

przez wtryskiwanie specjalnej pianki uszczelniającej, która po chwili tężeje i wypełnia szczelinę.

Ważną jest także wymiana wszystkich pękniętych szyb i uzupełnienie wszystkich ubytków okiowania szyb. Najlepszy jest kit silikonowy trwale plastyczny, zapewniający trwałą szczelność wokół szyb. Uszczelnienia okien mogą zmniejszyć zużycie ciepła nawet do 10%.

Specjalne rodzaje szkła

W ostatnich latach zaczęto stosować do szklenia okien specjalne gatunki szkła, których właściwości umożliwiają odpowiednie „sterowanie” promieniami słonecznymi. Stosowane są szyby ze szkła ze specjalną powłoką lub ze szkła z dodatkami w masie. Szkło przeciwsłoneczne refleksyjne, z powłoką barwną (srebrna, brązowa lub niebieska), odbija światło w stopniu znacznie większym niż szkło normalne, a szkło przeciwsłoneczne absorpcyjne, przebarwiane w masie, tłumi promieniowanie świetlne i ciepłe dzięki zwiększonej absorpcji.

Wymienione gatunki szkła stosowane są na elewacjach budynków, których nasłonecznienie jest nadmierne. Dla celów ochrony cieplnej budynków stosuje się szkło z powłoką niskoemisyjną. Jest to szkło w pełni przezroczyste, ze specjalną powłoką, która przepuszcza w pełni promienie słoneczne do wnętrza budynku, a zatrzymuje promieniowanie ciepłe od ścian i przedmiotów we wnętrzu, które charakteryzuje się większą długością fal. W efekcie znaczna część ciepła związanego z promieniowaniem słonecznym zostaje zatrzymana we wnętrzu.

Wpływ szkła niskoemisyjnego jest tak duży, że okno podwójnie szklone ze szkła niskoemisyjnego ma korzystniejszy współczynnik U niż okno z potrójnym szkleniem zwykłym.

Współczynnik przenikania ciepła U [$W/(m^2 \cdot K)$] określa ilość ciepła, która w jednostce czasu przeniknęła przez szybę zespoloną o powierzchni $1 m^2$, przy różnicy temperatury po obu stronach szyby równej $1 K$. Im niższa wartość współczynnika, tym lepiej.

Zasłony, żaluzje i rolety

Straty ciepła przez okna możemy również ograniczyć, stosując dodatkową izolację tylko w postaci okiennic,

żaluzji lub rolet. Okiennice po zamknięciu powinny tworzyć szczelną przegrodę, aby nawet przy wietrze nie przepuszczały zimnego powietrza. Dobrze izolowane okiennice wykonuje się z dwóch warstw deszczulek drewnianych, pomiędzy którymi umieszcza się warstwę styropianu lub wełny mineralnej. Bardziej zaawansowane niż okiennice zewnętrzne są rolety zewnętrzne, które mogą być wykonane z listewek aluminiowych, plastikowych lub drewnianych połączonych przegubowo.

Rolety zewnętrzne mogą zmniejszyć straty ciepła przez okna nawet o 20-30%, a ponadto chronią przed hałasem i włamaniem. Są też dobrą ochroną od słońca w czasie upału. Zamknięcie i otwieranie rolet może być wykonywane ręcznie za pomocą pasa lub korby albo też silnikiem elektrycznym. Aby straty ciepła były jak najmniejsze, rolety warto zamontować na wszystkich oknach.

Dobrym ociepleniem są także okiennice wewnętrzne składane harmonijkowo. Okiennice takie powinny być ocieplone (np. styropianem) i po zamknięciu powinny szczelnie przylegać na całym obwodzie do ościeżnicy okna. Stanowią jednocześnie skuteczną ochronę przed włamaniem.

Firanki i zasłony

Najczęściej wiesz się je w mieszkaniach w taki sposób, że cały strumień ciepła z grzejników umieszczonych pod oknem jest kierowany na okno i tam w dużej części tracony. Firanki i zasłony powinny być dodatkową warstwą izolacyjną okna, a nie elementem kierującym ciepło w niewłaściwym kierunku, a zatem nie powinny zasłaniać grzejników! Przez dobre lub źle zawieszenie firanek można zyskać lub stracić kilka procent ciepła z ogrzewanego mieszkania.

Wymiana okien

Najbardziej skutecznym sposobem zmniejszenia strat przez okna jest ich wymiana na nowe. Na rynku dostępne są różne typy energooszczędnych okien: drewniane, tworzywowe i aluminiowe, szklone podwójnie lub potrójnie z zastosowaniem specjalnego szkła itd. Wymiana okien na nowe o wyższej jakości jest kosztowna i eko-

nomicznie opłacalna tylko w przypadku, gdy jest to jednocześnie zabieg remontowy. Nowe okna mają szereg zalet. Są zwykle łatwe do konserwacji, mają dobrą izolacyjność cieplną i akustyczną oraz szczelność. W tabeli przedstawiono, jak zastosowanie różnego rodzaju okien wpływa na współczynnik przenikania ciepła U, a także jak wpływa zastosowanie dodatkowych elementów osłaniających.

Wartości współczynnika przenikania ciepła U okien dotyczą szyby, ram oraz całego okna. Współczynnik U_g (od ang. słowa glass - szkło) dotyczy tylko szyby. Współczynnik U_f (od ang. słowa frame - rama) dotyczy ram (podawany stosunkowo rzadko lub wcale). Współczynnik U_w (od ang. słowa window - okno) dotyczy całego okna. Sprzedawcy chętnie podają tylko wartość U_g dotyczącą szyby, a mniej chętnie - całego okna, która jest zawsze mniej korzystna, bo pogarsza ją wartość U_f - zawsze najwyższa z trzech wymienionych, gdyż ramy są „najzimniejszym” elementem każdego okna. Dlatego porównując wartości U dotyczące różnych okien, należy zawsze sprawdzać, czego one dotyczą. Nabywca powinien żądać przedstawienia dokumentów (aprobata, certyfikatu) dla potwierdzenia wszystkich parametrów całego okna.

Zgodnie z RMI z dnia 6.11.2008 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 201, poz. 1238), maksymalny współczynnik przenikania ciepła U_{max} dla okien w pomieszczeniach o temperaturze wewnętrznej powyżej $16^\circ C$ nie może przekraczać $1,7 W/(m^2 \cdot K)$ dla IV i V strefy klimatycznej Polski oraz $1,8 W/(m^2 \cdot K)$ dla I, II i III strefy.

 Jarosław Czaplinski

Literatura:

W. Płoński, Buduję ciepły dom. Wyd. 2. Arkady, Warszawa 1992.

W. Płoński, Kołodziejczyk W., Ocieplamy nasze domy. Poradnik kompleksowej termorenowacji budynków. Warszawskie Centrum Postępu Techniczno-Organizacyjnego Budownictwa PZITIB Oddz. Warszawski, Warszawa 1995.

Termomodernizacja budynków. Poradnik - Informator. Praca zbiorowa. COIB, Warszawa 1997.

Instrukcja nr 334/2002. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2002.

Okna, poradnik pod red. Z. Olendzkiego, COIB, Warszawa 1995.

M. Robakiewicz - Termomodernizacja budynków i systemów grzewczych. Poradnik. FPE W-Wa 2002.