manual burglary attempts»	«Окна, двери, жалюзи - Взломоустойчивость - Метод испытания для определения стойкости от попытки взлома вручную»
EN 1932: 2001 «External blinds and shutters - Resistance to wind loads - Method of testing»	«Наружные жалюзи и ставни - стойкость к ветровым нагрузкам - Метод испытания»

EN 1933: 1999 «Exterior blinds - Resistance to load due to water accumulation - Test method»	«Наружные жалюзи - Водонепроницаемость - Метод испытания»
EN ISO 10077-1 «Thermal performance of windows, doors and shutters - Calculation of thermal transmittance - Part 1 : general»	«Тепловые характеристики окон, дверей и жалюзи - Расчет теплопередачи - Часть 1: Полный расчет»
EN ISO 10077-2:2003 «Thermal performance of windows, doors and shutters -- Calculation of thermal transmittance - Part 2: Numerical method for frames»	«Тепловые характеристики окон, дверей и жалюзи - Расчет теплопередачи - Часть 2: Численный метод для рам»
EN 12045: 2000 «Shutters and blinds power operated - Safety in use - Measurement of the transmitted force»	«Ставни и жалюзи с электрическим приводом - Безопасность использования - Измерение передаваемой силы»
EN 12194: 2000 «Shutters, external and internal blinds - Misuse - Test methods»	«Ставни, наружные и внутренние жалюзи - Неправильное использование - Методы испытаний»
EN 12216:2002 «Shutters, external blinds, internal blinds - Terminology, glossary and definitions»	«Ставни, наружные жалюзи, внутренние жалюзи - Терминология, глоссарий и определения»
EN 12464-1: 2002 «Light and lighting - Lighting of work places - Part 1: Indoor work places»	«Свет и освещение - освещение рабочих мест - Часть 1: Внутренние рабочие места»
EN 12833: 2001 «Skylight and conservatory roller shutters - Resistance to snow load - Test method»	«Рольставни для зенитных фонарей и зимних садов - Устойчивость к снеговой нагрузке - Метод испытания»
EN 12835: 2001 «Airtight shutters - Air permeability test»	«Воздухонепроницаемые ставни - Проверка на воздухопроницаемость»
EN 13120 «Internal blinds - Performance requirements including safety»	«Внутренние жалюзи - Требования к характеристикам, включая безопасность»
EN 13125 2001 «Blinds and shutters - Additional thermal resistance - Allocation of a class of air permeability to a product»	«Жалюзи и ставни - Дополнительное термическое сопротивление - Назначение класса воздухопроницаемости в продукте»
EN 13330 «Shutters - Hard body impact and resistance against intrusion - Test method»	«Ставни - Жесткое воздействие на корпус и сопротивление против вторжения - Метод испытания»
EN 13363-1: 2003 «Solar protection devices combined with glazing - calculation of solar and light transmittance - Part 1: Simplified method»	«Солнцезащитные устройства, совмещенные с остеклением - расчет светопропускания и пропускания солнечной радиации - Часть 1: Упрощенный метод»
EN 13363-2 «Solar protection devices combined with glazing - calculation of solar and light transmittance - Part 2: Reference method»	«Солнцезащитные устройства, совмещенные с остеклением - расчет светопропускания и пропускания солнечной радиации - Часть 2: Контрольный метод»
EN 13527: 1999 «Shutters and blinds - Measurement of operating force - Test methods»	«Ставни и жалюзи - Измерение рабочего усилия - Методы испытаний»
EN 13561: 2004 «External blinds - Performance requirements including safety»	«Наружные жалюзи - эксплуатационные требования, включая безопасность»
EN 13659 2004 «Shutters for openings fitted with windows - Performance requirements including safety»	«Ставни, встроенные в окна - эксплуатационные требования, включая безопасность»
EN 14201: 2004 «Blinds and shutters - Resistance to repeated operations (mechanical endurance) - Methods of testing»	«Ставни и жалюзи - Износостойкость (механическая прочность) - Методы испытаний»
EN 14202: 2004 «Blinds and shutters - Suitability for use of tubular and square motorizations - Requirements and test methods»	«Жалюзи и ставни - Пригодность для использования различных систем механизации - Требования и методы испытаний»

EN 14203: 2004 «Blinds and shutters - Capability for use of gears with crank handle - Requirements and test methods»	«Жалюзи и ставни - Возможность использования шпестеренок с рукояткой - Требования и методы испытаний»
EN 14500 «Blinds and shutters - Thermal and visual comfort - Test methods»	«Жалюзи и ставни - Тепловой и визуальный комфорт - Методы испытаний»
EN 14501 «Blinds and shutters - Thermal and visual comfort - Performance characteristics and classification»	«Жалюзи и ставни - Тепловой и визуальный комфорт - Эксплуатационные характеристики и классификация»

К сожалению, в нашей стране, где устойчивый сухой-жаркий климат, нет ни одного нормативного документа и стандарта по солнцезащитным устройствам. Только в двух национальных нормативных документах по одному маленькому пункту приведены требования к солнцезащитным устройствам:

ШНК 2.08.01-05 Жилые здания [6] - пункт 2.15, 2-абзац:

В I и II зонах при ориентации жилых помещений на сектор горизонта 200 - 290° должны применяться наружные СЗУ; для жилища улучшенного и высокого класса комфортности СЗУ должны применяться: в зоне I - в пределах 70-290°, в зоне II - в пределах 180-290°.

Во II зоне солнцезащита 1 -4-этажных зданий обеспечивается средствами озеленения. В зоне I солнцезащита за счет озеленения эффективна лишь для зданий не более 2 этажей. В подзонах 1А и 1Г рекомендуется принимать СЗУ в виде глухих ставень.

ШНК 2.08.02-09\* Общественные здания и сооружения [7]- пункт 1.134:

Защиту от избыточного воздействия инсоляции следует обеспечить за счет соответствующей ориентации, применение СЗУ, затенения помещений выступающими частями зданий, а также за счет улучшения микроклимата помещений средствами благоустройства, озеленения, обводнения прилегающей территории, искусственного охлаждения - кондиционирования воздуха.

В помещениях с нормированной продолжительностью инсоляции должны применяться наружные регулируемые СЗУ при ориентации светопроемов - в пределах сектора горизонта 200 -290°.

Солнцезащита одно- и двухэтажных зданий может обеспечиваться преимущественно средствами озеленения.

В помещениях с нормированной продолжительностью инсоляции и нормированным значением КЕО  $e_n/1,0\%$  могут применяться наружные регулируемые СЗУ.

В зданиях высотой более 5 этажей наружную солнцезащиту следует выполнять из не горючих материалов. Стационарные солнцезащитные конструкции не должны препятствовать доступу пожарных к светопроемам.

Даже эти минимальные требования в большинстве случаев не учитываются при разработке новых проектов жилых и общественных зданий. Доказательством тому, можно приводить много примеров по новостройкам по

всей республике, которые построились в последние годы и строятся в настоящее время:



Ташкент. Жилые дома по ул. Нурафшон Ташкент. Кампус CIS International School



Самарканд. Жилой дом Фергана. Жилые дома по ул. Хужанд

### Использованная литература

1. Алиев, М. Р. (2020). Экспериментальное определение динамических характеристик кирпичных школьных зданий. *Academy*, (11 (62)), 66-70.
2. Rakhmonkulovich, A. M., & Abdumalikovich, A. S. (2019). Increase seismic resistance of individual houses with the use of reeds. *Modern Scientific Challenges And Trends*, 189.
3. Юсупов, У. Т., Алиев, М. Р., & Рузматов, И. И. (2021). Энергоэффективность новых жилых домов. *Science and Education*, 2(5), 131-143.
4. Юсупов, У. Т., Алиев, М. Р., & Илҳомов, Р. (2021). Архитектурное решение энергоэффективных многоэтажных жилых домов. *Science and Education*, 2(5), 276-287.
5. Алиев, М. Р. (2022). ХАРАКТЕРНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМОВ СО СТЕНАМИ ИЗ СЫРЦОВОГО КИРПИЧА. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(3), 264-268.
6. Aliyev, M. R. (2022). Bino va inshootlarning konstruksiyalarini tekshirishning asosiy bosqichlari. *Science and Education*, 3(2), 98-102.

7. Uktamovich, S. B. (2016). About transfer of effort through cracks in ferro-concrete elements. *European science review*, (7-8), 220-221.
8. Bakhodir, S., & Mirjalol, T. (2020). Development of diagram methods in calculations of reinforced concrete structures. *Problems of Architecture and Construction*, 2(4), 145-148.
9. Сагатов, Б. У. (2020). Исследование усилий и деформаций сдвига в наклонных трещинах железобетонных балок. *European science*, (6 (55)), 59-62.
10. Uktamovich, S. B., Yuldashevich, S. A., Rahmonqulovich, A. M., & Uralbayevich, D. U. (2016). Review of strengthening reinforced concrete beams using cfrp Laminate. *European science review*, (9-10), 213-215.
11. Asatov, N., Jurayev, U., & Sagatov, B. (2019). Strength of reinforced concrete beams hardened with high-strength polymers. *Problems of Architecture and Construction*, 2(2), 63-65.
12. Sagatov, B., & Rakhmanov, N. (2019). Strength of reinforced concrete elements strengthened with carbon fiber external reinforcement. *Problems of Architecture and Construction*, 2(1), 48-51.
13. Ашрабов, А. А., & Сагатов, Б. У. (2016). О передаче напряжений через трещины железобетонных элементах. *Молодой ученый*, (7-2), 41-45.
14. Ашрабов, А. А., Сагатов, Б. У., & Алиев, М. Р. (2016). Усиление тканевыми полимерными композитами железобетонных балок с трещинами. *Молодой ученый*, (7-2), 37-41.
15. Sagatov, B. U. (2022). O'zbekistonda energiya tejankor binolar qurilishining ahvoli. *Science and Education*, 3(1), 261-265.
16. Asatov, N. A., Sagatov, B. U., & Maxmudov, B. I. O. G. L. (2021). Tashqi to'siq konstruksiyalarini issiqlik fizik xususiyatlariga ta'siri. *Science and Education*, 2(5), 182-192.
17. Шукуров, И. С., Сагатов, Б. Ў., & Нияткул, Ф. (2022). Том конструкциясини энергия самарадорлигини оширишда маҳаллий материалларини қўллашнинг муқобил ечимлари. *Science and Education*, 3(4), 548-554.
18. Шукуров, И. С., Сагатов, Б. Ў., & Нарзикулов, Ф. Н. Ў. (2022). Биноларнинг энергия самарадорлигини ошириш бўйича ривожланган мамлакатлар ва Ўзбекистонда амалга оширилаётган ишлар таҳлили. *Science and Education*, 3(4), 601-608.
19. Asatov, N. A., Shukurov, I. S., Sagatov, B. U., & Usmonova, M. O. (2022). Binolarning pollardagi issiqlik yo'qotishlar xisobi. *Science and Education*, 3(4), 390-395.

20. Матниязов, Б. И., Сагатов, Б. У., & Апроилов, А. А. И. (2023). Усиление железобетонных балок железнодорожных мостов композиционными материалами. *Science and Education*, 4(2), 687-691.
21. Sagatov, B. U. (2022). COMPOSITE MATERIALS FOR REINFORCING FERRO-CONCRETE ELEMENTS. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(3), 281-285.
22. Asatov, N., Tillayev, M., & Raxmonov, N. (2019). Parameters of heat treatment increased concrete strength at its watertightness. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 97, p. 02021). EDP Sciences.
23. Рахмонов, Н. Э. (2020). Проблемы разработки отечественного синтетического пенообразователя. *Academy*, (11 (62)), 93-95.
24. Rahmonov, N. E. (2022). Energiya samarador uylar qurilishini qishloq sharoitida ommalashtirish istiqbollari. *Science and Education*, 3(2), 169-174.
25. Асатов, Н. А., & Рахмонов, Н. Э. (2022). ПУТИ УМЕНЬШЕНИЯ КРАЕВОГО ЭФФЕКТА ПРИ РАСЧЕТЕ КОНИЧЕСКОГО КУПОЛА С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ПРЕДНАПРЯЖЕННОГО ОПОРНОГО КОНТУРА. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(3), 260-263.
26. Ablayeva, U., & Normatova, N. (2019). Energy saving issues in the design of modern social buildings. *Problems of Architecture and Construction*, 2(1), 59-62.
27. Норматова, Н. А. (2020). Проектирование энергосберегающих зданий в условиях узбекистана. *Academy*, (11 (62)), 89-92.
28. Аблаева, Ў. Ш., & Норматова, Н. А. (2021). Тошкент: лойихалашнинг анъанавийликдан хозирги кунигача. *Science and Education*, 2(5), 206-216.
29. Аблаева, Ў. Ш., & Норматова, Н. А. (2021). Ўзбекистондаги мавжуд биноларнинг энергия тежамкор шамоллатиладиган тизимлари асосий системалари. *Science and Education*, 2(5), 193-205.
30. Норматова, Н. А. (2022). САНОАТ БИНОСИ ТАШҚИ ДЕВОРИНИНГ ИССИҚЛИК САМАРАДОРЛИГИНИ АНИҚЛАШ ВА ЕЧИШ. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(3), 224-227.
31. Испандиярова, У. Э. К. (2020). Усиление мостовых железобетонных балок высокопрочными композиционными материалами. *European science*, (6 (55)), 63-67.
32. Асатов, Н. А., & Испандиярова, У. Э. К. (2021). Бетон с комплексной добавкой на основе суперпластификатора и кремнийорганического полимера. *Academy*, (5 (68)), 6-10.
33. Карабеков, У. А., & Каримов, В. Ш. У. (2021). Использование ГИС-технологий в городах строителство. *Science and Education*, 2(5), 257-262.

34. Karabekov, U. A. (2022). IMPROVE THE USE OF GIS IN LAND MANAGEMENT FOR AGRICULTURE AND FARMERS. Eurasian Journal of Academic Research, 2(3), 256-259.

35. Karabekov, U. B. A. (2022). Qishloq xo‘jaligi va landshaft kartalarini yaratishda GAT dasturlarini qo‘llash texnologiyasini takomillashtirish. Science and Education, 3(2), 163-168.

36. Gayrat, S., Salimjon, M. K., & Dilshod, Z. (2022). THE HEAT DOES NOT COVER THE ROOF OF RESIDENTIAL BUILDINGS INCREASE PROTECTION. Galaxy International Interdisciplinary Research Journal, 10(2), 674-678.

37. Асатов, Н. А., & Саримсоков, С. Ш. (2022). ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВИСЯЧИХ СИСТЕМ. Eurasian Journal of Academic Research, 2(3), 232-237.

38. Sarimsoqov, S. S. (2022). Armaturalangan ikki qiyali yog‘och to‘sinli loyihalash. Science and Education, 3(2), 175-183.

39. Sarimsoqov, S. (2019). The main characteristics of the situational method of teaching a foreign language. In SCIENCE AND PRACTICE: A NEW LEVEL OF INTEGRATION IN THE MODERN WORLD (pp. 205-207).

40. Худайкулов, Н. Ж. (2021). Масофадан зондлаш технологияларидан харита тузиш ишларида фойдаланиш. Science and Education, 2(5), 217-222.

41. Худайкулов, Н. Д. (2022). СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. Eurasian Journal of Academic Research, 2(3), 238-243.

42. Xudaykulov, N. D. (2022). Qishloq xo‘jaligi yerlarini masofadan zondlash texnologiyalarini zamonaviy dasturlar orqali qo‘llash. Science and Education, 3(2), 408-413.

43. Мусаев Ш. М. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ КОЭФФИЦИЕНТА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ДЛЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ ЛОТКОВ ИЗ КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА //Current approaches and new research in modern sciences. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 49-54.

44. Мусаев Ш. М. МЕТОДЫ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ОРОСИТЕЛЬНЫХ ЛОТКОВ ТИПА ЛК-60, ЛК-80 И ЛК-100 ИЗ ПОЛИЭФИРНОЙ СМОЛЫ //Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences. – 2022. – Т. 1. – №. 5. – С. 190-195.

45. Мусаев Ш. М. Мероприятие сокращение загрязнение атмосферы вредными веществами //Me‘morichilik va qurilish muammolari. – 2020. – С. 45.