

УДК 691.626

А. М. Хамсин, техника ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы

С. Р. Құрманғазин, магистрант

Жәңгір хан атындағы Батыс-Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қ., Қазақстан

ТӨМЕН ЭМИССИОНДЫ ӘЙНЕКТЕР

Аннотация

Бұл мақалада әйнектердің қолдану аумағы, жылу сақтағыштық қасиетіне сипаттама және қазіргі таңда қолданысқа еніп жатқан әйнектің жаңа түрлері «төмен эмиссионды» әйнектер қарастырылған.

***Түйін сөздер:** эмиссионды әйнектер, фотокаталитикалық жабын, жұмсақ, қатты жабынды әйнек.*

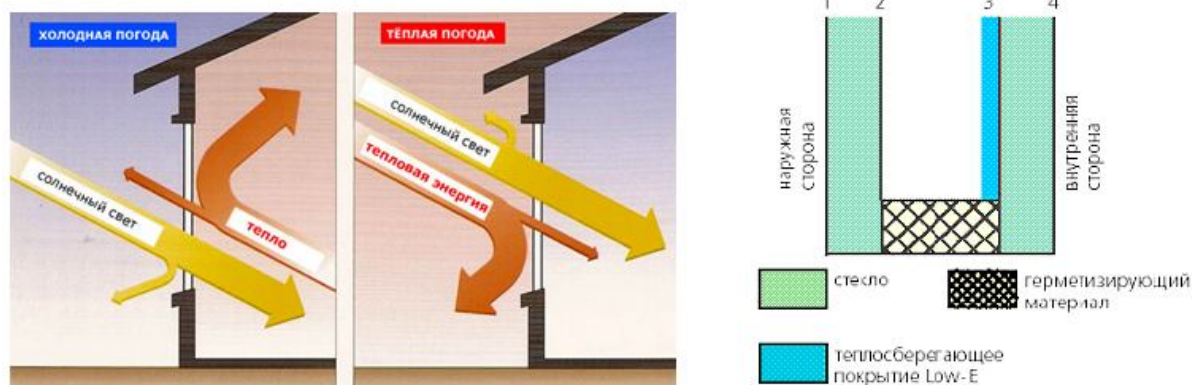
Заманауи құрылыс, көлемі үлкен сыртқы қасбеттерді әйнектеуде әйнекті пайдаланудың қарқынды өсуімен сипатталады. Осындай талаптарға сай әйнекті таңдау эстетикалық көзқараспен емес, сондай-ақ оптика-энергетикалық әйнектеудің қасиеттерімен және оның биологиялық салдарынан анықталуы керек. Оның басты міндеттерінің бірі энергия ресурстарын үнемдеу және ғимараттардың энергиялық тиімділігі мен ондағы адамдардың жайлылығын арттыру. Қарапайым әйнек, әйнек конструкциялары көрсетілген, яғни, бақыланатын күн радиациясының бөлмеге енуі және терезе әйнегі арқылы жылу жоғалту сияқты қиындықтарды шешпейді, сондықтан қысқы мерзімде әйнекке қажетті қасиетін беретін қосымша пленкалы жабыны бар, энергия тиімділігі жоғары әйнектер қолданылады.

Әйнек өзінің функционалдық қызметтерінің бірі үй ішінде орналасқан адамды қоршаған кеңістікпен байланысын орнату және осылар мен күннің арасындағы бөлуші шағын орта болып табылады. Жер бетіне диапазонында толқындарының ұзындығы 0,3 – 2,5 мкм болатын күннің сәулелі энергиясының тек бір бөлігі ғана жетеді. Бұл күн спектрының бөлігін оптикалық деп атайды, ол көрінетін ультракүлгін (УФ) және, тиісінше, 0,2 – 0,38; 0,38 – 0,75 және 0,75 – 2,5 (мкм) ұзындықтағы диапазонды толқыны бар инфрақызыл аумақ болып екіге бөлінеді. Жылулық энергиясы, күн радиациясынан түсетін, келесідей түрде бөлінеді: УФ (ультракүлгін) – сәулелер – ортақ жылу энергиясының 2-4%-і, сәулелің көрінетін аумағы – 44-46%, ИК (инфрақызыл) – сәулелер – 50-52%. Сол себепті, барлық денелерді сәулелік жылыту негізінен, көрінетін және ИК (инфрақызыл) сәулелерінің бірлескен іс-қимыл нәтижесінен болады.

Қарапайым терезенің әйнегі толықтай дерлік УФ (ультракүлгін) сәулелер үшін мөлдір емес, бірақ көрінетін бөлігін және күн спектрының ИК (инфрақызыл) аумағын жақсы өткізеді. Күн радиациясы, әйнек арқылы үй ішіне ене отырып, еден, бөлмедегі заттар және қабырғаның жоғарғы қабатын қыздырады, ол қыза отырып, диапазонында 7-14 мкм ұзындығы бар толқынды сәулелену арқылы бөлмедегі екінші жылу көзіне айналады. Осы толқын диапазоны әйнек мөлдір емес және ол жаз мезгілінде бөлме ішіндегі адам үшін қызып кетуді және ыңғайсыздықты тудырады, әсіресе үлкен бөлменің көп бөлігі әйнектелген болса.[5]

Осылайша, сәулеленудің ерекше оқшауланған екі ауданы бар. Оның біреуі күн радиациясы, қисық сәуле өткізуі шектеулі әйнектен өткен сәтте, толығымен аудан ішінде жасалады. Ал екінші сәулелену ауданы түрлі жолдармен қыздырылған – батарея, конструкция элементтері және бөлме ішінде күн сәулесімен қыздырылған нысандардың және т.б. сәулеленуі салдарынан жасалады (1 сурет). Бұл жылу сәулелері әйнектен сыртқа өтпейді, сонымен қатар, ол ұзын толқынды сәулені сіңіреді, әсіресе қыс мезгілінде өзін-өзі жылыту мен кеңістікте интенсивті радиацияларды жоғалтады.

Әйнектеудің күн сәулесі мен жылуды оқшаулағыш функциясын арттыру үшін, әйнекке қосымша функция беру қажет, олар: арнайы пленкаларды жабыстыру жолымен орындалатын – жылу оқшаулағыш (рефлектті), күн сәулесі мен жылу оқшаулағыш функцияларын біріктіретін, энергия оқшаулағыш (төмен эмиссионды) және біріктірілген көпфункционалды жабындар. Соңғы жылдары белсенді фотокаталитикалық жабынды – өз-өзінен тазаратын және термо-электрохромды жабыны бар әйнектер пайда болды.



1 сурет – Салқын және жылы ауа-райы жағдайында екінші сәулелену ауданының қыздырылу процесі

Мөлдір жарық өткізгіш конструкциялар терезелік және витраждық болып екіге бөлінеді. Терезе конструкциялары кәдімгі немесе шағын стандартты емес қабырғадағы ойықтарды әйнектеу үшін қызмет етеді және тек қоршағыш қызметін атқарады. Витраждық жүйелер, қоршағыштан басқа, үлкен аудандардың ветикальды және көлбеу беткі жағын әйнектеуге арналған элемент болып табылады [2].

Ғимаратты әйнектеу қоршағыш конструкциялардың спецификалық элементі болып табылады: бір жағынан, қабырғалық қоршағыш, сонымен қатар мөлдір жарық өткізгіш элемент ретінде адамға өмірлік жайлылық талаптарын жасай отырып, сыртқы ортадағы қолайсыз факторлардың бөлме ішіне енуінен қорғайды, ал басқа жағынан, қоршаған орта мен бөлме іші арасында байланыс орнатады.

Мөлдір жарық өткізгіш конструкциялардың қоршағыш қасиеті, біріншіден, жылу мен дыбыс оқшаулағыш, су мен ауа өткізбейтін, сол сияқты желдің күші мен климаттық әсерлерге беріктігі деңгейі арқылы анықталады. Бөлменің жарықтандыру мен инсоляциясы, және оның аэрациясы әйнектің коммуникативті қасиеттерін қамтамасыз етеді. ГОСТ 23166-99 «Терезелік блоктар. Жалпы техникалық талаптар» - ға сәйкес, терезелік блоктар негізгі пайдалану сипаттамаларына қарай жіктеледі: жылу алмасуға жасалатын кедергі, ауа мен су өткізбейтіндігі, дыбыс оқшаулағыш, жалпы жарық өткізу коэффициенті, желдің күшіне қарсылас, климаттық әсерлерге беріктігі. Осы көрсеткіштердің қажетті сандық мөлшері құрылыс алаңының климаттық ауданына байланысты тиісті нормалар мен ережелерден туындайды [3].

Жылу өткізгіш мөлдір конструкциялардың жылу сақтағыш параметрлерімен танысайық. Қоршағын конструкцияның жылу сақтағыш қасиетінің деңгейі, жылу алмасудың келтірілген қарсыласуымен сипатталады. Сондықтан, ГОСТ 23166-99-тың көрсеткіші бойынша, терезелік блоктар 10 классқа бөлінген (1 кесте).

1 кесте – Жылу сақтағыш деңгейіне байланысты терезелік блоктарды жіктеу

КЛАСС	Жылу алмасуға келтірілген кедергілер $R_{0}^{np}, (m^2C^{\circ})/Вт^*$
A1	0,8 және одан жоғары
A2	0,75-0,79
B1	0,70-0,74
B2	0,65-0,69
V1	0,60-0,64
V2	0,55-0,59
Г1	0,50-0,54
Г2	0,45-0,49
Д1	0,40-0,44
Д2	0,35-0,39

Рациональды энергияны пайдалану мен энергия үнемдеу деген сұрақтарға қазірде ерекше назар аударылуда. Энергия ресурстары жыл сайын қымбаттай түсуде, тиісінше ғимараттар мен тұрғын үйлерде жылуға да шығындар көбеюде. Жылу жоғалтуды азайтудың аса тиімді бір жолы, стеклопакеттерде қолданатын, жылу үнемдегіш негізі қасиеті әйнекке тәуелді, энергия тиімділігі мол әйнекпен әйнектеу. Сондықтан, энерго тиімділігі мол әйнек өндірісін жетекші өндірушілердің игеріп алуы таң қалатын жағдай емес. Сондай әйнектің өндірісін біздің елімізде де игеру үстінде. [4]

Ең негізгі көрсеткіштерінің бірі, әйнектің қабілеттілігі оның жылу шағылыстыра алатынымен немесе «эмиссиялық коэффициентімен» сипатталады. Қарапайым әйнектердің эмиссия коэффициенті 0,83-ті құрайды, ал төмен эмиссионды (Е) әйнектерде 0,03-ке дейін жетуі мүмкін, сонымен қатар 90%-дан көп жиналған жылу кері бөлмеге қарай шағылысады. Эмиссия коэффициенті қанша аз болса, сонша матеиал тиімдірек жылуды шағылыстырады, сонша оның жылу жинағыш қасиеті арта түседі. Міне, сондықтан энергия үнемдегіш терезелерді төмен эмиссионды деп атайды.

Төмен эмиссионды әйнектер аса жоғары жарық өткізгіш қабілетке және мөлдірлікке ие, сонымен қатар, жылу энергиясын кері бөлмеге шағылыстыра отырып, жылу оқшаулағыш коэффициентінің ең жоғарғы көрсеткішін қалыптастырады. Басқаша айтқанда, өзінің мөлдірлігінің арқасында, олар күн сәулесіне бөлмеге кіруге «*септігін тигізеді*», ал бөлме ішіне жинақталған жылу бөлме ішінде шағылысады. Осындай таңдауға байланысты төмен эмиссионды әйнектерді – селективті деп те атайды.

Техникалық көзқараспен қарағанда осындай әйнектер, жабынға қарай әйнектен шағылысқан энергия көлемін азайтатын, темір оксидінен жасалған арнайы жабын жапсырылған жылтыр әйнекті ұсынады. Яғни, қарапайым әйнектегідей, жиналған энергия бірдей қарқындылықпен бөлме ішіне қарай шағылысса, сыртқа қарай да солай шағылысады (жылу жоғалтуды аңғартады), төмен эмиссионды әйнекпен дәл осындай жағдайда, сәулелену қарқындылығы сыртқа бірнеше рет төмен түсіп, тиісінше жылу шығындары азаяды.

Қазіргі уақытта, жасалу технологиясына қарай, түбегейлі түрде ерекшеленетін жабынның «*жұмсақ*» және «*қатты*» екі түрі қолданылады. «*Қатты жабын*» (қалайы оксиді негізінде) – флоат әйнек өндірісінің бір сатысында химиялық пиролиз реакциясы есебі арқылы қолданылады (жоғары температураның әсерінен бұйымның кеңеюі). Реакция жүру барысында қалайы оксиді қабаты балқып жатқан әйнек бетіне алынбайтын, берік бөлігі болып отырады. Осы орайда, төмен эмиссионды бетімен тікелей байланысты, электр өткізгіштік қасиеті бар, өте берік және мықты металлды жабын пайда болады. Қатты жабынды әйнектің сәулелену қабілеттілігінің үлкендігі, қарапайым әйнекке қарағанда бірнеше есе төмен. Қатты жабындар климаттық өзгерістер мен 620 °С градустық температураға шыдамды. Осындай жабынды әйнектерді **К-әйнектер** деп атайды. Әлемдік сауда рыногында бірінші болып К-әйнектері пайда болды.

Одан кешірек неғұрлым жетілдірілген вакуумды мегнетронды тозандану технологиясы пайда болды. «*Жұмсақ жабын*» (Ag күміс негізінде) сол вакуумды мегнетронды тозандану арқылы дайын флоат әйнекке жағылады және молекулярлық әсер салдарынан онда күштеп ұсталып, сақталып қалады. Әйнектен талап етілетін: сәулелену қабілеті, жарық өткізгіштік, сондай-ақ оптикалық қасиеттеріне сай таңдалатын – диэлектрик пен күмістің бірнеше жұқа қабаттарынан тұрады. Осындай жабыны бар әйнектерді **І-әйнектер** деп атайды.

Жұмсақ жабыны бар төмен эмиссионды әйнектер (І-әйнектер), эмиссия коэффициенті үлкендік параметріне байланысты класстарға бөлінеді. Эмиссиясы коэффициенті 0,1 І-әйнегі энергия үнемдегіштіктің ең төменгі – 4 классына, тиісінше, эмиссия коэффициенті – 0,02 әйнек 1 классына ие (2-кестеден көруге болады).

К-әйнегіне қарағанда і-әйнегі температуралық және ауа-райылық өзгерістерге, механикалық әсерлерге (абразивті) азырақ шыдамды. Алайда, ауа камерасының ішіне жабынды стеклопакетті орнату барысында, к-әйнегімен салыстырғанда і-әйнегі ұзаққа төзімділікке ие, ал жылу үнемдегіш қасиеті арқылы бір жарым есе одан асып түседі. Сондықтан бүкіл әлемде і-әйнегіне аса ерекше назар аударады [1].

Төмен эмиссионды әйнектер мен оның жоғарылатылған жылу үнемдегіш қасиеті туралы айтқанда, атап өтсек артық болмайды, жаз мезгілінде төмен эмиссионды әйнекті пайдалану кейбір дәрежеде бөлмеде жылу жүктемесін азайтады. Екі камералы қарапайым әйнекті стеклопакет, бөлмеге не бары шамамен 70% ғана терезе конструкциясына түсетін күннің сәулеленуін өткізеді, ал Planibel Top N маркалы төмен эмиссионды әйнекпен 58%. Күннен қорғайтын қасиеті күшейтілген Planibel, Stopsol, Stopray, Sunenergy маркалы әйнектерді қолдану арқылы бөлмеде жылулықты сақтауға болады.

Төмен эмиссионды әйнектер бүкіл әлемді кеңінен қолданысқа ене бастады. Қазақстанда соңғы уақытқа дейін жоғары сапалы әйнектер массасы шет елдерден импортталып келді. Төмен эмиссионды әйнектерде энергия үнемдегіш стеклопакеті қосылған, қосылмағанын білу үшін оттық немесе сіріңкені жағып әйнекке жақындату керек. Төмен эмиссионды әйнекте жанып тұрған от көрінісінің түсі басқа әйнектегіге қарағанда ерекше болады.

Төмен эмиссионды әйнектер аса жоғары жарық өткізгіш қабілетке және мөлдірлікке ие, сонымен қатар, жылу энергиясын кері бөлмеге шағылыстыра отырып, жылу оқшаулағыш коэффициентінің ең жоғарғы көрсеткішін қалыптастырады [4].

Қарапайым терезенің әйнегі толықтай дерлік УФ (ультракүлгін) сәулелер үшін мөлдір емес, бірақ көрінігін бөлігін және күн спектрының ИК (инфрақызыл) аумағын жақсы өткізеді. Күн радиациясы, әйнек арқылы үй ішіне ене отырып, еден, бөлмедегі заттар және қабырғаның жоғарғы қабатын қыздырады, ол қыза отырып, диапазонында 7-14 мкм ұзындығы бар толқынды сәулелену арқылы бөлмедегі екінші жылу көзіне айналады. Осы толқын диапазонына әйнек мөлдір емес және ол жаз мезгілінде бөлме ішіндегі адам үшін қызып кетуді және ыңғайсыздықты тудырады, әсіресе үлкен бөлменің көп бөлігі әйнектелген болса.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Бондарева Л.Н. Рефлективное и низкоэмиссионное стекло — эффективные виды энергосберегающего остекления / Л.Н. Бондарева, В.М. Тихая, Г.Д. Кондрашова, Т.А. Павлова // Сборник докладов 1-й международной конференции «Стеклопрогресс XXI». – Саратов, 2002. – 131-135 б.
- 2 Пути развития стекольной промышленности в ближайшей и отдаленной перспективе (интервью с Президентом компании Пилкингтон) // Стекло мира. 2002. – №1. – С.11-12.
- 3 Основные направления развития технологии производства строительного и технического листового стекла: тезисы докладов Всесоюзного совещания. – Саратов, 1984. – С. 68 -69.
- 4 Алексеев Д. Прозрачный рынок — тенденции и перспективы / Д.Алексеев // Оконная энциклопедия. – 2007. – № 11-12 (40). – С.48-50.
- 5 Стекло нового поколения // Каталог. Окна. Двери и Фасады. 2006. -В. 17. – С.100-101.

РЕЗЮМЕ

В данной статье рассмотрены новые «низкоэмиссионные» стекла и сфера их использования, даны характеристики теплоотражающих стекол.

RESUME

The use of glass area, the thermal insulation properties of the new types of data and which entered into force at the qairzgi glass "low emission" glass is provided in this article.