

## Черно срещу бяло

Л. Херманс<sup>1</sup>

Ако една боядисана с тъмна боя и една бяла външни врати са огрети от слънце, ще бъде ли тъмната нагрята повече?

“Разбира се!” – отговаря лаикът, позовавайки се на факта, че тъмната повърхност поглъща лъчението много по-добре от бялата. “Не би трябвало да има разлика.” – казва друг лаик, който има малко по-добро образование по физика и знае, че повърхност, която поглъща добре, същевременно и излъчва добре.

Да направим опит. В ясен слънчев ден и при безветрие установяваме, че температурата на една бяла врата е 43 °С, а на една тъмно-зелена – 66 °С. Разликата е значителна: няма и капка съмнение, че първият лаик е прав.

Разбира се! Очевидно е, че бялата боя ще остане по-хладна. Цветът на вратите се определя от поглъщането на повърхностите им във видимата област на слънчевия спектър, но излъчването е предимно в инфрачервената. Наистина, ако приемем, че чувствителността на очите ни е оптимизирана спрямо слънчевия спектър, по закона на Вин<sup>2</sup>, дължините на вълните, които се излъчват, се различават – грубо казано – 20 пъти от дължините на тези, които виждаме (т.е. колкото е отношението между температурата на повърхността на Слънцето 6000 К и температурата на околната среда – 300 К). Това означава, че докато цветът се определя от поглъщане на вълни с дължини съответно 0,5  $\mu\text{m}$ , излъчването е предимно на вълни с дължина 10  $\mu\text{m}$ .

В такъв широк интервал оптичните свойства на повърхностите могат да варират драматично. И наистина е така! Във видимата област бялата врата отразява всичко, тъмната – поглъща всичко. За дължини на вълните около 10  $\mu\text{m}$  обаче почти всички повърхности са “черни”. Ако погледнем данните за техните излъчвателни способности<sup>3</sup> при такива дължини, те са все около 1: за обикновените бои, независимо от цвета, стойността е около и над 0,9. Даже водата и стъклото попадат в тази категория, имайки излъчвателни способности доста над 0,9. Металите, разбира се, представляват изключение. Ако те са чисти и полирани, така че да се избягва многократното отражение, тяхната излъчвателна способност е около и под 0,05.

Нормалните бои обаче не съдържат метали. Следователно трябва да заключим, че констатираната температурна разлика между двете врати се дължи на разликата в тяхното поглъщане във видимата област. По отношение на излъчването всички бои са еднакво “черни”, с изключение на тези, които съдържат алуминий, чиято излъчвателна способност е под 0,3.

Всичко това съдържа и малък урок, свързан с нашето домашно отопление: спокойно можете да боядисате радиаторите къщи в който цвят пожелаете – какъвто и да е цветът на боята (стига да не използвате бои, съдържащи алуминий и подобните им), по отношение на излъчвателната си способност радиаторите ще бъдат “черни”, даже белите.

<sup>1</sup> Превод със съкращения от Europhysicsnews, 38/1, 2007.

<sup>2</sup> Припомняме, че според закона на Вин произведението от абсолютната температура и дължината на вълната, на която едно абсолютно черно тяло излъчва максимално, е константа. (Бел. прев.)

<sup>3</sup> Припомняме, че *излъчвателна способност* се нарича отношението между мощността, излъчена от единица площ на дадена повърхност, към тази, излъчена от абсолютно черно тяло при същата температура. (Бел прев.)