

ним определяется условием теплового комфорта — поддержание заданной оптимальной температуры помещения в допустимых пределах ее отклонения по диаграмме на рис. 71. Однако такой подход сегодня является нереализуемым. Причиной тому — техническая сложность определения температуры помещения.

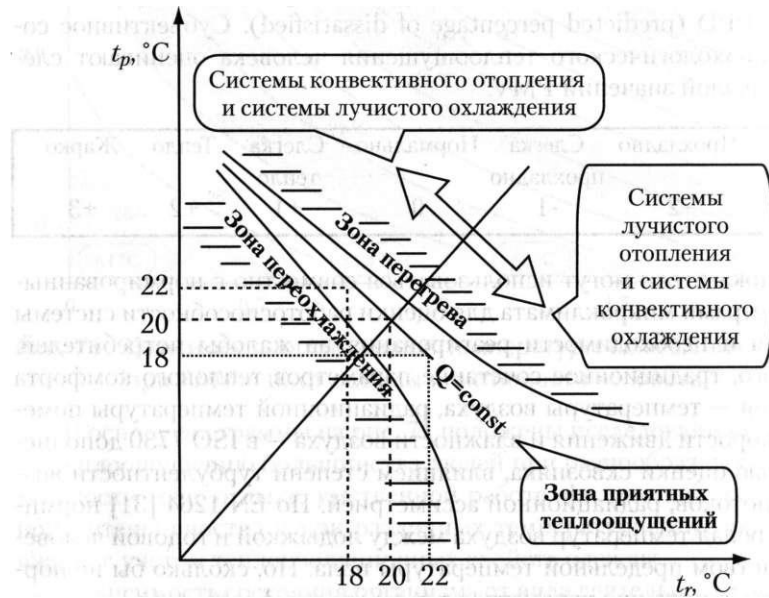


Рис. 72. Влияние микроклимата на теплоощущения человека

Под оптимальной температурой помещения t^{su} подразумевают комплексный показатель радиационной температуры помещения t^r и температуры воздуха в помещении t^p , позволяющий прогнозировать удовлетворенность тепловым комфортом не менее 90% людей при умеренной (рекомендуемой) подвижности воздуха. Для большинства помещений этот показатель определяют уравнением:

$$t^{su} = (t^r + t^p) / 2.$$

Физиологический смысл уравнения заключается в поддержании стабильного теплообмена между человеком и окружающей средой ($Q = \text{const}$). Для человека, выполняющего легкую работу с расходом тепловой энергии примерно до 170 Вт (W), данное уравнение представлено в графическом виде на рис. 72 [32; 33]. Линейная зависимость между t^r и t^p позволяет производить терморегуляторы, реагирующими только

на температуру воздуха. Этот подход приемлем для большинства помещений с конвективным нагревом или охлаждением, где $t^r \ll t^p$. В помещениях со значительной площадью наружных ограждений либо с системой отопления (охлаждения), встроенной в ограждающие строительные конструкции, пользователь может настроить терморегулятор под свои теплоощущения с учетом несовпадения t^r с t^p . Такая особенность поддержания теплового комфорта является одной из причин нанесения производителем на температурную шкалу терморегулятора не конкретных значений температуры воздуха в помещении, а определенных мест. Их ориентировочное соответствие показано на рис. 17.

Учет влияния температуры воздуха и температуры ограждающих конструкций на теплоощущения человека дает возможность дополнительной экономии энергоресурсов лучистыми и конвективно-лучистыми системами отопления (охлаждения) по сравнению с конвективными системами. Тепловой комфорт обеспечивается такими системами при меньших температурах воздуха в холодный период года (например, при $t^p = 18$ °C, если $t^r = 22$ °C) и больших температурах воздуха в теплый период года (например, при $t^r = 22$ °C, если $t^p = 18$ °C). Получаемое уменьшение разности температур наружного и внутреннего воздуха сокращает теплотери в холодный период и теплоступления в теплый период года через ограждения. Происходит также сокращение энергопотерь с вентиляционным, эксфильтрационным и инфильтрационным воздухом.

Терморегулятор реагирует на изменение температуры воздуха. Но поле температур в помещении очень неравномерно. Особенно в больших помещениях с несколькими отопительными приборами. Обойтись одним общим терморегулятором, который воспринимал бы осредненное значение температуры воздуха невозможно. Поэтому лучшим проектным решением является установка терморегуляторов на всех отопительных приборах помещения.

Распределение температуры воздуха по высоте помещения показано на рис. 73. На всех графиках сплошной линией изображено идеальное распределение. Температура у ног человека равна примерно 26 °C, а у головы — примерно 20 °C.

При использовании радиаторов для отопления перегревается верхняя зона помещения, что увеличивает теплотери через наружные ограждающие конструкции. Увеличиваются также теплотери с вентиляционным воздухом, т.к. решетки для его удаления расположены в зоне перегрева. Еще больший перегрев верхней зоны происходит при использовании конвекторов. Примерно такое же распределение температур в помещении с системой отопления, выполненной в виде нагрева-