

ЦЕНТРАЛЬНОЕ И АЗЕРБАЙДЖАНСКОЕ
РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ПРАВЛЕНИЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА В ПРОМЫШЛЕННЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ

*Сборник тезисов докладов
к V Научно-техническому совещанию
по кондиционированию воздуха*



ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
Москва—1970

РЕГУЛИРОВАНИЕ ЛЕТНЕГО МИКРОКЛИМАТА ЖИЛИЩА В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Характерная особенность климата Азербайджанской республики — высокие летние температуры и влажность воздуха. Наблюдается перегрев жилищ, отрицательно влияющий на самочувствие людей. Защита от перегрева пола почти не применяется.

По поручению Госстроя АзССР разработаны «Указания по проектированию мер защиты жилых зданий от солнечного перегрева в Азербайджанской ССР», которые утверждены в качестве временных республиканских строительных норм (РСН 02-67).

В этих указаниях меры защиты жилища от солнечного перегрева разделены на естественные (архитектурно-планировочные и конструктивные средства) и искусственные (системы механической вентиляции, охлаждения и кондиционирования воздуха).

Количество избытков тепла в помещениях $Q_{изб}$ определяется из уравнения теплового баланса

$$Q_{изб} = Q_{тр} + Q_{ср} + Q_{э} \pm Q_{инф} - Q_{пл},$$

где $Q_{тр}$ — трансмиссионные тепlopоступления через прозрачные и непрозрачные наружные ограждения, а также через внутренние ограждения;

$Q_{ср}$ — количество солнечного тепла, проходящего в помещение через незащищенный проем, в ккал/ч;

$Q_{э}$ — тепловыделения от источников освещения, бытовых нагревательных приборов, а также от людей;

$Q_{инф}$ — тепlopоступления (тепlopотери) за счет инфильтрации наружного воздуха;

$Q_{пл}$ — тепlopотери через полы, расположенные на грунте или над холодными подпольями.

Наибольшее значение в РСН 02-67 отводится мерам естественной защиты от перегрева, ибо массовое внедрение кондиционирования воздуха в жилище сдерживается недостаточным развитием производства кондиционеров, а также высокими одновременными и эксплуатационными затратами.

Применение мер естественной защиты жилых зданий от солнечного перегрева, как правило, достаточно для обеспечения требуемого или близкого к нему микроклимата и оправдано в случаях искусственной их защиты.

Естественная защита жилых зданий от солнечного перегрева обеспечивается правильным выбором участка для строительства с учетом местоположения, рельефа, подстилающей поверхности, степени благоустройства и обводнения территории. На-

пример, затенение открытого грунта снижает температуру его поверхности до 15—18°C, а асфальтовых покрытий до 28—30°C. Устройство водных поверхностей снижает температуру воздуха на 1—1,5° и повышает его влажность на 5—10% в радиусе до 20 м. Зеленые насаждения уменьшают температуру t_v на 1,5—2,5°, радиационную температуру на 30—35°, интенсивность солнечной радиации на 40—60%, скорость ветра до 50—60% и увеличивают влажность на 7—12% по сравнению с влажностью открытой территории.

В современных облегченных стенах тепло-массообменные процессы «здание — среда» протекают значительно интенсивнее, чем в ранее применявшихся массивных стенах. Сдвиг фаз колебаний температуры на внутренней и наружной поверхностях облегченных стен в пять-шесть раз меньше, чем у массивных. Исследования показали, что запаздывание температурных колебаний для западной стены толщиной 40 см из местного известняка составляет 12,9 ч, а для легких трехслойных стен толщиной 26 см — всего 3—4 ч. Максимальные температуры на внутренней поверхности стены наблюдаются в 5 ч утра и в 19—20 ч вечера. Замена серой и шероховатой штукатурки на белую и гладкую снижает нагрев наружной стены на 12°. Побелка крыши снижает ее температуру в среднем на 4,5°, а максимально на 10°, что обеспечивает снижение температуры помещения в среднем на 1°.

Наиболее целесообразно применять совмещенные крыши, так как их площадь меньше двухскатных и они быстрее остывают ночью. Но нормативное термическое сопротивление покрытий, особенно в жилище с пониженной высотой, должно быть увеличено в 1,5—2 раза, иначе покрытия летом превращаются в тепловые панели, нагревающие помещения.

В условиях высоких температур и влажности воздуха интенсивный воздухообмен значительно смягчает перегрев помещения. Боковое проветривание в этих условиях непригодно. Воздухообмен по возможности должен составлять при ориентации помещения на север — 10, на юг — 15, на восток — 20, на запад — 25 1/ч.

Для снижения перегрева чердачных помещений рекомендуются следующие площади сечения вентиляционных отверстий на чердаке (в процентах от площади проветриваемой крыши): при кровлях черепичных 0,1—0,2%, асбестоцементных 0,1—0,35%, стальных 0,3—1,4%.

Необходимая интенсивность проветривания помещений обеспечивается размерами проемов, которые рекомендуется по возможности доводить до потолка, и уменьшением сопротивления движению воздуха за счет устройства балконов с проветриваемым ограждением, убирающегося остекления веранд, лоджий и т. д.

Все помещения жилых зданий разделяются на *требующие*

инсоляции (детские, спальни, общие комнаты) и не требующие инсоляции (кладовые, лестницы, уборные, рабочие комнаты).

Лучшей ориентацией жилого помещения признана южная и юго-восточная. Через остекление южных проемов в помещение поступают 971 ккал/м²·сутки, а через западные и восточные — 2402 ккал/м²·сутки. Помещения западной ориентации нагреваются больше, так как во время облучения воздух и ограждения уже подогреты, в то время как утром, при облучении с востока, часть тепла расходуется на испарение росы и подогревание воздуха и ограждений. Исследования показали, что температура воздуха в помещении западной ориентации летом в среднем на 1,9° больше, чем в помещении восточной ориентации.

При выборе оптимальной ориентации обязательно должно учитываться оздоровительное действие солнечных лучей, а также должна обеспечиваться в период с 22 марта по 22 сентября инсоляция помещений и территорий участка не менее 3 ч в день. Поэтому РСН 02-67 разрешают западную ориентацию при условии солнцезащиты проемов, что значительно смягчает летние микроклиматические различия в ориентации помещений. Ориентация на северную часть горизонта в пределах 315—30° признана неудовлетворительной.

Солнцезащитное действие зеленых насаждений заключается, во-первых, в затенении облучаемых площадей от прямой радиации и, во-вторых, в значительно меньшем, чем у строительных поверхностей, собственном радиационном излучении. Измерения в г. Баку показали, что радиационная температура грунта на солнце достигает 68,7°С, а в тени зеленых насаждений только 35,2°С. Каждый тип дерева и растения характеризуется присутствием ему особым микроклиматом. Для практического пользования разработана классификация солнцезащитного эффекта деревьев и вьющихся растений по высоте, ширине, форме и прозрачности кроны, величине коэффициентов прозрачности, поглощения и отражения от листа растения. Озеленение как средство солнцезащиты зданий подразделяется на горизонтальное, вертикальное и комбинированное. В РСН 02-67 приводятся указания о применении зеленых насаждений для солнцезащиты, ветрозащиты и создания проветривания участка.

В указаниях классифицированы солнцезащитные устройства и сформулированы требования к ним. Солнцезащитные устройства по возможности должны обеспечивать защиту от солнечных лучей летом, пропуск солнечных лучей зимой, естественное освещение в глубине помещения, оптимальное проветривание, отсутствие контраста в яркости между видимой частью неба и защитной конструкцией, свободный обзор из помещения.

Солнцезащитные устройства подразделяются на *стационарные* (элемент здания — козырьки, навесы над светопроемами, балконы, веранды, айваны, лоджии, галереи, вертикальные экраны,

ячеистые устройства) и *нестационарные* (ставни, жалюзи, шторы, маркизы, козырьки съёмные, солнцезащитные щитки, стекла солнцезащитные).

Нестационарные устройства подразделяются:

по методу солнцезащиты — на затеяющие, отражающие и изолирующие;

по расположению — на наружные, внутренние и расположенные между переплетами;

по управлению — на нерегулируемые и регулируемые (подъемные, свертываемые, передвижные, открываемые);

по направлению — на горизонтальные, вертикальные и ячеистые;

по назначению — на защищающие от перегрева и защищающие от блескости.

Наименование солнцезащитных устройств	Снижение температуры помещения в град	Коэффициент солнцезащиты $K_{сз}$	Рекомендуемые		Термическое сопротивление
			ориентация	размер выноса	
I. Стационарные					
Выступающие:					
козырьки	1—2	0,05	Ю ± 45°*	(0,37 ÷ 0,42) H**	—
балконы	1—2	0,1	Ю; ЮВ	(0,42 ÷ 0,63) H	—
веранды	1—2	0,1	Ю; ЮВ	(0,42 ÷ 0,63) H	—
айваны	1—2	0,1	Ю; ЮВ	(0,42 ÷ 0,63) H	—
Встроенные:					
лоджии	1—2	0,1	Ю; ЮВ; ЮЗ	—	—
галереи	1—2	0,1	Ю; ЮВ; ЮЗ	—	—
II. Нестационарные:					
ставни	4—4,5	0,3	В; З;	—	0,34
жалюзи горизонтальные	3—4	0,3	Ю ± 45°	—	0,04
жалюзи вертикальные	1,2—3,2	0,3	В; З;	—	0,04
шторы	1—3,6	0,5	В; З; Ю;	—	0,4
навесы	0,7—2,8	0,25	Ю ± 45°	(0,25 ÷ 0,28) H	—
козырьки	—	0,05	Ю ± 45°	(0,37 ÷ 1,43) H	—
стекла солнцезащитные	0,5	0,35	В; З; Ю;	—	—

* Отклонение на ЮВ и ЮЗ на ±45°.

** H — высота проема.

Расчет солнцезащитных устройств сводится к определению геометрических размеров выноса, который зависит от ориентации проема и положения солнца. Коэффициент солнцезащиты устройства $K_{сз}$ определяется из отношения

$$K_{сз} = \frac{Q_{сз}}{Q_{ср}}$$

где Q_c — количество солнечного тепла, проходящего в помещение через солнцезащитное устройство, в ккал/ч;
 $Q_{ср}$ — количество солнечного тепла, проходящего в помещение через незащищенный проем, в ккал/ч.

Теплотехнические свойства солнцезащитных устройств и рекомендации по их применению на территории Азербайджанской ССР приведены в таблице.

В РСН 02-67 приводятся также краткие указания о применении мер искусственной защиты — механической вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного и водяного охлаждения.

Для выполнения необходимых расчетов приводятся вычисленные по методике СНиП расчетные параметры наружного воздуха А, Б и В для районов Азербайджанской ССР.

Инж. Л. П. КВАРТАЛОВ
(Промстройпроект, Москва)

СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ДЛЯ ОСОБО ЧИСТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

В 1 м^3 воздуха крупного промышленного центра содержится 300 млн. пылинок размером от долей до сотен микронов. Дальнейшая урбанизация и индустриализация приводят к еще большему загрязнению атмосферы. С другой стороны, технологические процессы производства таких важных для современной промышленности изделий, как полупроводники, интегральные схемы, точные оптика и механика и др., требуют не только постоянных температур и влажности, но и высокой чистоты воздуха. Возникла необходимость в помещениях, в которых обеспечивается надежное и высокое обеспыливание воздуха. Их применение требует решения вопросов, связанных с очисткой воздуха от загрязнения, и сопутствующих проблем:

- выбора способа приготовления и распределения воздуха; регулирования температуры и влажности воздуха в помещении;

- регулирования давления по отношению к соседним, менее чистым помещениям;

- выбора отделочных материалов и строительных конструкций;

- постоянного контроля всех параметров и технологического процесса.

Источники загрязнения воздушной среды чистого помещения делятся на внешние и внутренние. Пыль вносится системой кондиционирования воздуха, в которую она попадает с наружным воздухом и через дверцы, предназначенные для обслуживающего персонала. Пыль проникает в помещение также через двери, щели и окна.

Внутренним источником загрязнения являются процессы производства, а также обслуживающий персонал. Большое внимание следует уделять личной и производственной гигиене работников — применять спецодежду, обдувку при входах в чистое помещение, запрещать пользование косметикой, курение и прием пищи в рабочем помещении. Материалы и инструмент перед поступлением в помещение должны быть предварительно очищены; продукцию следует перемещать с помощью захватов, щипцов или руками, защищенными перчатками; запрещается также использовать рыхлую бумагу, карандаши и резинки.

Согласно Федеральному стандарту № 209-а и Техническим требованиям Военно-воздушных сил США № 00-25-203 воздух