

СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Г. Н. УСТИНОВ

Учет особенностей климата Армянской ССР при проектировании жилых зданий

Союзные организации предписывают в некоторых, недостаточно изученных, районах СССР местными инструкциями уточнять союзные нормы. Территория Армянской ССР является таким недостаточно изученным районом. Местных инструкций в Армянской ССР еще нет, что послужило причиной включения ее в список тех немногих районов СССР, в которых разрешено в настоящее время в массовом жилищном строительстве пользоваться нетиповыми проектами.

Республиканское Управление по делам архитектуры издало все же серию типовых проектов, единых для всей Армянской ССР, разработанных в основном по проекту Союзных Норм проектирования для южных районов СССР. Типовые проекты, неучитывающие своеобразия климата отдельных районов Армянской ССР, не получили большого распространения и до сих пор строительство жилых домов производится преимущественно по нетиповым проектам.

Качество проектов определяется только степенью квалификации отдельных проектировщиков, их умением интуитивно учитывать особенности условий Армянской ССР. При этом неизбежны ошибки, приводящие и к удорожанию строительства, и к ухудшению качества жилищ. Острая необходимость в создании республиканских норм проектирования жилищ теперь признана всеми. Созданию норм должно предшествовать изучение местных условий: рельефа, климата, сейсмичности, местных материалов, возможностей развития предприятий стройиндустрии, особенностей быта и архитектурно-строительных традиций, изучение связей между климатом местности, проектными решениями и внутренним климатом квартир. Проблема очень сложна и содержит вопросы метеорологии, гигиены, теплотехники, строительных конструкций, архитектурно-планировочные, вопросы быта и режима эксплуатации квартир. До настоящего времени отдельные специалисты и учреждения изучали проблему преимущественно освещая ее стороны, наиболее близкие специальности изучавшего и профилю учреждения.

Поэтому, несмотря на то, что собран большой фактический материал и имеется ряд ценных теоретических обобщений и практиче-

ских выводов, комплексного решения проблемы еще нет. Настоящая работа является кратким отчетом о первом этапе начатого Институтом Сооружений АН Арм. ССР исследования и содержит фактические данные о некоторых, наиболее интересующих строителя, показателях климата основных пунктов Армянской ССР. Показатели обработаны и систематизированы в свете предварительных соображений об учете климата при проектировании.

Постановка вопроса

Армянская ССР—горная страна, но климат ее весьма разнообразен. В южных, низменных районах климат приближается к субтропическому, а в высокогорных районах есть области вечных снегов. В ряде районов с суровой зимой лето знойное, а в некоторых районах с несуровой зимой лето прохладное.

Своеобразие природы Армянской ССР, видимо, объясняется ее беспокойным рельефом—обилием перевалов, горных цепей и глубоких впадин. В нашу задачу не входит объяснение причин этого своеобразия климата, а лишь изучение тех факторов, которые должны быть учтены при строительстве зданий.

По своим климатическим особенностям Армянская ССР может быть рассматриваема как маленькая модель всего Союза. Поэтому необходимость ее районирования по климатическим признакам не может вызвать сомнений. В основу районирования Армянской ССР должны быть положены общие принципы климатического районирования территории СССР.

Однако, действующие Союзные Нормы и проекты новых Норм не дают возможности четко и достаточно обоснованно решить ряд важнейших вопросов проектирования.

Прежде всего выделим те основные вопросы проектирования, которые должны решаться с учетом климатических факторов. В зависимости от климата решаются:

1. выбор термического сопротивления ограждающих конструкций;
2. глубина заложения фундаментов;
3. необходимая степень защиты входов (прямые входы через обычную и через утепленную двери, двойные двери, входы через тамбур);
4. необходимая степень защиты лестниц (открытые, закрытые в неутепленных помещениях, закрытые в утепленных, но не отапливаемых помещениях, закрытые в отапливаемых лестничных клетках);
5. мероприятия по защите помещений от перегрева в жаркое время и по ликвидации уже возникшего перегрева;
6. размер световой площади;
7. ориентация помещений по странам света;
8. высота помещений;
9. большее или меньшее развитие веранд и балконов;

10. Размещение некоторых подсобных помещений в пределах дома или во дворе.

Для решения перечисленных вопросов для всех районов СССР мы располагаем ОСТ 90008—39 (нормы определения теплопотерь через ограждения зданий и расчетных температур), проектом норм проектирования жилых зданий в северной, средней и южной половинах СССР, а также общими климатическими справочниками, содержащими все необходимые первичные данные о климате, но не содержащими всех производных величин, необходимых для решения вопросов строительства.

Перечисленные материалы дают прямой и четкий ответ для всех важнейших пунктов только на два первых из десяти намеченных выше вопросов. Каков ответ на первый, важнейший вопрос выбора термического сопротивления ограждающих конструкций зданий?

Для каждого пункта ОСТ дает так называемую условную расчетную температуру наружного воздуха, являющуюся функцией абсолютной минимальной температуры и средней за наиболее холодный месяц. По условной расчетной температуре и заданной влажности внутреннего воздуха с помощью таблицы в ОСТ-е или по формулам подбирается минимальное значение термического сопротивления, при котором удовлетворяются санитарные требования (отсутствие конденсата, колебания внутреннего воздуха в допустимых пределах).

В настоящее время такая методология расчета ограждающих конструкций справедливо сочтена недостаточно обоснованной, и Институт массовых сооружений Академии Архитектуры Союза ССР разрабатывает проект нового ОСТ-а, учитывающего теплоустойчивость ограждений и устойчивость холодных температур.

Основы нового метода изложены инженером Шкловером [1, 2].

Климатической характеристикой пункта по новому методу являются средние температуры за наиболее холодный период продолжительностью в одни сутки, двое суток и т. д., до 7 суток.

В основу нового метода положен учет затухания колебаний температуры наружного воздуха в ограждениях, благодаря чему можно при расчетах принимать не случайную пиковую температуру, а среднюю за некоторый период, который зависит от теплоустойчивости ограждения. Таким образом, расчетная наружная температура получает реальное физическое значение и учитывается устойчивость низких температур в различных пунктах, чего не было при старом методе расчета. Шкловер сравнивает климат Калуги и Александровска на Сахалине и отмечает, что по действующему ОСТ-у в обоих пунктах нужно принимать одинаковую расчетную температуру, в то время как в Александровске низкие температуры устойчивы, а в Калуге быстро сменяются потеплением.

В основе нового метода лежит стройная, строго обоснованная теория, дающая возможность правильно подобрать минимальное значение термического сопротивления ограждений. Но является ли для

всех пунктов минимальное значение термического сопротивления также и оптимальным? Шкловер считает это само собой разумеющимся. Для уяснения вопроса отметим прежде всего то, что имеется много пунктов, в которых расчетные температуры по новому методу одинаковы, но продолжительность зимы различна. В Армянской ССР, например, в районе Севана и Еревана расчетные температуры по новому методу почти совпадают (в Ереване даже несколько ниже), а средняя продолжительность периода с отрицательными температурами в районе Севана на 70 проц. больше, чем в Ереване.

Отметим также, что с увеличением термического сопротивления сверх расчетного минимума растут первоначальные затраты на строительство, но одновременно снижаются в значительной степени эксплуатационные расходы. Нельзя считать очевидной для всех пунктов экономическую, техническую и политическую* целесообразность выбора минимального значения термического сопротивления стен в качестве оптимального. Особенно это относится к пунктам, у которых зима значительно длиннее, чем в среднем для всех районов с одинаковыми расчетными температурами.

Определение глубины заложения фундаментов по действующим нормам производится для каждого пункта отдельно, в зависимости от глубины промерзания, характера грунта, наличия грунтовых вод и степени капитальности зданий. Никаких возражений такой метод решения вопроса вызвать не может.

На все остальные восемь из десяти основных вопросов, решение которых зависит от климата, проекты Норм не дают четкого ответа. Решения даются чрезвычайно укрупненно для всей средней полосы СССР или для всей южной полосы Союза, или с оговоркой о том, что то или иное требование выполнять не обязательно (напр., сквозное проветривание в средней полосе Союза).

Таким образом, Нормы дают строителям слишком большую свободу действий и строители решают большую часть вопросов интуитивно, а не на основании каких-либо твердо установленных количественных характеристик пунктов. Проектирование не только в части архитектурной, но и в части приемов планировки и конструирования в настоящее время еще состоит в большой степени из элементов искусства, чем из элементов науки.

Нами излагаются некоторые соображения по учету особенностей климата при проектировании.

Необходимо рассмотреть в зависимости от какого или каких климатических факторов должен решаться каждый отдельный вопрос проектирования и затем уже, найдя закономерность, определить при

* Мы подчеркиваем это, отдавая себе отчет в том, что допустимо в ряде случаев пойти на некоторое увеличение эксплуатационных расходов с тем, чтобы в короткий срок с меньшими первоначальными затратами получить больше сооружений в данный момент.

каких предельных количественных значениях климатических факторов должно быть рекомендовано то или иное проектное решение.

Приемы решения основных вопросов проектирования, связанных с климатом

Термическое сопротивление ограждающих конструкций. Минимальное допускаемое значение термического сопротивления ограждения может быть найдено по разработанному в настоящее время проекту нового ОСТ-а, исходя из средних температур за наиболее холодные периоды продолжительности от 1 до 7 суток.

Как уже было сказано ранее, совсем не очевидно, что минимальное значение R будет в то же время и оптимальным.

Проф. Аше предложил формулу для определения оптимального значения коэффициента теплопроводности стены:

$$K_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{0,01 \cdot \gamma \cdot q \cdot \lambda}{(t_{\text{вн}} - t_{\text{н. ср}}) \cdot \pi \cdot 24 \cdot p}}$$

где γ — процент ежегодных отчислений от стоимости зданий,

q — стоимость квадратного метра стены в рублях,

λ — сопротивление теплопередачи материала стены,

$t_{\text{вн}}$ — температура воздуха в жилище,

$t_{\text{н. ср}}$ — средняя температура наружного воздуха за отопительный период,

π — продолжительность отопительного периода в сутках,

p — стоимость одной калории тепла в рублях.

Формула Аше требует довольно громоздких вычислений; многие, входящие в нее величины не могут быть вычислены достаточно точно. Поэтому практически этой формулой проектировщики не пользуются. Формула Аше содержит также одну неточность. Ширина фундамента и цоколя определяются толщиной стены. Изменение толщины стены против минимума, найденного по теплотехническому расчету, влечет за собой увеличение стоимости не только стены, но также и цоколя и фундамента. Поэтому следует в формуле Аше разуметь под q стоимость 1 кв м стены, плюс отнесенные на 1 кв м стены расходы по сооружению цоколя и фундамента. Минимальная толщина стены по расчету на недопустимость появления конденсата на внутренней поверхности стены определяется, исходя из известной формулы:

$$K = \alpha_n \cdot \frac{t_{\text{вн}} - \tau}{t_{\text{вн}} - T_{\text{рас}}}$$

где $\alpha_n = 7,5$ кал/м³ град.,

τ — температура, соответствующая точке росы,

$T_{\text{рас}}$ — расчетная температура наружного воздуха.

Исходя из обычной влажности воздуха в помещении по нормам для сооружений 2-го класса $t_{\text{вн}} - \tau = 5,5^\circ$. После подстановки формула примет вид: $K = \frac{7,5 \times 5,5}{t_{\text{вн}} - T_{\text{ран.}}} \frac{41}{t_{\text{вн}} - T_{\text{ран.}}}$

Проанализируем, какими факторами определяется несовпадение минимального значения сопротивления стены и оптимального.

Обозначим минимальное значение термического сопротивления стены $R_{\text{мин}}$, а оптимальное $R_{\text{опт}}$.

$$R_{\text{мин}} = \frac{1}{K_{\text{мин}}} = \frac{t_{\text{вн}} - T_{\text{ран.}}}{41}$$

$$R_{\text{опт}} = \frac{1}{K_{\text{опт}}} = \sqrt{\frac{(t_{\text{вн}} - t_{\text{н. ср.}}) \cdot n \cdot 24 \cdot \rho}{0,01 \cdot \text{г. q. } \lambda}}$$

Найдем коэффициент перехода от $K_{\text{мин}}$ к $R_{\text{опт}}$

$$\alpha = \frac{R_{\text{опт}}}{R_{\text{мин}}} = \sqrt{\frac{(t_{\text{вн}} - t_{\text{н. ср.}}) \cdot n \cdot 24 \cdot \rho}{0,01 \cdot \text{г. q. } \lambda}} \cdot \frac{41}{t_{\text{вн}} - T_{\text{ран.}}}$$

Представим формулу в следующем виде, заменив $t_{\text{вн}} = 18^\circ$

$$\alpha = \frac{41 \cdot \sqrt{24}}{\sqrt{0,01}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\text{г}}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\lambda}} \cdot \sqrt{\frac{\rho}{q}} \cdot \frac{\sqrt{(18 - t_{\text{н. ср.}}) \cdot n}}{18 - T_{\text{ран.}}}$$

Первый множитель — постоянный коэффициент.

$\frac{1}{\sqrt{\text{г}}}$ определяется установленным законом процентом отчислений, единым для всего Союза;

$\frac{1}{\sqrt{\lambda}}$ определяется свойствами материалов для стен;

$\sqrt{\frac{\rho}{q}}$ на первый взгляд определяется конъюнктурой и должен изменяться в значительных пределах. Однако, в формулу входят отношение стоимостей стен и топлива, а не их абсолютное значение.

Нами проделаны вычисления величины $\sqrt{\frac{\rho}{q}}$ для наиболее распространенных конструкций для различных пунктов Армянской ССР с начала в ценах 1936 года, а затем в ценах 1945 г. и получены совершенно незначительные отклонения от средних величин, не выходящие за пределы 5 процентов.

Последний член формулы $\sqrt{\frac{(18 - t_{\text{н. ср.}}) \cdot n}{18 - T_{\text{ран.}}}}$ определяется только режимом зимних температур и может быть точно вычислен на основании многолетних наблюдений. Вычисления, произведенные нами для всех основных пунктов Армянской ССР, показали, что показатель колеблется в очень широких пределах — от 0,69 до 1,58.

Примем $\text{г} = 6$ проц. $\lambda_{\text{ср}} = 0,70$, $\sqrt{\frac{\rho}{q}} = 0,79$ (на основании рас-

четов по ценнику Госплана Армянской ССР для наиболее употребительных конструкций одно- и двухэтажных зданий) и получим формулу для республики:

$$\alpha = 0,76 \cdot \sqrt{\frac{(18 - t_{н. ср}) \cdot \pi}{18 - T_p}} = 0,76 \cdot \beta$$

Разумеется α не может быть принята меньше 1,0. Поэтому для всех пунктов, где по формуле α получилось меньше единицы по расчету на экономичность, поправку к минимальному значению сопротивления стены вводить не следует.

Предложенный способ введения поправок на экономичность в обычные теплотехнические расчеты не требует громоздких вычислений и затруднений для проектировщиков не представит.

Упрощения и усреднения, принятые при определении второстепенных факторов, допустимы, так как небольшие отклонения от оптимума при более или менее плавной кривой функции не могут иметь существенного значения.

Итак, для решения вопросов выбора ограждающих конструкций нужно иметь следующие климатические характеристики: средние температуры наиболее холодных периодов продолжительностью в

1-7 суток и показатель равномерности зимы $K_4 = \sqrt{\frac{(18 - t_{н. ср}) \cdot \pi}{18 - T_p}}$

Глубина заложения фундаментов должна определяться в зависимости от глубины промерзания, которая должна быть приведена в общей таблице климатических данных о районе. Однако, для многих районов глубина промерзания не изучена. Например, в Армянской ССР максимальная глубина промерзания определена только для Еревана. В этом случае, впредь до проведения прямых изысканий на промерзание, целесообразно определять глубину промерзания в остальных районах республики по другим, известным показателям климата. Расчетная глубина промерзания грунта зависит только от продолжительности зимы и средней температуры зимы. Пользуясь известными для основных пунктов СССР данными о глубине промерзания грунта, продолжительности и температуры зимы, можно составить приведенный на рисунке 1 график. График позволяет ориентировочно определять глубину промерзания грунта во всех пунктах, где не было прямых наблюдений за промерзанием, но велись наблюдения за температурой воздуха, по произведению средней продолжительности зимы в сутках на среднюю температуру зимы. Назовем это произведение показателем суровости зимы.

Степень защиты входов. — Возможны следующие схемы защиты входов (рис. 2):

С достаточной для практики точностью (расчеты опускаем) можно принять, что выбор той или иной схемы защиты входа может быть сделан только на основании показателя климата $K_4 = (18 - t_2) \cdot \pi_2$, где t_2 — средняя температура воздуха за отопительный период, π_2 —

продолжительность отопительного периода в сутках. Если $K_3 < 2500$, устройство первого тамбура экономически не оправдывается и воз-

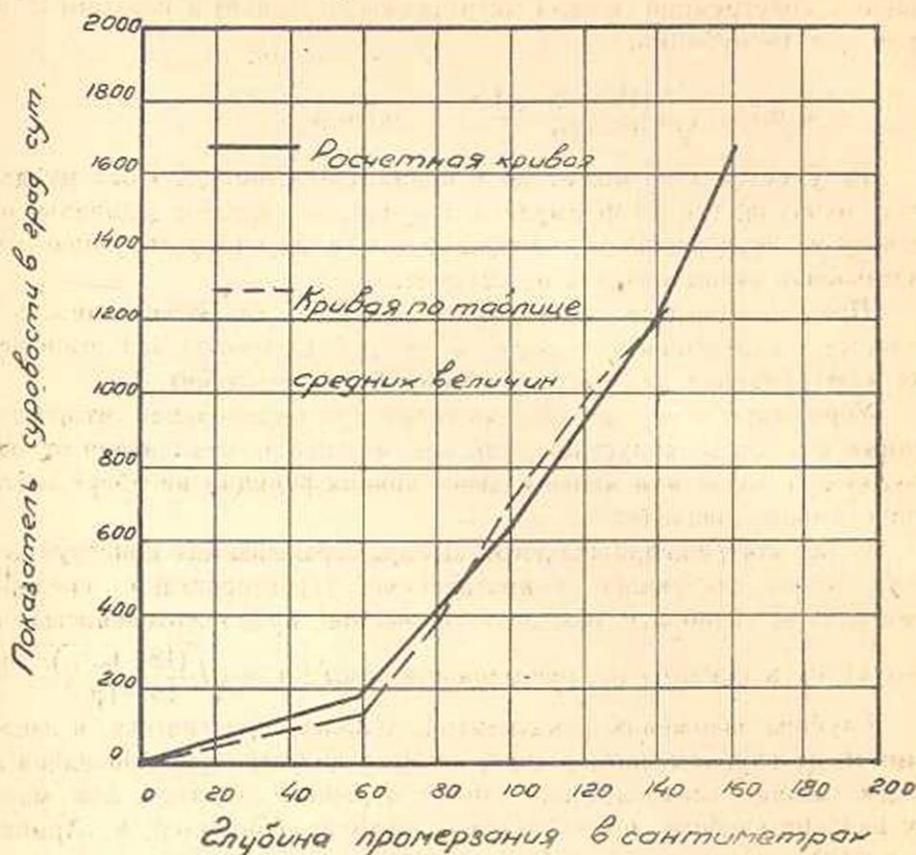


Рис. 1.

можно применение схемы 1 (рис. 2). Если $19000 > K_3 > 2500$, целесообразно делать один тамбур, т. е. принять схему 2 и только при $K_3 > 19000$ экономически оправдано применение схемы 3 с двумя тамбурами. В большей части Армянской ССР необходимо применить схему 2, в немногих пунктах можно принимать схему 1 и ни в одном пункте не следует принимать схему 3.

Степень защиты лестниц. Для нормального сообщения квартир с улицей нет необходимости лестничную клетку делать капитальной, утепленной и тем более отапливаемой. Нужно лишь защитить лестницу от дождя, снега и самое важное от обледенения ступеней, во время которого возможны тяжелые несчастные случаи. Поэтому совершенно недопустимо устройство открытых лестниц в пунктах, где возможно обледенение ступеней.

Практически можно считать обледенение опасным в пунктах, где средняя температура наиболее холодного месяца ниже нуля.

Для выполнения функции пути эвакуации при бедствиях лестничная клетка должна быть обязательно несгораемой для зданий высо-

тов в три этажа и больше. Для двухэтажных зданий пожарными нормами разрешаются стораемые лестничные клетки.

Рассмотрим функции лестничной клетки как тамбура. Во-первых лестничная клетка очень дорогой тамбур. Стоимость обычного тамбура составляет 2⁰/₀—3⁰/₀ от стоимости квартиры, а стоимость лестничной клетки 10—15⁰/₀ от стоимости квартиры.

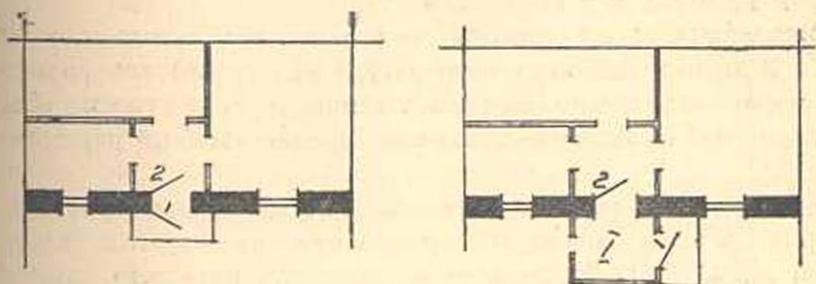


Схема 1.
Для жаркого пояса.

Схема 2.
Для теплого и умеренного поясов.

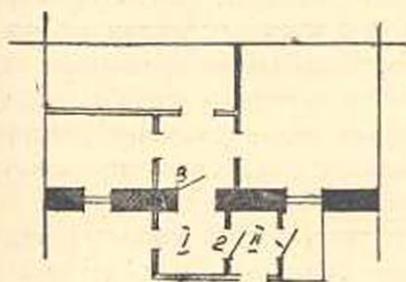


Схема 3.
Для умеренно-холодного и холодного поясов.

Рис. 2.

Обычное назначение тамбура—уменьшить потери тепла через входную дверь. Расходы на отопление лестничных клеток большого объема больше обычных потерь тепла через входную дверь без тамбура. Кроме того, при устройстве лестничной клетки в квартире появляется дополнительный источник теплопотерь—две капитальные стены, отделяющие квартиры от лестничной клетки.

Требование делать лестничные клетки в средней полосе СССР утепленными и отапливаемыми не вытекает из необходимости, продиктованной особенностями климата. Наоборот, по теплотехническим соображениям устройство тамбуров большого объема, тем более отапливаемых и вызывающих необходимость увеличить общую поверхность охлаждения квартиры, нежелательно.

Если в секционных капитальных зданиях высотой в три этажа и более утепленные внутренние капитальные лестничные клетки необходимы по соображениям пожарной безопасности и для удобной планировки квартир, то для некоторых типов двухэтажных домов

возможны и другие, более экономичные решения, с лестницей в легком, закрытом, но неутепленном помещении вне основного здания. В этих решениях лестница, прикрывая одну из основных стен, будет уменьшать теплопотери здания.

Почти повсеместно нужно лестницы делать закрытыми. Исключение составляют лишь районы со среднеянварской температурой выше нуля. Утеплять, и тем более отапливать лестничные клетки по условиям климата, нет необходимости.

Мероприятия по защите помещений от перегрева в летнее время.—В южных районах температура воздуха внутри помещений очень часто значительно превышает температуру наружного воздуха. В наиболее неблагоприятных случаях среднесуточный перегрев достигает 7° .

Пребывание в таком перегретом помещении на широте 40° , например в Ереване, равноценно пребыванию на открытом воздухе в средней Африке. Особенно велика опасность перегрева помещений обращенных на запад вследствие того, что максимум радиационного потока при западной ориентации примерно совпадает с максимумом температуры наружного воздуха. Проектом норм проектирования в южных районах СССР, а также проектом урочного положения предписывается ограничивать западную ориентацию жилых комнат и проектировать возможность сквозного проветривания квартир. Последнее указание преследует цель—удаление уже проникшего в помещение избыточного тепла, т. е. предполагает невозможным *предотвратить* проникновение тепла.

Теоретической основой приведенных указаний проектов норм являются работы Шелейховского (3) и Ильинского (4).

Как Шелейховский, так и Ильинский принимают в основу своих расчетных формул условные предположения, упрощающие достаточно сложные теплообменные процессы нагрева помещений:

Предположение первое—все радиационное тепло, усвоенное стенами, попадает внутрь помещения. Это неправильно. Как показывают расчеты и эксперименты, радиационным потоком стена сильно нагревается. Температура поверхности стены достигает иногда до 60° , и вследствие этого имеет место интенсивная обратная отдача тепла стеной наружному воздуху. Для обычных каменных сплошных стен толщиной 30 см и выше при любой окраске и обработке поверхности стены и при отсутствии ветра *все тепло*, поглощенное стеной, будет отдано в течение суток обратно наружному воздуху и внутрь помещений не попадет.

Предположение второе—радиационный поток принимается непрерывным, меняющимся по ветви синусоиды.

Известно, что на вертикальную стену, при любой ее ориентации, прямые лучи действуют не более 10 часов в сутки. Заменять импульсы потоком принципиально неправильно.

Выводы Шелейховского и Ильинского опровергаются экспериментами.

В действительности единственной причиной так часто наблюдающегося перегрева помещений является тепло, проникающее через проемы.

В ряде южных стран широко распространено устройство матерчатых зонтов над окнами, изображенных схематически на рис. 3.

Белой поверхностью зонта отражается примерно 70% радиационного тепла. Остальные 30% проникают под зонт в пристенную зону и рассеиваются, не попадая в помещение, если окна закрыты. Зонты полностью решают задачу защиты проемов и не имеют крупного недостатка, присущего рекомендуемым проектом норм стационарным затеняющим устройствам (свесы балконов, террас и т. п.), — так как не задерживают проникновение лучей в помещение тогда, когда это полезно. Заметим, что даже в наиболее жарких районах нашего юга не менее 9-ти месяцев в году солнечное тепло является положительным фактором при любой ориентации. Однако, для того, чтобы температура внутри помещений была не выше верхнего предела зоны комфорта, часто недостаточно защиты проемов, так как температура наружного воздуха выше предела зоны комфорта. Если держать окна днем закрытыми, а ночью открытыми, можно приблизить температуру в помещении к среденочной температуре воздуха.

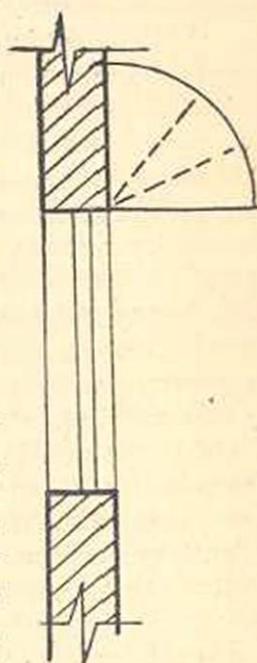


Рис. 3

В некоторых случаях, весьма редких для нашего юга, недостаточно и этой меры, т. к. средняя ночная температура воздуха тоже выше предела зоны комфорта. Остается единственная возможность (если не считать дорого стоящего кондиционирования) понизить эффективную температуру, искусственно создавая движение воздуха сквозным проветриванием или установкой переносных настольных вентиляторов.

Необходимо отметить, что прибегать к сквозному проветриванию без крайней необходимости не следует, так как при этом возможны простудные заболевания. Кроме того, порывы ветра, неизбежные при сквозном проветривании, создают в квартире неуютную обстановку.

Для решения вопросов защиты помещений от перегрева необходимо знать средние суточные, дневные, ночные температуры и соответствующую им влажность воздуха.

Определение площади оконных проемов. В средней полосе СССР обычно принимают площадь окон жилых комнат, равную 1/8

площади пола. Опытом проверена достаточность освещенности при таком соотношении площади окон и пола и ее можно принять за эталон. В южных широтах яркость небосвода больше, чем в средней полосе, следовательно, та же абсолютная освещенность комнат, что и в средней полосе, может быть достигнута при меньшей площади окон.

В некоторых местностях облачность значительно больше, чем в Москве, климатические показатели которой приняты нами за эталон, и в этих местностях нужно для получения нормальной освещенности делать проемы больших размеров.

При решении вопроса о величине проемов нужно учитывать, что увеличение площади окон всегда приводит к увеличению первоначальных затрат на строительстве и к увеличению эксплуатационных расходов на отопление. Поэтому желательно при рекомендациях по выбору площади окон назначать не только минимальную площадь, как это до сих пор практиковалось, но и максимальную. Разница между максимумом и минимумом должна быть достаточной для того, чтобы не лишать возможности архитекторов корректировать размеры окон по архитектурным соображениям.

Делать поправку к средней норме площади окон на большую яркость небосвода на юге, по нашему мнению, неправильно. Глаз человека, пришедшего с яркоосвещенного места внутрь здания, не сразу приспособляется к новой обстановке. Несмотря на то, что абсолютная освещенность достаточна, довольно долго освещенность кажется недостаточной. Это совершенно отчетливо ощущается живущими на юге в домах, где норма световой площади меньше, чем в средней полосе. Имеет большое значение относительная освещенность; поэтому целесообразно на юге также принимать за минимум площадь окон в $1/8$ от площади пола. Это следует признать санитарной нормой и не допускать ее снижения из-за боязни перегрева помещений в летнее время. С перегревом нужно и можно бороться иными мерами, не снижая санитарных требований по освещенности (подробно об этом нами уже было сказано выше). Делать поправку на облачность в сторону увеличения минимальной нормы целесообразно. При этом следует учитывать средние условия, т. е. среднегодовую облачность.

Среднегодовая облачность в Москве, по многолетним наблюдениям 65% . Если среднегодовая облачность в рассматриваемом пункте больше, следует при определении площади проемов $1/8$ множить на соотношение процентов облачности в данном пункте и в Москве. В общей таблице показателей климата для каждого пункта надлежит приводить показатель среднегодовой облачности.

Верхним пределом площади проемов вполне достаточно считать $1/6$. Диапазон от $1/8$ до $1/6$ достаточен для архитектора при решении фасада.

Ориентация помещения по странам света. Действие солнца на человеческий организм не ограничивается светом и теплом. Солнечные лучи оказывают влияние на состав крови и сопротивляемость организма заболеваниям, улучшают обмен веществ, оказывают дезинфицирующее действие. Очень велико значение солнечных лучей для нервной системы, улучшения общего самочувствия. Необходимо стремиться к тому, чтобы жилые помещения дольше подвергались облучению солнцем.

Рассмотрим таблицу 1.

Таблица 1

Данные о радиации в различных широтах

Ориентация вер- тикальных поверхностей	Характерные даты	40°				50°				60°			
		Суточная радиация на 1 м ²	Период радиации	К-во часов радиации в сутки	Ср. год. к-во часов радиации в сутки	Суточная радиация на 1 м ²	Период радиации	К-во часов радиации в сутки	Ср. год. к-во часов радиации в сутки	Суточная радиация на 1 м ²	Период радиации	К-во часов радиации в сутки	Ср. год. к-во часов радиации в сутки
Южная	21/3	3170	6—18 ч.	12		4140	6—18 ч.	12		4000	6—18 ч.	12	
	21/6	575	8—16 „	8	10.2	1700	7—17 „	10	10.5	2600	7—17 „	10	10
	23/9	3170	6—18 „	12		4140	6—18 „	12		4000	6—18 „	12	
	22/12	3960	7—11 „	9		2700	8—16 „	8		1370	9—15 „	6	
Восточная	21/3	2100	6—12 ч.	6		1970	6—12 „	6		1660	6—12 „	6	
	21/4	2590	4½—12	7½	6	3160	4—12 „	8	6	3320	3—12 „	9	6
	23/9	2100	6—12 „	6		1970	6—12 „	6		1660	6—12 „	6	
	22/12	820	7½—12 „	4½		485	8—12 „	4		65	9—12 „	3	
Западная	21/3	2100	12—18 „	6		1970	12—18 „	6		1660	12—16 „	6	
	21/4	2550	12—19 „	7½	6	3160	12—20 „	8	6	3320	12—20 „	9	6
	23/9	2100	12—18 „	6		1970	12—18 „	6		1660	12—18 „	6	
	22/12	820	12—16½ „	4½		485	12—16 „	4		65	12—15 „	3	
Северная	21/3	—				—	0	0 „		—	0	0	
	21/4	175	4½—8 и 16—19½	7 ч.	1.8	200	4—7 и 17—20	6	1.5	840	3—7 и 17—21	8	2
	23/9	—				—	0	0		—	0	0	
	22/12	—				—	0	0		—	0	0	

Вертикальные поверхности, обращенные различным образом по странам света и расположенные в различных широтах, облучаются солнцем неодинаково по продолжительности (количество часов в сутки) и времени облучения (утро, вечер). Различия по широтам очень невелики, но очень велики для различных ориентаций по странам света. Поверхности, обращенные на юг, освещаются в среднем за год по 10—10,5 часов в сутки в дневное время, с 6—8 ч. утра до 4—6 ч. вечера, т. е. самое удобное время, особенно для детей.

Поверхности, обращенные на восток, освещаются в среднем за год уже только 6 часов в сутки и только утром, до 12 часов дня; примерно, 2—3 часа из времени облучения падает на время, когда многие еще спят.

Поверхности, обращенные на запад, получают в среднем прямые лучи по 6 часов в сутки, как и ориентированные на восток, но в значительно более удобное время—с 12 часов дня до 16—20 часов.

Поверхности, обращенные на север, получают очень мало лучей—в среднем за год по полтора часа в сутки; из этого времени половина в ранние утренние часы, с 3 ч. и до 8 час. утра, и только половину вечером, после 16 часов.

Поскольку вполне возможно регулировать и при необходимости совсем не допускать радиационное тепло в проемы применением зонтов над окнами, нет никакой необходимости ограничивать западную ориентацию.

Северная ориентация как для средней полосы СССР, так и для южной должна быть признана безусловно неблагоприятной для жилых комнат.

При решении вопросов ориентации необходимо учитывать направление и силу вредных ветров. Соответствующие данные должны быть приведены в таблицах климатических характеристик пунктов.

Высота помещений. Требование проектов норм делать различной высоту комнат на юге и в средней полосе СССР не является достаточно обоснованным.

В зимнее время внутренний климат жилищ одинаков и на юге и на севере и по зимним условиям, очевидно, не требуется принимать высоту комнат различной. В летнее время на юге, из-за перегрева помещений, условия эксплуатации жилищ значительно отличаются от условий эксплуатации в средней полосе. Проследим, какова роль высоты комнат в возникновении перегрева и приемах борьбы с ним.

Количество попадающего в помещение свежего воздуха, а следовательно и возможность удаления избыточного тепла, зависит только от величины, формы и взаимного расположения проемов и от высоты не зависит.

Количество холода, аккумулируемого конструкциями зданий за период ночного проветривания, зависит от высоты. Стены аккумулируют холод пропорционально высоте комнаты. Это улучшает усло-

вия эксплуатации, но одновременно с увеличением высоты комнаты в той же пропорции увеличивается и приток тепла, с которым нужно бороться (поток тепла, вызванный установившейся разностью среднесуточных температур наружного воздуха и воздуха помещения). Таким образом, изменение высоты комнаты в конечном счете совершенно не отразится на внутреннем климате комнат в летнее время и целесообразно принимать высоту одинаковой по всей территории СССР. При этом целесообразно принять за норму высоту, рекомендованную для юга по эстетическим соображениям. Комнаты, высотой менее 3,0 м, кажутся неуютными, придавленными.

Площади веранд, балконов, лоджий. Практическая ценность неотапливаемой дополнительной жилой площади—веранд, балконов, террас, лоджий—в большой степени зависит от климата.

В северных районах, где лето очень непродолжительно, жары нет, веранды и террасы как жилье почти не используются. В средней полосе СССР два—три месяца веранды являются местом отдыха в теплое время суток, а иногда и местом для сна.

В южных районах, где зимы почти нет, веранды и террасы являются полноценной жилой площадью в значительную часть года и местом отдыха от изнуряющей жары.

Фактическое использование веранд начинается (сначала в отдельные, немногие часы суток), когда среднесуточная температура устанавливается выше нуля. Использование веранды растет пропорционально повышению температуры.

Можно принять, что ценность неотапливаемых дополнительных жилых помещений пропорциональна продолжительности периода с положительными температурами в сутках и средней температуре этого периода в градусах, т. е. пропорциональна произведению этих двух величин.

Показатель климата, характеризующий степень полезности неотапливаемой площади, назовем его показателем знойности лета. Он колеблется в широких пределах. Для Москвы показатель знойности равен 2500, для различных пунктов Армянской ССР—от 1900 до 5030. Коэффициент пропорциональности, необходимый для определения величины вспомогательной площади, должен определяться директивными органами, в зависимости от экономических возможностей.

Прочие решения, связанные с климатом. При проектировании жилищ, кроме перечисленных ранее основных показателей климата, необходимо учитывать и некоторые дополнительные показатели. Так, например, при расчетах конструкций стропил нужно знать снеговую нагрузку, при решении вопросов водоотвода с крыши нужно знать количество осадков за летний период.

При решении вопросов связи хозяйственных помещений с жилыми помещениями (в доме, вне дома или в пристройке к дому) нужно также учитывать особенности климата. Полезно ориентироваться по

комплексному показателю климата, о котором уже неоднократно упоминалось, по показателю суровости зимы.

Часто проектировщику приходится считаться с некоторыми специфическими, местными особенностями климата. Например, в некоторых местах часто бывает град одного направления и население стремится строить дома так, чтобы в этом направлении стены были глухие и т. п.

При проектировании жилищ нужно считаться с возможностью озеленения территории. Количественный учет степени произрастания зелени возможно производить по условной балльной системе. Для Армянской ССР, по консультации со специалистами-ботаниками, принимаем следующую четырехбалльную систему:

4 балла — имеется возможность посадки очень многих растений. Специального ухода не требуется;

3 балла — произрастание хорошее, но требуется некоторый уход; некоторые виды растений нуждаются в поливе;

2 балла — число видов растений ограничено, нужен усиленный уход;

1 балл — число видов сильно ограничено, уход особо сложный; район безлесный.

Состав таблицы показателей климата пунктов. Рассмотрение связей проектных решений с особенностями климата приводит к необходимости вычислить для каждого пункта следующие показатели климата:

1. Средние температуры наружного воздуха за наиболее холодные периоды, продолжительностью от одних до семи суток. Показатель необходим для расчета ограждающих конструкций зданий на зимние условия.

2. Средние температуры воздуха за:

период со среднесуточными отрицательными температурами (t_1)

период со среднесуточными температурами ниже $+4,5^\circ$ (t_2)

июль по наблюдениям в период с 21 часа до 9 часов утра (t_3)

июль по наблюдениям в 13 часов (t_4)

период с положительными среднесуточными температурами (t_5)

3. Средняя относительная влажность воздуха в процентах по наблюдениям в июле за время с 21 часа до 9 часов утра (w_1)

по наблюдениям в июле в 13 часов (w_2)

4. Продолжительность в сутках периодов:

со среднесуточными отрицательными температурами $(П_1)$

со среднесуточными температурами ниже $+4,5^\circ$ (отопительный период) $(П_2)$

с положительными среднесуточными температурами $(П_3)$.

Показатели, перечисленные в пунктах 2 и 3, необходимы для вычисления ряда производных показателей климата, входящих в расчетные формулы.

5. Эффективные температуры ночного периода за июль ($T_{\text{эф. н.}}$) (на основании показателей 3 и 1) и по наблюдениям в 13 часов в июле (на основании показателей t_4 и w_2) ($T_{\text{эф. д.}}$)

Показатели необходимы для решения вопросов защиты помещений от перегрева в жаркое время.

6. Показатель суровости зимы — произведение продолжительности периода с отрицательными температурами на среднюю температуру этого периода $\Pi_1 t'$ (K_1).

Показатель комплексно характеризует суровость зимы и необходим для решения вопросов общего характера и для определения расчетной глубины промерзания грунта, если нет прямых наблюдений за промерзанием.

7. Показатель знойности лета — произведение продолжительности периода с положительными среднесуточными температурами на среднюю температуру этого периода $\Pi_2 t_5$ (K_2).

Показатель комплексно характеризует летние условия и служит для определения величины неотапливаемой жилой площади в квартире.

8. Показатель потерь тепла $K_3 = (18 - t_2) \cdot \Pi_2$ необходим при решении вопроса степени защиты входа и при определении расхода топлива за отопительный сезон.

9. Показатель равномерности зимы $\sqrt{\frac{(18 - t_2) \cdot \Pi_2}{18 - T_p}} \cdot \Pi_2$ (K_4) необходим для выбора оптимального значения термического сопротивления ограждения.

10. Среднегодовая облачность в процентах. Показатель необходим для внесения поправок к средней норме освещенности.

11. Количество осадков за летний период — необходимо при решении вопросов выбора типа кровли и уклона.

12. Максимальная толщина снегового покрова. Показатель необходим для определения глубины заложения фундаментов.

13. Преобладающее направление и средняя скорость летних и зимних ветров в зимний период и в летний период.

Показатели необходимы для решения вопросов ориентации проемов и при определении надбавок к теплотерям.

14. Максимальное количество солнечного тепла, падающего в сутки на 1 м^2 стены, обращенной на запад.

Показатель необходим для решения вопросов защиты помещений от перегрева при тонких стенах и при отсутствии средств защиты окон от лучей солнца.

15. Степень произрастания зелени в баллах. Показатель необходим при решении вопросов внешнего благоустройства.

Кроме перечисленных показателей климата, в таблице желательно показать некоторые другие характерные факторы природы,

подлежащие учету при проектировании жилищ; например, сейсмическую балльность района.

Подобная таблица даст проектировщику в комплексном виде достаточное количество данных о природе каждого пункта, облегчит существенно проектирование, поможет избежать многих ошибок, даст возможность сократить интуитивные решения за счет более широкого применения инженерных расчетов.

Член-корреспондент Академии Наук Армянской ССР, доктор технических наук А. Г. Назаров весьма удачно, по нашему мнению, назвал „Строительной географией“ предложенную схему показателей природы.

Общая характеристика климата Армянской ССР по показателям таблицы

Изучение таблицы показателей климата указывает прежде всего на разнообразие климата Армянской ССР. Расчетные температуры колеблются в очень широких пределах.

Показатели равномерности режима зимнего времени также колеблются в широких пределах; в среднем они выше соответствующих показателей для средней полосы СССР, колеблющихся обычно в пределах от 1,0 до 1,35. Это обстоятельство указывает на то, что во многих районах Армянской ССР, при сравнительно высоких расчетных температурах зимнего времени, продолжительность отопительного периода непропорционально велика и целесообразно поэтому для экономии топлива термическое сопротивление ограждений принимать выше минимума, полученного по тепло-техническому расчету.

Оказалось, что в 22 районах из 33 рассмотренных оптимальное значение термического сопротивления стен на 5—15% больше минимального.

В районах Армянской ССР с наиболее суровым климатом продолжительность зимнего периода и зимние расчетные температуры близки к таковым в Москве, а в районах с наиболее мягким климатом зимы почти нет, и средняя температура наиболее холодного месяца выше нуля.

В большинстве районов Армянской ССР соотношение между продолжительностью лета и средней температурой наиболее жаркого месяца резко отличается от обычных для других районов СССР соотношений. Так, например, в районе Дилижана (Армения) и в Москве средние температуры жаркого месяца одинаковы, но в Дилижане лето на 30% длиннее, чем в Москве.

В районе Гориса (Армения) продолжительность лета примерно такая же, как и в Ашхабаде, но средняя температура жаркого месяца в Горисе лишь немного выше, чем в Москве.

Значительные диапазоны колебаний величин основных показателей климата Армянской ССР указывают на необходимость ее районирования по климатическим признакам.

Районирование территории Армянской ССР по климатическим признакам

Принципы районирования. Изучение таблицы показателей климата различных пунктов Армянской ССР убеждает в том, что невозможно установить даже приблизительную пропорциональность между основными показателями климата. Так, например, в Ереване и Севане расчетные температуры воздуха примерно одинаковы, в Ереване даже несколько ниже, но продолжительность зимнего периода в Севане на 70% больше. В Октемберяне и Ахте зимние расчетные температуры примерно одинаковы, но лето в Октемберяне очень жаркое, а в Ахте прохладное.

Увеличение высоты местности, как правило, означает увеличение суровости климата. Однако от этого правила есть значительные отступления. Ереван, примерно, на 1000 м ниже Севана, но расчетные зимние температуры в Ереване несколько ниже, чем в Севане, хотя по общему правилу должно было быть в Севане холоднее.

В высокогорном Арагаце (Алагезе), на границе Альпийских лугов, количество дней со среднесуточной отрицательной температурой на 25% меньше, чем в ниже расположенном Апаране.

Использование общих правил подобных распространенному: «с повышением отметки над уровнем моря за каждые 100 м высоты надлежит уменьшать расчетную температуру на 0,35°», может привести к грубым ошибкам.

Теоретически было бы правильнее всего отказаться вообще от климатического районирования и, имея таблицу основных показателей климата всех основных пунктов, проектировать сооружения для каждого пункта, учитывая все конкретные особенности климата. Однако, при грандиозных масштабах нашего строительства, отказаться от типового проектирования — означает существенно ухудшить качество проектов, увеличить стоимость проектирования и строительства, замедлить сроки строительства. Типовое проектирование, а, следовательно, и районирование по климатическим признакам совершенно необходимы.

Районированию, т. е. группировке пунктов, незначительно отличающихся друг от друга по всем показателям климата, должно предшествовать составление подробной таблицы всех необходимых для строителя показателей климата пунктов. По какому же принципу можно производить группировку пунктов, если известно, что показатели климата встречаются в самом разнообразном и незаконном внешнем сочетании?

Во-первых, для упрощения задачи при районировании нужно совершенно не учитывать ряд второстепенных климатических факторов: направление и силу ветров, осадки, глубину промерзания грунта и среднегодовую облачность. Перечисленные показатели являются второстепенными не в смысле малой значимости последствий от их неучета, а в смысле простоты внесения поправок на них при привязке типовых проектов к месту. Не представляет больших затруднений изменить уклон крыши в типовом проекте. Если в районе строительства идут частые и сильные дожди, учесть направление вредных ветров при привязке проекта сооружения к генеральному плану, увеличить глубину заложения фундаментов, если глубина промерзания больше предусмотренной типовым проектом. Районирование нужно производить по основным показателям, каковыми являются:

1. Зимние расчетные температуры, с учетом поправок на отклонение $R_{\text{отг}}$ от $R_{\text{мин}}$ ($T_{\text{рас}}$ и K_4)
2. Показатель расхода топлива (K_2)
3. Показатель знойности лета (K_3)
4. Летние расчетные температуры ($T_{\text{эф. н.}}$ и $T_{\text{эф. дн.}}$)

По каждому из перечисленных признаков нужно установить, какими должны быть проектные решения при минимальном и максимальном значении показателя, затем задасться приемлемым по практическим соображениям шагом в проектных решениях и определить таким образом количество необходимых районов по каждому признаку.

Далее необходимо из полученных сочетаний выбрать одинаковые. Таким образом, будут определены районы с примерно одинаковыми основными показателями климата.

Проектные решения для минимального и максимального значений основных показателей климата. Выбор шага в проектных решениях. Районирование. а) Зимние расчетные температуры.

Толщина стены, наиболее распространенной в Армянской ССР, конструкции („мидис“ из местного туфа) должна быть по расчету в наиболее холодном пункте 55 см и в наиболее теплом (Мегри) 40 см.

Вполне достаточно разбить все пункты республики на три района по этому признаку с тем, чтобы толщина стен в одном районе отличалась от толщины стен в следующем районе на 5 см.

Разбивку делаем по Тр.з.:

1 район Тр. з =	8° —	13°
2 район Тр. з =	13° —	18°
3 район Тр. з =	18° —	23°

При отнесении каждого пункта к тому или иному району принимаем во внимание поправочные коэффициенты к минимальному значению $K_{\text{огр}}$ (K_4)

б) Показатель расхода топлива K_2 колеблется в пределах от 1300 до 4050. В районах $K_2 < 2000$ тамбуры делать необязательно. Разбиваем все пункты по этому признаку на два района:

1 район с $K_2 < 2000$,

2 район с $K_2 > 2000$.

в) Летние расчетные температуры. Ни в одном из пунктов Армянской ССР эффективная температура ночного периода в июле не превышает 22° . Следовательно, по этому признаку районировать территорию не нужно. Дневные эффективные температуры Тэф. дн. в некоторых районах больше, а в некоторых меньше 22° . По этому признаку разбиваем пункты на два района:

1 район—Тэф. дн. $> 22^\circ$,

2 район Тэф. дн. $< 22^\circ$.

Показатель знойности лета колеблется в пределах от 1920 до 6030. Типичный показатель знойности в средней полосе СССР—2500.

По экономическим соображениям веранды в средней полосе СССР считаются не обязательными, а в южной полосе предписывается в малометражных, двух-трехкомнатных квартирах делать веранды площадью 8—13 m^2 .

Исходя из этих принципиальных, директивных установок, можно, в зависимости от показателя знойности, предложить следующие дифференцированные нормы для республики:

Первый район $K_2 = 3000-5000$. Площадь веранд 11,0—15,0 m^2
на квартиру.

Второй район $K_2 = 2600-3000$. Площадь веранд 7,0—11,0 m^2
на квартиру.

Третий район $K_2 = 2600$. Устройство веранд необязательно.

В результате разбивки всех пунктов на районы по отдельности по признакам а, б, в и г получилось пять комбинаций. Поэтому принимаем в Армянской ССР разбивку на пять климатических районов и даем для каждого рекомендации по проектным решениям.

1 район. Расчетные зимние температуры $-8^\circ - 13^\circ$, дневные эффективные температуры в июле больше 22° , показатель K_2 менее 2000, показатель знойности более 3000. Защита окон от прогрева зонтами обязательна, устройство тамбуров необязательно, площадь веранд 11—15,0 m^2 на квартиру, толщина стен из местного туфа 40—45 см.

2 район. Расчетные зимние температуры $8^\circ - 13^\circ$, дневные эффективные температуры менее 22° , показатель расхода топлива более 2000, показатель знойности более 3000. Толщина стен из местного туфа 40—45 см, защита окон от прогрева в летнее время необязательна, устройство тамбуров обязательно, площадь веранд 11,0—15,0 m^2 на квартиру.

3 район. Расчетные зимние температуры $-13^\circ - 18^\circ$, дневные эффективные температуры в июле более 22° , показатель расхода топлива более 2000, показатель знойности более 3000. Толщина стен

из местного туфа должна быть 45 — 50 см; защита окон от прогрева обязательна, устройство тамбуров обязательно, площадь веранд 11,0 — 15,0 м² на одну квартиру.

4 район. Расчетные зимние температуры — 13° — 18°, дневные эффективные температуры менее 22°, показатель расхода топлива более 2000, показатель знойности от 2600 до 3000. Толщина стен из местного туфа должна быть 45 — 50 см, защита окон от прогрева необязательна, устройство тамбуров обязательно, площадь веранд на одну квартиру 7,0 — 11,0 м².

5 район. Расчетные зимние температуры 18° — 23°, дневные эффективные температуры менее 22°, показатель расхода топлива более 2000, показатель знойности до 2600. Толщина стен из местного туфа должна быть 50 — 55 см, защита окон от прогрева необязательна, устройство тамбуров обязательно, устройство веранд необязательно.

Институт Строительных Материалов
и Сооружений Академии Наук
Армянской ССР

Поступило 4 XI 1948.

Լ Ի Թ Ե Դ Ա Թ Ա Ր Ա

1. Шкловер—Строительная промышленность. № 2, 1947.
2. Шкловер—Метод расчета зданий на теплоустойчивость. 1945. Москва.
3. Шелейховский—Микроклимат южных городов. 1948. Москва.
4. Ильинский—Расчет стен с учетом солнечной радиации. 1948. ЦНИПС. Москва.

Գ. Ն. Սետինով

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԼԻՄԱՅԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱՌՈՒՄԸ ԲՆԱԿԵԼԻ ՇԵՆՔԵՐԻ ՆԱԽԱԳԾՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ս Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հողագծում վերլուծված է բնակելի շենքերի նախագծման հիմնական հարցերի որոշումը և նրանց ու կլիմայի միջև եղած կապը:

Որպես նախագծման հիմնական հարցեր, որոնց որոշման ժամանակ հարկավոր է հաշվի առնել կլիմայի առանձնահատկությունները, ընդունված են հիմքը ձգելու խորությունը, պատերի հաստությունը, լուսավորման հատակագծի չափը, վերանդաների և պատշգամբների չափը, սենյակների բարձրությունը, շենքերի պաշտպանման միջոցառումներն ամառվա զերտաքաղցամից, շենքերի կողմնորոշումը:

Ուսումնասիրված է վերոհիշյալ հարցերի վերլուծման ձևը, ի նկատի առնելով տնտեսական պահանջները, շինարարության մեխանիզացիան, սանիտարական պահանջները:

Հեղինակն աղագուցում է կլիմայի քանակային ցուցանիշների վերջնական աղյուսակներ կազմելու անհրաժեշտությունը ՍՍՌՄ բոլոր հիմնական կետերում, առաջարկում է այդ ցուցանիշները նախագծերի սրուշումների հետ շաղկապող մի շարք ֆորմուլաներ, մտցնում է մի շարք նոր հատկացություններ՝ «ձմռան խոտուժյան ցուցանիշ», «ամառվա շոգի ցուցանիշ», «ձմռան համաչափության ցուցանիշ» և այլն, քննադատում է ՍՍՌՄ անբրտորիայի շրջանավորումը կլիմայական ցուցանիշներով, հիմնավորելով «Уточное положение» նախագծի համադրատախան բաժիններով և ՍՍՌՄ հարավային շրջաններում նախագծման նորմաներով:

Հեղինակն անհրաժեշտ է համարում հիմնովին վերանայել նախագծելու առաջադրված նորմաները, պատուհանների բացվածքների չափերը և կողմնորոշումը երկրի կողմերի նկատմամբ հարավային շրջաններում ամառվա ընթացքում շենքերի դերտաքացումը կանխելու նպատակով: Բոլոր շինարարական նորմաների քարտեզներում Հայաստանի անբրտորիան մինչև հիմա ներկայացնում է սպիտակ կետ, որովհետև շինարարների համար Հայաստանի հիմնական կետերի կլիմայական ցուցանիշները դեռ վերլուծված չեն:

Հեղինակը մշակել է նախագծման ժամանակ կլիմայի հաշվառման սկզբունքի այդ նախնական տվյալները, որոնք սարգարանված են աշխատանքի առաջին մասում և ներկայացված են սրպես կլիմայի ցուցանիշների աղյուսակ Հայաստանի բոլոր կետերի համար:

Կլիմայի ցուցանիշների աղյուսակների սուսումնասիրության հիման վրա կատարված է կլիմայական շրջանների և կետերի խմբավորում, որով նախատեսված է Հայաստանի բաժանումը հինգ կլիմայական զոնայի: