

Τα «έξυπνα» παράθυρα

Επιστήμες / Τεχνολογία - Έρευνα



Μία από τις σημαντικότερες αναδυόμενες τεχνολογίες για την ενεργειακή εξοικονόμηση των κτιρίων είναι τα ηλεκτροχρωμικά παράθυρα που σκουραίνουν ή γίνονται διάφανα, ανάλογα με την ηλιακή ακτινοβολία.



Υπό κανονικές συνθήκες, η καινούργια βιβλιοθήκη του αμερικανικού κολεγίου Century στη Μινεσότα θα έπρεπε να είναι εξαιρετικά ενεργοβόρος. Και όμως, τα «έξυπνα» αυτά τζάμια με τα οποία έχει εξοπλιστεί ρυθμίζουν απολύτως αν το φως και η ακτινοβολία του ήλιου θα περάσει μέσα στη βιβλιοθήκη. Για παράδειγμα, το χειμώνα παραμένουν διαφανή, ώστε οι ηλιακές ακτίνες να τη θερμαίνουν, και το καλοκαίρι πάλι, με το πάτημα ενός κουμπιού, τα παράθυρα αποκτούν ένα σκούρο

μπλε χρώμα, μπλοκάροντας έως και το 96,5% από το φως που πέφτει επάνω τους, αλλά και τη θερμότητα που αυτό μεταφέρει. Κατά συνέπεια, χάρη στους συγκεκριμένους υαλοπίνακες, η βιβλιοθήκη συγκαταλέγεται στα οικήματα με την καλύτερη ενεργειακή απόδοση.

Υπολογίζεται ότι το κτίριο εξοικονομεί το 20% του ρεύματος που θα χρειαζόταν για την ψύξη ή τη θέρμανσή του αν διέθετε συμβατικά παράθυρα. Και επειδή αυτή η ευχέρεια ρύθμισης του ηλιακού φωτός βοηθά στο να χρησιμοποιούνται οι κάθε λογής λαμπτήρες του κτιρίου όσο το δυνατόν λιγότερο, εκτιμάται πως η βιβλιοθήκη καταναλώνει επίσης έως και 60% λιγότερο ρεύμα για τον τεχνητό φωτισμό της.

Αυτές είναι οι δυνατότητες που δίνουν τα ηλεκτροχρωμικά τζάμια, τα «έξυπνα» δηλαδή παράθυρα που μετατρέπονται από σκουρόχρωμα σε διαφανή και πάλι σε... σκουρόχρωμα. Ήδη η τεχνολογία αυτή βρίσκει αρκετές ακόμη εφαρμογές: σε κράνη, στα οποία ο μοτοσικλετιστής μπορεί να σκουρύνει το προστατευτικό κάλυμμα όταν τον «τυφλώνει» ο ήλιος, και σε ηλιοροφές πολυτελών μοντέλων Ι.Χ.

Επιπλέον θερμομόνωση

Όπως όμως είναι φυσικό, τα μεγαλύτερα οφέλη θα προέλθουν από την αξιοποίησή τους στον κτιριακό τομέα. Μάλιστα, ανάμεσα στις ερευνητικές ομάδες σε όλο τον κόσμο που προσπαθούν να αναπτύξουν ηλεκτροχρωμικά τζάμια, βρίσκεται και το εργαστήριο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας του Φυσικού Τμήματος του Πανεπιστημίου Πατρών. «Ουσιαστικά, πρόκειται για μία από τις σημαντικότερες αναδυόμενες τεχνολογίες για την ενεργειακή εξοικονόμηση στα κτίρια, αφού δίνει τη δυνατότητα διαχείρισης του φωτός και της θερμότητας του εξωτερικού περιβάλλοντος ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες», λέει ο καθηγητής Παναγιώτης Γιαννούλης, επικεφαλής του εργαστηρίου.

Ακόμη περισσότερο, τα ηλεκτροχρωμικά παράθυρα προσφέρουν μεγαλύτερη θερμομόνωση από τους καλύτερους τύπους υαλοπινάκων που κυκλοφορούν αυτήν τη στιγμή στην αγορά, όπως τα τζάμια χαμηλής εκπεμπιμότητας (low-e). Και τα πλεονεκτήματά τους δεν σταματούν εδώ: «Το χειμώνα ένα «έξυπνο» τζάμι μπορεί όχι μόνο να επιτρέπει την είσοδο της ηλιακής θερμότητας, αλλά και να μην αφήνει να διαφύγει στο περιβάλλον η θερμότητα που παράγουν τα air-conditions, βελτιώνοντας ακόμη περισσότερο τη συμπεριφορά του κτιρίου», συμπληρώνει ο καθηγητής. Και, βέβαια, καθιστά άχρηστες τις περσίδες ή τα κάθε είδους σκίαστρα, τα οποία μπλοκάρουν την ορατότητα προς τα έξω και καταστρέφονται με το πέρασμα του χρόνου.

Αλλάζουν οπτικές ιδιότητες

Πώς όμως αυτά τα τζάμια αλλάζουν οπτικές ιδιότητες; Το μυστικό κρύβεται σε ορισμένες χημικές ουσίες («οξειδία») οι οποίες παίρνουν ένα σκούρο μπλε χρώμα όταν σε αυτές προστεθούν ιόντα λιθίου. «Έτσι, κάθε υαλοπίνακας περιέχει ένα διαφανές στρώμα από τέτοια οξειδία και μια «αποθήκη ιόντων λιθίου», ώστε, όταν ηλεκτροδοτηθεί από μια εξωτερική μπαταρία, τα ιόντα να εισχωρήσουν στο στρώμα και να το χρωματίσουν», λέει ο κ. Γιαννούλης. Αλλάζοντας τη φορά του ρεύματος, το λίθιο επιστρέφει στην «αποθήκη» του και το τζάμι γίνεται ξανά διαφανές. Η διαδικασία αυτή δεν διαρκεί πολύ. «Το σημαντικό είναι ότι η μπαταρία καταναλώνει ρεύμα μόνο όταν το παράθυρο αλλάζει οπτικές ιδιότητες, και μάλιστα πολύ λιγότερο από αυτό που χρειάζεται για να λειτουργήσει ένας λαμπτήρας εξοικονόμησης», λέει ο επιστήμονας.

Γι' αυτό και τα τελευταία χρόνια η ιδέα των ηλεκτροχρωμικών τζαμιών κερδίζει έδαφος - κυρίως στην άλλη πλευρά του Ατλαντικού. Μάλιστα, η κυβέρνηση των ΗΠΑ εγγυήθηκε πρόσφατα ένα δάνειο 100 εκατ. δολαρίων προς την κατασκευάστρια εταιρεία, με σκοπό τη δημιουργία του πρώτου εργοστασίου παραγωγής «έξυπνων» τζαμιών.



Ωστόσο, ακόμη και με τη μαζική παραγωγή τους, τα ηλεκτροχρωμικά παράθυρα θα κοστίζουν περίπου 2 - 3 φορές ακριβότερα από τους πιο συμβατικούς υαλοπίνακες. Προς το παρόν συμφέρουν μόνο στην περίπτωση κατασκευής μεγάλων κτιρίων που θα έχουν υψηλή ενεργειακή κατανάλωση, ώστε η απόσβεση της αρχικής επένδυσης

να γίνει από την αγορά μικρότερων συστημάτων ψύξης-θέρμανσης και την εξοικονόμηση. «Η προσπάθεια που γίνεται διεθνώς είναι να βρεθούν τρόποι μείωσης του κόστους, ώστε, σε σύντομο χρονικό διάστημα, τα «έξυπνα» τζάμια να είναι προσιτά ακόμη και για τη μικρότερη οικοδομή», συμπληρώνει ο κ. Γιαννούλης. Πόσο «σύντομο» εκτιμά ότι θα είναι αυτό το διάστημα; «Σε λιγότερο από μία πενταετία».

Εφαρμόζουν και στα συμβατικά

Ερευνητές του εργαστηρίου ΑΠΕ του Φυσικού Τμήματος του Πανεπιστημίου Πατρών πειραματίζονται με διάφανα φιλμ τα οποία θα σκουραίνουν όταν διαρρέονται από ρεύμα και θα μπορούν να κολληθούν πάνω σε συμβατικά τζάμια. «Σε μια τέτοια περίπτωση, ουσιαστικά θα έχουμε καταφέρει να μετατρέψουμε σε «έξυπνο» οποιοδήποτε παράθυρο σε κάθε υφιστάμενο κτίριο, χωρίς να χρειάζονται εκτεταμένες οικοδομικές εργασίες, όπως η αλλαγή κουφωμάτων», τονίζει ο κ. Γιαννούλης.

Προς την ίδια κατεύθυνση στρέφονται οι έρευνες για τα ηλεκτροχρωμικά παράθυρα τα οποία δεν θα χρειάζονται εξωτερική μπαταρία για να λειτουργήσουν. Διαθέτοντας ενσωματωμένα φωτοβολταϊκά συστήματα, τα τζάμια αυτά θα παράγουν τα ίδια το ρεύμα που καταναλώνουν, με συνέπεια να λειτουργούν... εξυπνότερα. «Ουσιαστικά, τα φωτοηλεκτροχρωμικά τζάμια, θα χρωματίζονται αυτόματα μόλις το φως που πέφτει επάνω τους ξεπεράσει κάποια συγκεκριμένη ένταση, ενώ στη συνέχεια θα ξαναγίνονται διάφανα», συμπληρώνει ο καθηγητής του Πανεπιστημίου Πατρών. Όπως είναι φυσικό, η τελειοποίηση όλων αυτών των τύπων από υαλοπίνακες μεταβλητής διαπερατότητας θα οδηγήσει και σε πολλές άλλες εφαρμογές πέρα από τον κτιριακό τομέα.

Πηγή: ΟΙΚΟ, www.kathimerini.gr, άρθρο του ΚΩΣΤΑ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΗ

<http://bit.ly/17F5ale>