

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ им. КУЧЕРЕНКО  
(ЦНИИСК им. КУЧЕРЕНКО) ГОССТРОЯ СССР

**ПОСОБИЕ**  
по проектированию  
защиты  
от коррозии каменных,  
армокаменных  
и асбестоцементных  
конструкций  
(к СНиП 2.03.11—85)

Утверждено  
приказом ЦНИИСК им. Кучеренко  
от 14.07.86 № 34

ПРЕЙСКУРАНТИЗДАТ

Москва—1988

**УДК 691.3:620.197**

Рекомендовано к изданию секцией Научно-технического совета ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР.

**Пособие** по проектированию защиты от коррозии каменных, армокаменных и асбестоцементных конструкций (к СНиП 2.03.11—85)/ЦНИИСК им Кучеренко — М.: Прейскурантиздат, 1988 — 24 с.

Рассмотрены вопросы расчета и конструирования защиты от коррозии каменных, армокаменных и асбестоцементных конструкций, позволяющие сократить эксплуатационные расходы, связанные с преждевременным износом конструкций в агрессивных средах.

Даны примеры расчета и конструирования.

Для инженерно-технических работников проектных и строительных организаций.

Табл 6, ил 7

Пособие разработано ЦНИИСК им. Кучеренко (кандидаты техн. наук А. К Гончаров, В. К. Потапов) при участии МИСИ им Куйбышева (кандидат техн. наук В. А. Объедкова), НИИЖБа (кандидаты техн. наук М. Г Булгакова и М. И. Субботкин); Проектхимзащиты (инж. Л. Н Луговской).

П 320200000—450 Инструкт.-нормат., I вып.—147—88  
091(02)—88

© Прейскурантиздат, 1988

# 1. КАМЕННЫЕ И АРМОКАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

## Общие положения

1.1. Настоящее Пособие предназначено для проектирования наземных конструкций зданий из кирпича и камня, находящихся в условиях агрессивной среды. При проектировании подземных конструкций следует руководствоваться СНиП 2.03.11—85, гл. 2 «Каменные и асбестоцементные конструкции». Пособие не распространяется на проектирование защиты каменных и армокаменных конструкций, выполненных из природных и бетонных камней.

1.2. При проектировании каменных конструкций, предназначенных для эксплуатации в агрессивной среде, их долговечность должна быть обеспечена применением коррозионно-стойких материалов, установлением дополнительных требований в части конструктивных решений и расчета, а также введением в кладочный раствор добавок и защитой арматуры и поверхности конструкций рекомендуемыми покрытиями.

## Агрессивное воздействие сред

1.3. В зависимости от физического состояния агрессивные среды делятся на жидкие, твердые и газообразные. Степень агрессивного воздействия сред по отношению к каменным конструкциям оценивается с учетом камня и кладочного раствора.

1.4. Степень агрессивного воздействия газообразных и твердых сред на конструкции из кирпича глиняного пластического прессования и силикатного кирпича принимается по табл. 22 и 23 СНиП 2.03.11—85.

1.5. Воздействие твердых и газообразных сред на керамические пустотные камни оценивается так же, как на кирпич глиняный пластического прессования. Воздействие этих же сред на кирпич глиняный полусухого прессования оценивается так же, как и на силикатный кирпич.

1.6. Степень агрессивного воздействия газообразных и твердых сред на армокаменные конструкции принимается, как для железобетонных конструкций, по соответствующим таблицам СНиП 2.03.11—85.

1.7. Большинство твердых сред (соли, аэрозоли, пыль и др.), как правило, в сухом состоянии неагрессивны. Однако при увлажнении многие из них становятся агрессивными растворами, например аммиачная селитра, поваренная соль, хлористый кальций и др. Из-за гигроскопичности многих пылеватых продуктов, а также наличия образовавшихся растворов давление водяных паров, в силу закона Рауля, становится меньше, что вызывает необходимость проведения дополнительных расчетов влажностного режима наружных стен и уточнения температуры точки росы

на их внутренних поверхностях. Химический состав аэрозолей, присутствующих в воздухе производственных помещений, следует считать аналогичным составу продукта, перерабатываемого на данном производстве. В целях сохранения защитных покрытий на конструкциях не допускается непосредственный контакт конструкций с твердой агрессивной массой (удобрениями). В этом случае необходима установка разградительных щитов.

1.8. Жидкие среды в виде кислот, солей, щелочей, растворителей и т. п. воздействуют главным образом на полы.

Следует учесть возможность агрессивного воздействия жидких сред в виде брызг или проливов на стены, колонны опор. В этом случае рекомендуется применять химически стойкое защитное покрытие, а также другие, аналогичные по защите конструктивные решения.

### Материалы

1.9. Кирпич глиняный и керамические камни при эксплуатации в агрессивных средах должны удовлетворять требованиям ГОСТ 530—80. Марка кирпича при условиях эксплуатации В (см. табл. 3) должна быть не ниже М 100.

1.10. Кирпич и камни силикатные при эксплуатации в агрессивных средах должны удовлетворять требованиям ГОСТ 379—79.

1.11. Строительные растворы для кирпичной кладки и штукатурки должны изготавливаться в соответствии с СН 290-74. Кладочный раствор для зданий с влажным и мокрым режимами, а также особыми условиями эксплуатации должен быть не ниже М 100. С целью повышения плотности растворного шва в растворы следует вводить пластифицирующие добавки, снижая при этом водоцементное отношение. При отсутствии штукатурки швы должны быть расшиты.

1.12. В качестве теплоизоляционных материалов для применения в облегченной кладке и кирпичных панелях следует применять минераловатные плиты на синтетической связке и пенопласты, кроме ФРП-1, который допускается применять только в зданиях с сухим и нормальным режимом. В облегченной кладке допускается применение засыпок из местных материалов, стойких по отношению к агрессивной среде помещений.

1.13. В качестве герметизирующих и уплотняющих материалов для стыков наружных стеновых конструкций допускается применение морозостойкого пластичного полиуретанового поропласта, пористых резиновых прокладок, листовой морозостойкой резины, пороизола, гернита, клей-мастики и других материалов, рекомендованных в Руководстве по проектированию антикоррозийной защиты строительных конструкций производственных зданий предприятий текстильной промышленности (НИИЖБ Госстроя СССР.—М., 1988.—87 с.).

## Требования к конструктивным решениям

1.14. При проектировании каменных и армокаменных конструкций для агрессивных сред следует применять следующие конструктивные решения:

внутренние несущие и ограждающие каменные и армокаменные конструкции выполняются из полнотелого кирпича; применение силикатного кирпича для помещений с мокрым режимом не допускается;

наружные несущие и ограждающие каменные и армокаменные конструкции проектируются при ручной кладке однослойными и облегченными из пустотелых кирпичей и пустотных камней, из виброкирпичных панелей и блоков; кладка из полнотелого кирпича допускается только при соответствующем технико-экономическом обосновании; в зданиях с влажным и мокрым режимами наружные стены должны быть оштукатурены с внутренней стороны и иметь защитное покрытие;

наружные стены зданий с особыми условиями и мокрым режимом следует проектировать однослойными самонесущими и не несущими из полнотелого кирпича;

применение силикатного кирпича, глиняного кирпича полусухого прессования, а также пустотелого кирпича и керамических камней для наружных стен подвалов и цоколей не допускается;

применение силикатного кирпича в условиях воздействия жидких агрессивных сред не допускается.

1.15. При проектировании каменных зданий следует отдавать предпочтение индустриальным конструкциям из виброкирпичной кладки.

1.16. Применение противоморозных добавок при возведении конструкций из кирпича и керамических камней в зимнее время допускается только для зданий с сухим и нормальным температурно-влажностными режимами и при отсутствии повышенных требований к внешнему виду зданий.

1.17. Применение перемычек, покрытий и перекрытий из штучных каменных материалов на строительных растворах в зданиях с агрессивными средами допускается в виде сводчатых конструкций, позволяющих избежать возникновения растягивающих напряжений. Допускается также применение сборных панелей армокерамических перекрытий при наличии соответствующего технико-экономического обоснования.

1.18. В зданиях с особыми условиями и мокрым режимом для северных районов следует предусматривать специальную конструкцию наружных стен (например, с защитным экраном с внутренней стороны и вентилируемой прослойкой). В тех случаях когда при этих условиях применяется кирпичная стена, кладку следует предусматривать на цементно-песчаном растворе 1:2 с заполнением швов под залив с перевязкой в каждом ряду и расшивкой швов с наружной стороны.

1.19. Светопрозрачные ограждения должны иметь в местах примыкания к стенам специальные герметизирующие уплотнители. Для исключения увлажнения подоконной части стены за счет конденсата в межоконном пространстве следует предусмотреть применение железобетонных или деревянных подоконных досок

с антикоррозийным водонепроницаемым покрытием и влагоизоляцию стен по периметру проема. В помещениях с мокрым режимом и особыми условиями необходимо предусмотреть водоотвод конденсата с внутренней поверхности остекления и из межстенового пространства.

1.20. В вертикальных и горизонтальных швах панелей и по периметру оконных проемов должна быть предусмотрена герметизация изнутри. Стыки стеновых панелей и перегородок должны быть омоноличены пластифицированным цементно-песчаным раствором М 100.

1.21. Горизонтальная гидроизоляция стен на уровне пола первого этажа должна быть выполнена из рулонных изоляционных материалов или полимерных растворов. Для гидроизоляции, в том числе подземной части, следует применять материалы повышенной химической стойкости.

1.22. В целях предотвращения конденсации на строительных конструкциях в помещениях с различными температурно-влажностными режимами и различными агрессивными средами их нужно разделять глухими перегородками или, в случае необходимости, оставлять в них проемы с воздушно-тепловыми завесами.

1.23. Наружные стены зданий должны быть гладкими без поясков, выступов, ниш и других горизонтальных архитектурных деталей.

1.24. Облицовка и оштукатуривание внешних поверхностей наружных кирпичных стен с мокрыми помещениями и особыми условиями не допускаются. Наружную поверхность стен зданий с большими выделениями пыли рекомендуется гидрофобизировать. Подоконные сливы в этом случае рекомендуется проектировать удлиненными.

### Защита от коррозии

1.25. Защита каменных и армокаменных конструкций от воздействия агрессивных газообразных и твердых сред осуществляется:

выбором материалов каменной кладки, вяжущего и добавок для раствора;

защитой поверхности конструкций штукатуркой, лакокрасочными и водозащитными (при конденсации водяного пара) покрытиями.

Защита поверхности конструкций от воздействия жидких сред (проливы, брызги, мокрая уборка полов и т. д.) в цокольных зонах осуществляется применением химически стойких материалов.

1.26. Для защиты наружных стен от проникновения солей и конденсированной влаги из помещений с влажным и мокрым режимами, а также из помещений с особыми условиями внутреннюю поверхность стен следует защищать штукатурным слоем с уплотняющими добавками и лакокрасочными или водозащит-

*Примечание.* Добавки в растворы рекомендуется вводить в соответствии с Рекомендациями по применению бетонов и растворов с добавками полимеров (НИИЖБ Госстроя СССР.—М. Стройиздат, 1968.—23 с.) и Руководством по применению химических добавок в бетоне (НИИЖБ Госстроя СССР —М : Стройиздат, 1981.—55 с.).

ными покрытиями в соответствии с требованиями табл. 5. При применении водозащитных покрытий на основе приклеивающих мастик штукатурка не производится.

1.27. Защита армокаменных конструкций производится в зависимости от степени агрессивного воздействия газообразных и твердых сред. В слабоагрессивной среде следует применять плотный кладочный раствор марки не ниже М75. Для уплотнения раствора рекомендуется введение уплотняющих добавок, пластифицирующих добавок при снижении водоцементного отношения; в помещениях с влажным и мокрым режимами конструкции необходимо дополнительно оштукатурить. В среднеагрессивной среде следует применять плотный кладочный раствор марки не ниже М 75 с добавками — ингибиторами коррозии арматуры; в помещениях с влажным и мокрым режимами конструкции необходимо дополнительно оштукатурить и нанести лакокрасочное покрытие II группы или гидрофобизировать. В сильноагрессивной среде следует применять плотный кладочный раствор марки не ниже М 100 с оштукатуриванием поверхности конструкции и нанесением лакокрасочных покрытий III—IV группы.

1.28. Необетонированные закладные и соединительные элементы, работающие в условиях кратковременного воздействия жидкой агрессивной среды, и в наружных стенах должны быть защищены как необетонированные стальные закладные детали железобетонных конструкций. Необетонированные закладные и соединительные элементы, а также металлические элементы наружного армирования конструкций, находящихся внутри помещений, следует защищать от коррозии в соответствии со СНиП 2.03.11—85 как металлоконструкции. В деформационных швах ограждающих конструкций должны предусматриваться компенсаторы из оцинкованной, нержавеющей или гуммированной стали, полиизобутилена или других материалов и установка их на химически стойкой мастике с плотным закреплением. Конструкция деформационного шва должна исключать возможность проникновения через него агрессивной среды.

1.29. В случае когда на внутренней поверхности наружных стен допускается образование конденсата, внутренняя поверхность стены должна быть теплоизолирована (см. рис. 2). При длительном расчетном периоде конденсации (более 5 сут.) на внутренней поверхности стен необходимо дополнительно предусмотреть организованный отвод конденсата.

1.30. Подбор наружной и внутренней отделки должен производиться на основе расчетов влажностного режима и указаний п. 1.41 и п. 1.42.

1.31. Выбор защитных материалов следует производить по СНиП 2.03.11—85 и табл. 5.

## Особенности расчета наружных стен зданий с агрессивными средами

1.32. Воздействие агрессивной среды помещений на наружные стены зданий учитывается путем введения дополнительных требований к теплотехническим и прочностным расчетам.

1.33. Теплотехнический расчет наружных стен производится в соответствии со СНиП II-3-79\*\* с учетом положений, изложенных в п.п. 1.34—1.40 Пособия.

1.34. Влажностный режим помещений зданий и сооружений в зимний период в зависимости от температуры и условной относительной влажности внутреннего воздуха устанавливается по табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Режим	Условная относительная влажность внутреннего воздуха, %, при температуре, °С		
	до 12	12—24	св. 24
Сухой	До 60	До 50	До 40
Нормальный	61—75	51—60	41—50
Влажный	76—100	61—75	51—60
Мокрый	Св. 100	76—100	61—75
Особые условия	—	Св. 100	Св. 75

Примечание. Величина условной относительной влажности внутреннего воздуха может быть более 100%

1.35. Условная относительная влажность внутреннего воздуха помещений устанавливается расчетом по формуле (1):

$$\varphi_{\text{усл.}} = e/E_p \cdot 100; \quad (1)$$

$$e = \varphi E / 100, \quad (2)$$

где  $\varphi$  — заданная относительная влажность в помещении;  $e$  — парциальное давление пара;

$E$  — давление насыщенных паров воды при заданной температуре воздуха в помещении;

$E_p$  — давление насыщенных паров воды над растворами водорастворимых солей, составляющих аэрозоль, при той же температуре.

1.36. Значения давления паров воды над растворами водорастворимых солей, составляющих аэрозоль, принимаются по табл. 2 или по другим расчетным или экспериментальным данным специализированных организаций.



Таблица 2

Насыщенный раствор	Давление насыщенного пара, Па, при $t$ , °C				Состав твердой фазы	Равновесная относительная влажность воздуха при $t = 20^\circ\text{C}$
	10	15	20	25		
ZnCl <sub>2</sub>	—	—	233	—	ZnCl <sub>2</sub>	10
ZnBr <sub>2</sub>	—	—	231	287	ZnBr <sub>2</sub> ·H <sub>2</sub> O	10
MgCl <sub>2</sub>	—	—	770	—	MgCl <sub>2</sub>	33
CaCl <sub>2</sub>	—	—	820	—	CaCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	35
Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	—	—	985	—	Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	42
Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	497	760	1052	1415	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·5H <sub>2</sub> O	45
Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	—	—	1261	1656	Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	54
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	746	954	1287	1605	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	55
NaBr	—	959	1400	1787	NaBr	60
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	915	1195	1565	1990	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	67
NaNO <sub>3</sub>	946	1315	1805	2365	NaNO <sub>3</sub>	77
NaCl	921	1280	1805	2380	NaCl	77
NH <sub>4</sub> Cl	966	1351	1852	2415	NH <sub>4</sub> Cl	79
Co(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	995	1365	1870	2405	Co(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	80
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	970	1352	1900	2600	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	81
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	908	1333	1925	2745	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	82
KCl	1055	1445	1980	2635	KCl	84
Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	1072	1485	2035	2760	Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	87
CdSO <sub>4</sub>	1098	1515	2075	2825	CdSO <sub>4</sub> ·8/3H <sub>2</sub> O	89
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	—	1600	2090	2705	NaCO <sub>3</sub> ·7H <sub>2</sub> O	89
CdBr <sub>2</sub>	—	—	2120	2820	CdBr <sub>2</sub>	90
ZnSO <sub>4</sub>	1190	1595	2125	2690	ZnSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	91
NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	1192	1660	2145	2920	NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	92
KNO <sub>3</sub>	1182	1632	2160	2925	KNO <sub>3</sub>	92
Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	1192	1615	2160	2865	Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> ·7H <sub>2</sub> O	92
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	—	1605	2170	2925	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·10H <sub>2</sub> O	93
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	—	1640	2180	2775	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ·10H <sub>2</sub> O	93
CaH <sub>4</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	1193	1690	2200	3050	CaH <sub>4</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	94
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	1193	1680	2250	3030	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	96
MgSO <sub>4</sub>	—	—	2270	—	MgSO <sub>4</sub>	97
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1210	1700	2305	3140	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	98
H <sub>2</sub> O	1230	1705	2340	3165	H <sub>2</sub> O	100

1.37. Условия эксплуатации наружных стен в зависимости от влажностного режима помещений с учетом гигроскопичности аэрозоля и зон влажности следует установить по табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Влажностный режим помещений (по табл. 1)	Условия эксплуатации А, Б, В в зонах влажности по СНиП II-3-79**		
	сухой	нормальный	влажный
Сухой	А	А	Б
Нормальный	А	Б	Б
Влажный	Б	Б	Б
Мокрый	Б	В	В
Особые условия	В	В	В

1.38. Расчетный коэффициент теплопроводности кирпичной кладки для условий эксплуатации В следует увеличивать на 0,086 Вт/(м·°С) (0,1 ккал/(м·ч·°С) град по сравнению с величиной  $\lambda_B$ , а расчетный коэффициент теплопроводности теплоизоляционного материала — на 0,0086 Вт/(м·°С) (0,01 ккал/(м·ч·°С)).

1.39. Требуемое сопротивление теплопередаче стены вычисляется по СНиП II-3-79\*\*:

$$R_O^{TP} = (t_B - t_H) / \Delta t^H \alpha_B, \quad (3)$$

где  $\Delta t^H = t_B - t_{pp}$  для зданий с агрессивной средой;  $t_{pp}$  — температура точки росы при расчетной температуре и относительной влажности воздуха в помещении.

Величина  $\Delta t^H = t_B - t_{pp} < 8^\circ\text{C}$  принимается для тех случаев, когда на поверхности стен не допускается конденсация. Если толщина стены получается экономически невыгодной, а по гигиеническим соображениям конденсация на стенах может быть допущена, то величину  $\Delta t^H$  для зданий с влажным и мокрым режимом, а также при особых условиях следует принимать равной  $\Delta t^H = 7^\circ\text{C}$ . При этом на внутренней поверхности стены следует предусмотреть влагозащитное покрытие.

1.40. Температура точки росы  $t_{pp}$  с учетом агрессивной среды определяется следующим образом. На основе данных о химическом составе агрессивной среды по табл. 2 выбираются данные об упругости насыщенного водяного пара при различных температурах и наносятся на график. На основе вычисленного ранее значения парциального давления водяного пара в помещении при расчетных значениях температуры и относительной влажности воздуха по графику находится искомое значение температуры  $t_{pp}$ .

1.41. Выбор типа внутренних отделочных и защитных слоев следует производить на основе данных табл. 2, 4, 5.

Таблица 4

Степень гигроскопичности	Равновесная относительная влажность над насыщенным раствором $\varphi_{\text{нр}}$ , %
Высокогигроскопичные	$\varphi_{\text{нр}} \leq 40$
Среднегигроскопичные	$40 < \varphi_{\text{нр}} \leq 60$
Гигроскопичные	$60 < \varphi_{\text{нр}} \leq 75$
Малогигроскопичные	$75 < \varphi_{\text{нр}} \leq 90$
Практически не гигроскопичные	$\varphi_{\text{нр}} > 90$

Степень гигроскопичности аэрозоля	Тип лакокрасочного покрытия														
	Влажностный режим внутреннего воздуха														
	сухой			нормальный			влажный			мокрый			особые условия		
	до 12°	12— 24°	св. 24°	до 12°	12— 24°	св. 24°	до 12°	12— 24°	св. 24°	до 12°	12— 24°	св. 24°	до 12°	12— 24°	св. 24°
Высокогигроскопичные	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Ж	Ж	Ж	Ж	Ж	Ж	Ж	Ж
Среднегигроскопичные	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Ж	Ж	Ж	Ж	Ж	Ж	Ж
Гигроскопичные	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Ж	Ж	Ж	Ж	Ж
Малогигроскопичные	О	О	О	О	О	О	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Ж	Ж	Ж
Фактически не гигроскопичные	О	О	О	О	О	О	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Ж	Ж	Ж

Примечания: 1. Степень гигроскопичности аэрозоля определяется по табл. 4.

2. Принятые в таблице обозначения: Ж — к покрытию предъявляются требования защиты от воздействия жидкой влаги без расчета на паропроницаемость; Р — к покрытию предъявляются требования повышенной паронепроницаемости, определяется по расчету; О — к покрытию предъявляются требования, как к декоративно-отделочному слою. Кроме того, покрытия Ж и Р должны отвечать специальным требованиям по химической стойкости. Выбор покрытий типов О и Р производится в соответствии с прил. 3 СНиП 2.03.11—85. К покрытиям типа О относятся все покрытия I группы материалов. К покрытиям типа Р относятся все лакокрасочные покрытия групп II—IV. К покрытиям типа Ж относятся защитные покрытия III—IV групп облицовочных материалов по прил. 4 СНиП 2.03.11—85.

1.42. Наружную отделку стен необходимо проектировать с учетом сопротивления ее паропроницания на основе расчетов влажностного режима.

1.43. Расчеты прочности и устойчивости наружных стен зданий с мокрым режимом и особыми условиями следует производить в соответствии с требованиями СНиП II-22-81 с дополнительными расчетами по пп. 1.44—1.54 настоящего Пособия. Для зданий с другими режимами расчеты конструкций производятся только в соответствии с указанным СНиП.

1.44. Для климатических районов требования к марке морозостойкости кирпича не предъявляются, если расчетная зимняя температура выше  $-10^{\circ}\text{C}$ .

1.45. Расчетом определяются: наибольшая толщина промерзания наружных стен  $\delta$ , средняя по массе и толщине влажность стены в зимний период  $\omega$ , допускаемая степень повреждения кирпича на наружной поверхности  $W$ .

1.46. Наибольшая толщина промерзания однослойных наружных стен, определяющая границу льдообразования в стене при  $t = -15^{\circ}\text{C}$ , вычисляется по формуле (4)

$$\delta = |R_0 (t_n - 15) / (t_b - t_n) - 0,05| \lambda_B,$$

где  $t_b$  — расчетная температура внутреннего воздуха;

$t_n$  — расчетная температура наиболее холодной пятидневки;

$\lambda_B$  — коэффициент теплопроводности кирпичной кладки по условиям эксплуатации B;

$R_0$  — сопротивление теплопередаче стены.

1.47. Средняя влажность  $\omega$  стены в зимний период устанавливается расчетом нестационарного влажностного режима с помощью ЭВМ или на основе данных натуральных наблюдений за влагосодержанием стен аналогичных зданий.

1.48. Распределение степени повреждения  $W$  кладки за период эксплуатации принимается линейным с максимумом на наружной поверхности и минимумом  $W=0$  на границе талой и мерзлой зон  $\delta$  (рис. 1).

1.49. На момент окончания срока эксплуатации или межремонтного периода принимаются 2 предельных состояния: когда кладка расслаивается вдоль стены на границе максимального промерзания стены  $\delta$  за счет появления опасных растягивающих напряжений, вызванных остаточным расширением кладки в процессе ее повреждения, и когда разрушение кладки начинается с наружной поверхности, чему соответствует появление опасных сжимающих напряжений от воздействия деформаций остаточного расширения кладки.

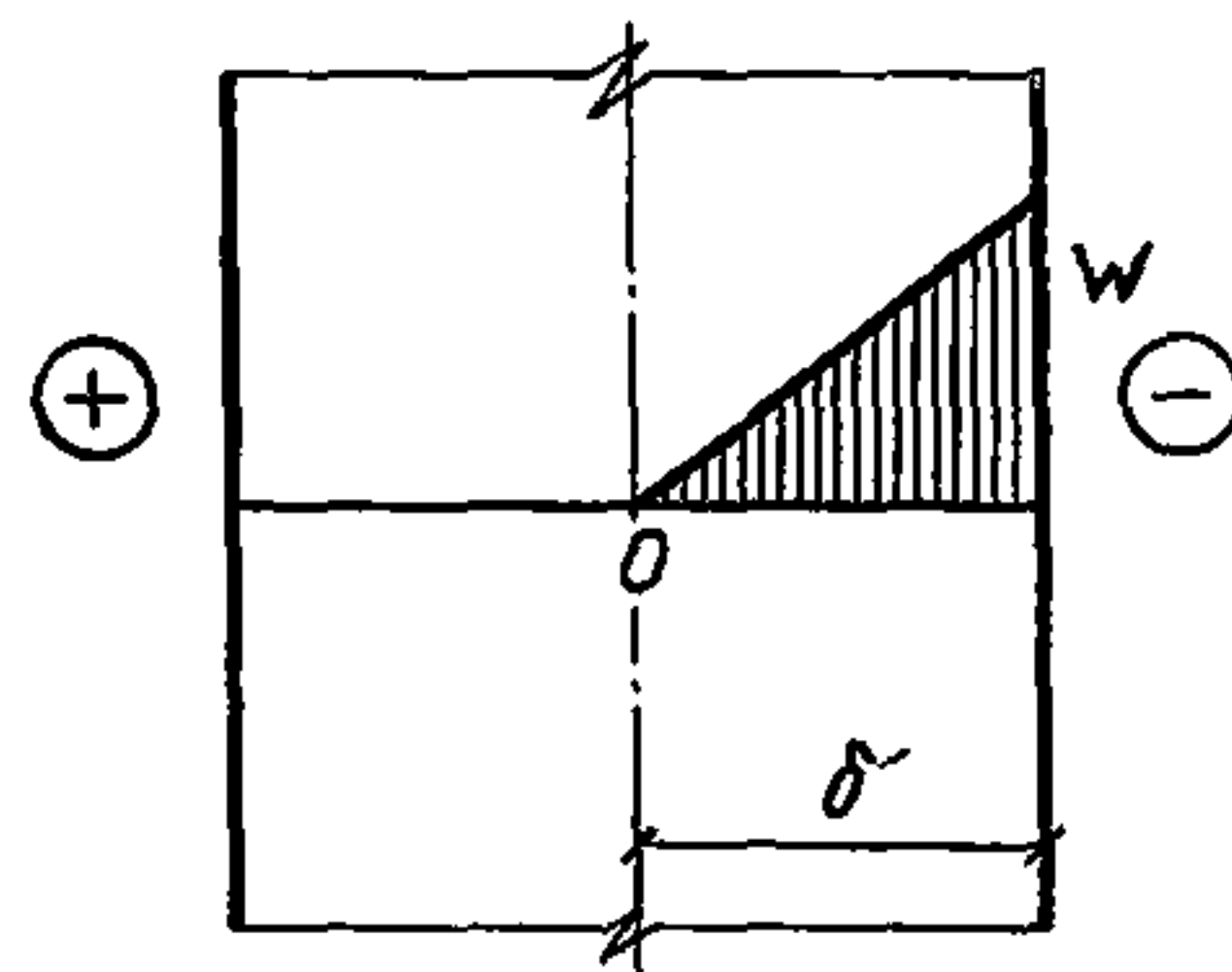


Рис. 1. Распределение степени повреждения  $W$  кирпичной кладки в промерзающей зоне.

1.50. Распределение собственных напряжений в стене, вызванных остаточным расширением промерзающей части кладки, при значении повреждения  $W$  к концу срока эксплуатации, характеризуется эпюрой на рис. 2.

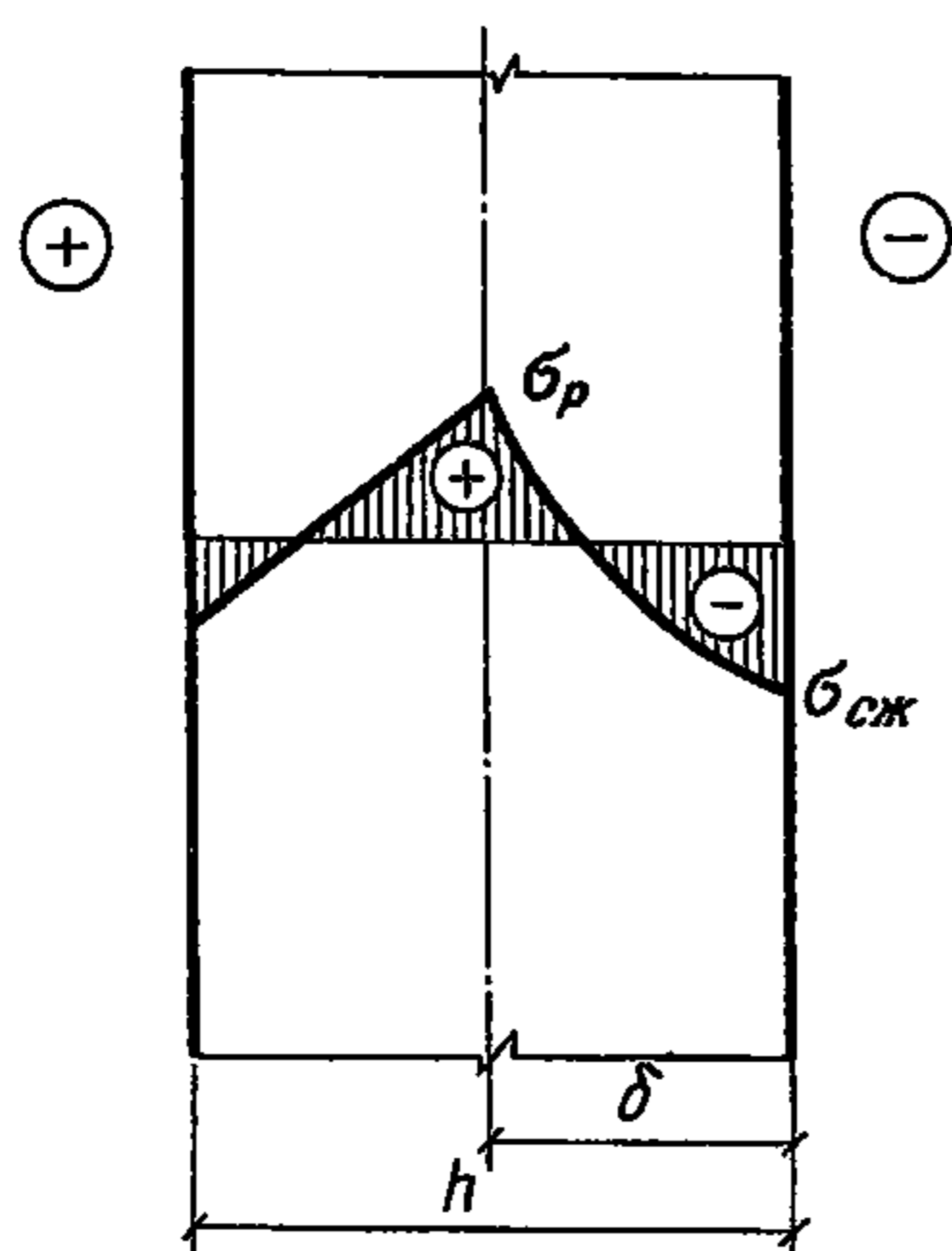


Рис. 2. Эпюра собственных напряжений в наружной стене, вызванных деформацией расширения кирпичной кладки при ее деструкции (повреждении  $W$ ).

1.51. При вычислении степени повреждения кладки  $W$  на наружной поверхности стены к концу срока эксплуатации могут быть 2 случая. Первый, когда находится точка пересечения горизонтальной линии, соответствующей вычисленным значениям  $\delta/h$  и изолинии  $D_0$ . Этому случаю соответствует разрушение стены в виде расслоения на границе промерзания  $\delta$ . Второй, когда искомое значение  $W$  соответствует точке пересечения  $\delta/h$  и  $D_\delta = (1-\mu)$ . Этому случаю соответствует начало разрушения кладки на наружной поверхности стены. В первом случае статические расчеты наружной стены проводятся по СНиП II-22-81, при этом в расчет принимается толщина стены  $h-\delta$ . Во втором случае статический расчет производится по СНиП II-22-81 для всей толщины  $h$ , но прочность кладки и модуль ее упругости должны быть снижены соответственно в  $K_1$  и  $K_2$  раз (см. п. 1.53.).

1.52. Определение допустимой величины степени повреждения  $W$  кладки на наружной поверхности к концу срока эксплуатации, когда наибольшие растягивающие или сжимающие напряжения достигают предельного значения, производится по номограмме (рис. 3) и по данным о безразмерных величинах  $D_\delta$  и  $D_0$ , характеризующих механические характеристики кладки:

$$D_0 = R_p/R(1-\mu); \quad D_\delta = (1-\mu),$$

где  $R_p$ ,  $R$  — расчетные сопротивления кладки из кирпича и камня правильной формы соответственно на осевое растяжение и сжатие;

$\mu$  — коэффициент Пуассона, принимаемый равным 0,17.

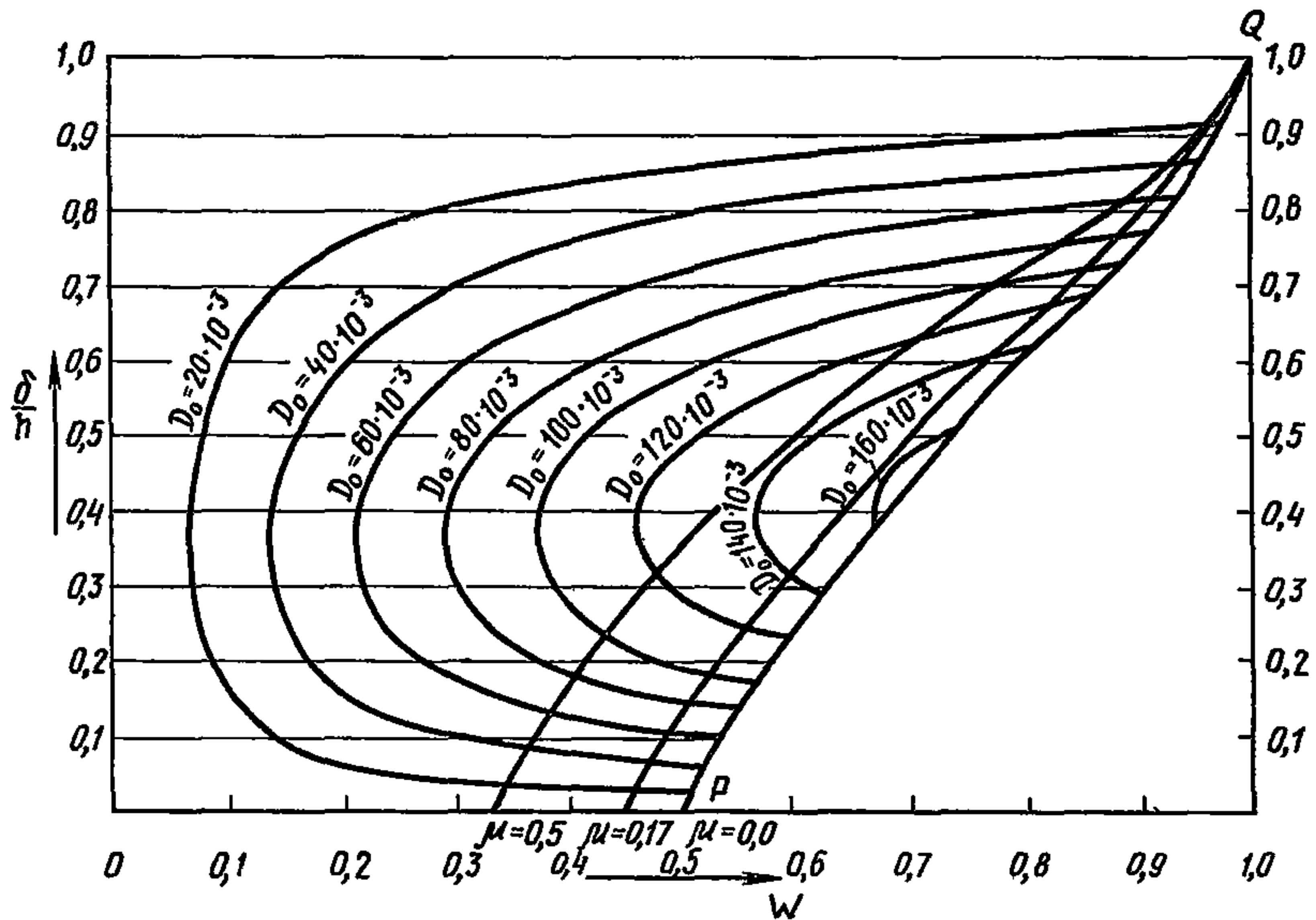


Рис. 3. Номограмма для вычисления степени повреждения кладки ( $W$ ) однослойных стен к концу срока эксплуатации

Вычисленные значения  $D_0$  для различных марок кирпича и раствора помещены в табл. 6.

Таблица 6

Марка кирпича	Марка раствора				
	200	150	100	75	50
200	$64 \times 10^{-3}$	$69 \times 10^{-3}$	$77 \times 10^{-3}$	$83 \times 10^{-3}$	$94 \times 10^{-3}$
150	$64 \times 10^{-3}$	$69 \times 10^{-3}$	$76 \times 10^{-3}$	$83 \times 10^{-3}$	$92 \times 10^{-3}$
100	—	$75 \times 10^{-3}$	$83 \times 10^{-3}$	$88 \times 10^{-3}$	$100 \times 10^{-3}$
75	—	—	$72 \times 10^{-3}$	$77 \times 10^{-3}$	$83 \times 10^{-3}$
50	—	—	—	$76 \times 10^{-3}$	$83 \times 10^{-3}$

1.53. С учетом характера распределения повреждений в промерзающей части кладки по п. 1.48., допускаемой величины повреждения к концу срока эксплуатации вычисляются данные о снижении прочности кладки на сжатие  $K_1$  и модуля упругости  $K_2$  соответственно по формулам (5) и (6):

$$K_1 = [(h - \delta) + \delta(1 - W)^2] / h; \quad (5)$$

$$K_2 = [(h - \delta) + \delta(1 - W)] / h. \quad (6)$$

1.54. Марка морозостойкости камня принимается равной Мрз 50 для стен зданий с особыми условиями и мокрым режимом. При проектировании таких зданий в Северной климатической зоне и более суровых условиях испытания камня на морозостойкость следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 7025—78 с применением насыщенных растворов гигроскопических солей, свойственных данному виду производства при условии оттаивания их после замораживания в этом растворе.

### Примеры расчета

**Пример 1.** Требуется определить конструкцию наружной стены здания сушки калийного комбината, проектируемого в г. Перми.

По химическому составу готовых продуктов, представленному технологами, выбирается наименование преобладающего продукта, т. е. из состава

$$\begin{aligned} \text{KCl} &— 95\%; \text{CaSO}_4 &— 0,4\%; \\ \text{NaCl} &— 4\%; \text{Br} &— 0,103\%; \\ \text{MgCl}_2 &— 0,03\%; \text{H}_2\text{O} &— 0,4\% \end{aligned}$$

выбирается KCl. По табл. 2 определяется величина  $E_p$  при температуре  $t_b = +20^\circ\text{C}$ , соответствующей расчетной температуре воздуха в помещении;  $E_p = 1980$  Па (14,5 мм рт. ст.). При заданной величине относительной влажности воздуха в помещении  $\varphi_b = 50\%$  вычисляется упругость водяного пара  $e$ :

$$e = \varphi_b E / 100\% = 0,5 \times 2385 = 1192 \text{ Па (8,77 мм рт. ст.)},$$

где  $E = 2385$  Па (17,54 мм рт. ст.) для  $t_b = +20^\circ\text{C}$  определяется по книге Строительная теплотехника ограждающих частей зданий (Фокин К. Н. — М.: Стройиздат, 1973. — 285 с.).

Вычисляется величина условной относительной влажности внутреннего воздуха

$$\varphi_{\text{усл.}} = e / E_p \times 100\% = 1192 / 1980 \times 100\% = 60,5\%.$$

По табл. 1 определяется, что режим помещений классифицируется как влажный.



По табл. 3 Пособия и СНиП II-3-79\*\* определяется, что условия эксплуатации наружной стены — Б.

Таким образом, расчетное значение коэффициента теплопроводности для кирпичной кладки из керамического пустотного кирпича на цементно-песчаном растворе  $\gamma = 1200 \text{ кг/м}^3$  равно:  $\lambda_{\text{Б}} = 0,52 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$  ( $0,45 \text{ ккал/м}\cdot\text{ч}\cdot\text{°C}$ ).

Требуемое сопротивление теплопередаче кирпичной стены для сушильного отделения по СНиП II-3-79\*\*

$$R_{\text{о}}^{\text{тp}} = (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) / \alpha_{\text{в}} (t_{\text{в}} - t_{\text{рp}}),$$

где  $t_{\text{в}}$  — расчетная температура воздуха в помещении,  $t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{\text{н}}$  — расчетная температура наружного воздуха в г. Перми для массивных стен (температура наиболее холодной пятидневки),  $t_{\text{н}} = -34^{\circ}\text{C}$ ;  $\alpha_{\text{в}}$  — коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности,  $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{К)}$  [ $7,5 \text{ ккал/(м}^2\cdot\text{ч}\cdot\text{°C)}$ ];  $t_{\text{рp}}$  — температура точки росы с учетом агрессивной среды находится по интерполяции данных табл. 2, построенных на графике (рис. 4).

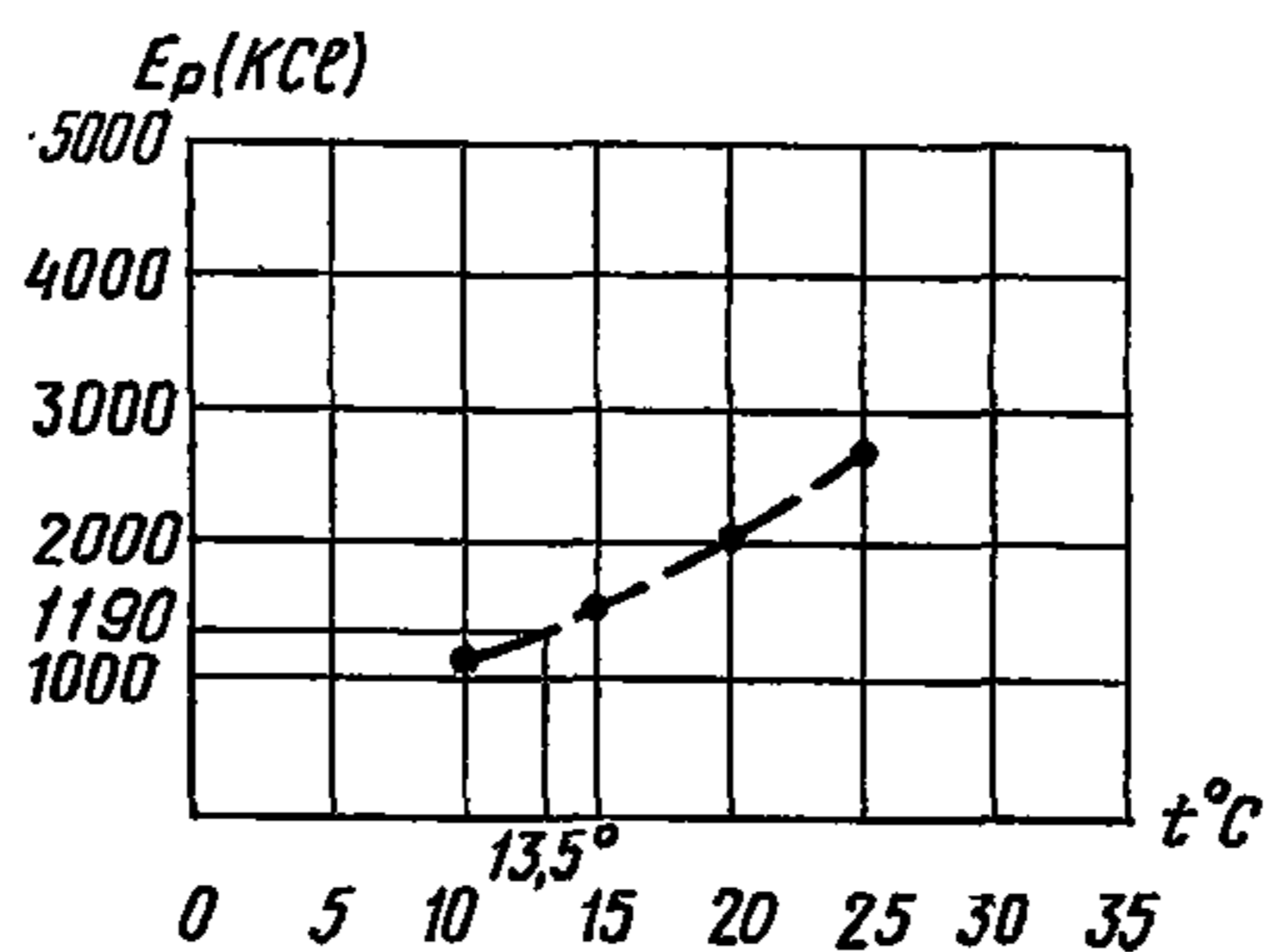


Рис. 4. Кривая упругости водяного пара над насыщенным раствором KCl

Ранее вычисленная величина  $e = 1190 \text{ Па}$  ( $8,77 \text{ мм рт. ст.}$ ) откладывается на графике по вертикальной координатной оси, а по горизонтальной оси вычисляется температура точки росы  $t_{\text{рp}} = 13,5^{\circ}\text{C}$ .

Таким образом,

$$R_{\text{о}}^{\text{тp}} = (20 + 34) / 8,7 (20 - 13,5) = 54 / 8,7 \cdot 6,5 = 0,97 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} (1,11 \text{ м}^2 \cdot \text{ч}\cdot\text{°C/ккал}).$$

Толщина стены расчетом получается равной:

$$h = 1,11 \times 0,45 = 0,50 \text{ м.}$$

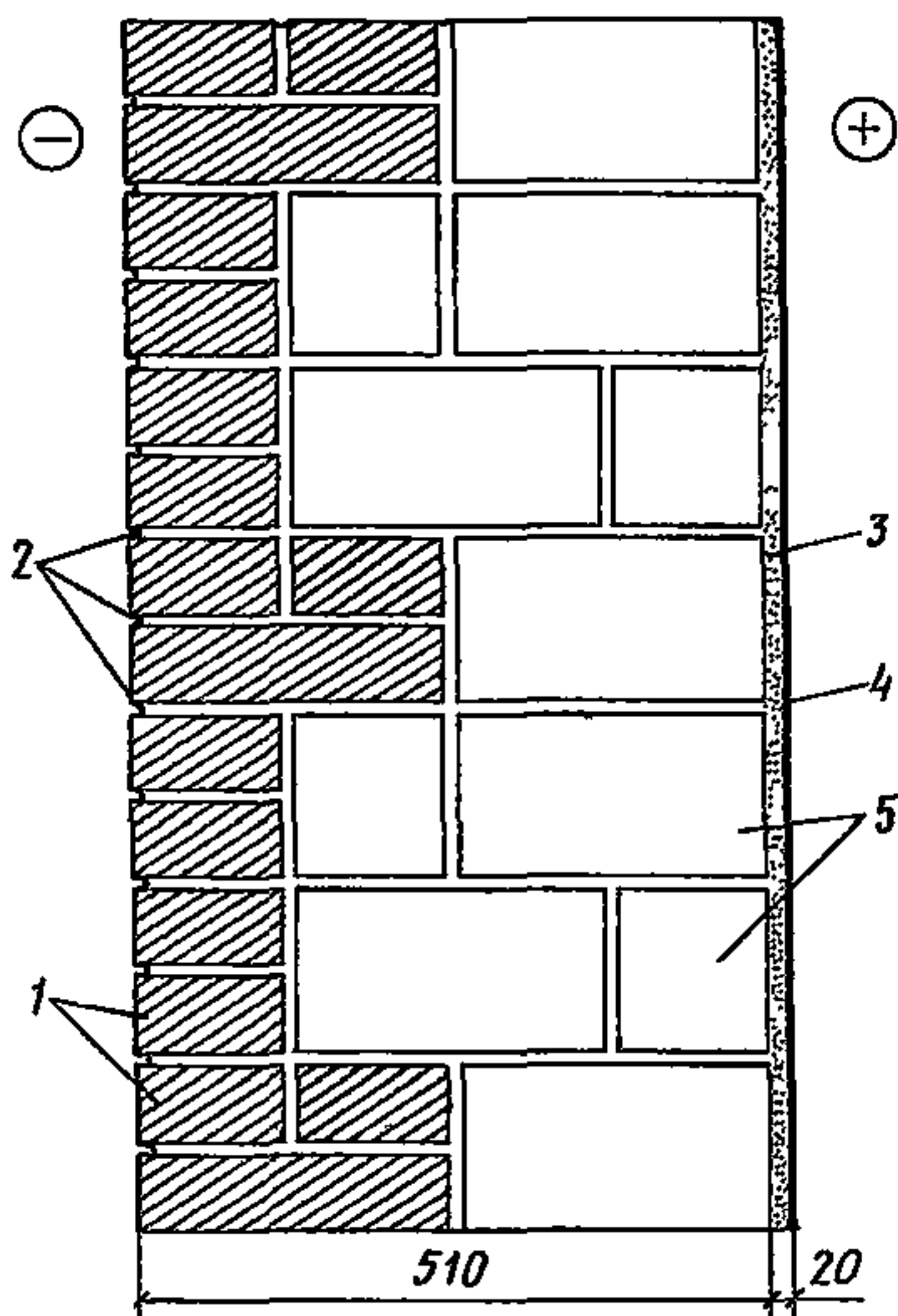


Рис. 5. Конструкция наружной стены здания сушки калийного комбината:

1—облицовочный кирпич; 2—растворные швы расшиты; 3—цементно-песчаная штукатурка; 4—лакокрасочное покрытие; 5—керамические камни.

По табл. 2 и 4 определяются степень гигроскопичности КС1 и тип лакокрасочного покрытия на внутренней поверхности (тип Р) по табл. 5. Расчеты влажностного режима в данном случае необходимо производить исходя из оценки выбираемой наружной отделки и подбора внутреннего отделочного слоя типа Р. Марка морозостойкости камня для рассматриваемого случая должна быть  $M_{рз} 35$ . Статические расчеты каменной кладки в данном случае производятся в соответствии со СНиП II-22-81 без пояснений, изложенных в данном Пособии. Пример конструкции наружной стены приведен на рис. 5.

**Пример 2.** Требуется определить конструкцию наружной стены здания флотации того же комбината.

По химическому составу калийных руд определяется, что преобладающим элементом в них является NaCl (36%).

По табл. 2 определяется величина  $E_p$  для температуры воздуха в помещении  $t_v = +15^\circ\text{C}$   $E_p = 1280 \text{ Па}$  (9,3 мм рт. ст.).

При заданной относительной влажности воздуха в помещении  $\varphi = 60\%$  вычисляется величина  $e$

$$e = \varphi E / 100\% = 0,6 \cdot 1740 = 1044 \text{ Па} (7,7 \text{ мм рт. ст.}).$$

Вычисляется величина условной относительной влажности внутреннего воздуха

$$\varphi_{\text{усл.}} = e / E_p \times 100\% = 83\%.$$

По табл. 1 находим, что режим помещений классифицируется как мокрый.

По табл. 3 Пособия и СНиП II-3-79\*\* условия эксплуатации наружной стены определяются условиями В. Таким образом, расчетное значение коэффициента теплопроводности кирпичной кладки из сплошного глиняного кирпича пластического прессования на цементно-песчаном растворе  $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$  равно:

$$\lambda_b = 0,812 + 0,116 = 0,93 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)} [0,8 \text{ ккал/(м}\cdot\text{ч}\cdot\text{°C)}].$$

Для вычисления величины  $R_0^{\text{ТР}}$  на графиках наносится зависимость  $E_p - t$  для NaCl по данным табл. 2 и для  $e = 1045 \text{ Па}$  по графику находится температура точки росы  $t_{\text{рр}} = 11^\circ\text{C}$  (рис. 6).

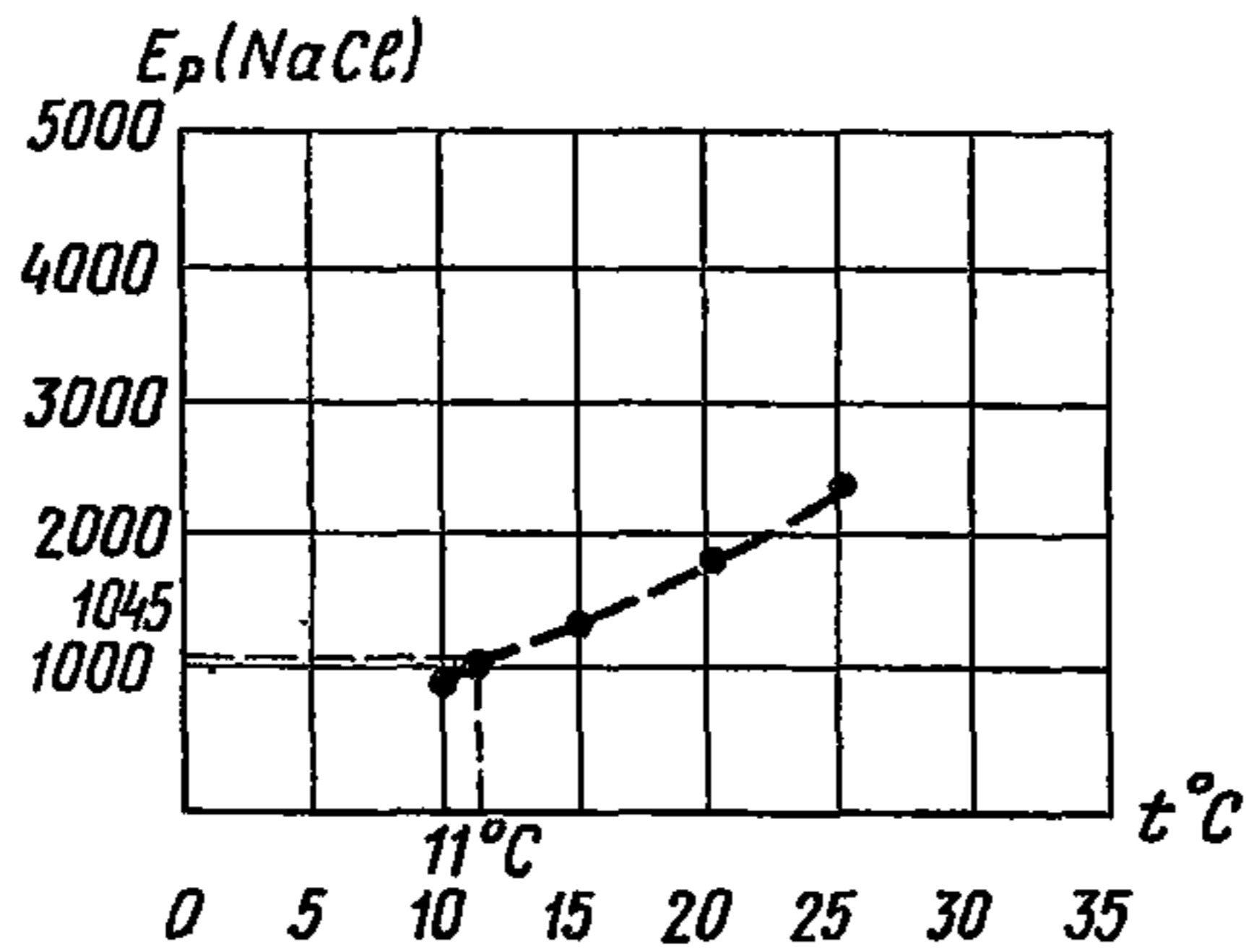


Рис. 6. Кривая упругости водяного пара над насыщенным раствором NaCl

Таким образом,

$$R_o^{гр} = (15 + 34) / 8,7 (15 - 11) = 49 / 8,7 = 1,4 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт} (1,64 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{°C} / \text{ккал}).$$

Толщина стены должна быть равна:

$$h = 1,64 \times 0,8 = 1,31 \text{ м.}$$

Так как толщина стены 1,31 м экономически невыгодна, вновь вычисляем требуемое сопротивление стены по формуле

$$R_o^{гр} = (15 + 34) / (8,7 \cdot 7) = 0,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт} (0,935 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{°C} / \text{ккал}).$$

Толщина стены из сплошного глиняного кирпича в данном случае получается расчетом  $h = 0,935 \times 0,7 = 65,3$  см. Конструктивно принимаем толщину равной  $h = 66$  см, из кирпичной кладки толщиной 64 см и штукатурного слоя 2 см. Расчетом проверяем температуру на внутренней поверхности стены по формуле:

$$\tau_b = t_b - (t_b - t_n) / R_o \alpha_b = 15 - 7 = 8^\circ \text{C} < t_{pp} = 11^\circ \text{C}.$$

Из расчета получается, что температура внутренней поверхности на  $3^\circ \text{C}$  ниже точки росы для расчетной температуры наиболее холодной пятидневки. Соответственно табл. 4 и 5 принимается решение о защитном покрытии на внутренней поверхности стены типа Ж. Учитывая период конденсации, следует дополнительно предусмотреть в проекте конструктивные мероприятия по отводу конденсата с внутренней поверхности стен. Влажностный расчет в данном случае производить нет необходимости, так как на внутренней поверхности будет запроектировано паро- и водонепроницаемое покрытие. Поскольку условия эксплуатации наружной стены определены условиями В, перед статическими расчетами следует провести следующие дополнительные расчеты.

Наибольшая толщина промерзания стены вычисляется по формуле:

$$\delta = |0,94(34 - 15) / (34 + 15) - 0,05| 0,7 = 0,22 \text{ м.}$$

Относительная глубина промерзания стены  $\delta/h$  составит 0,35. Принимая глиняный сплошной кирпич пластического прессования марки М 100, марку цементно-песчаного раствора М 100,

вычисляем безразмерный критерий  $D_0 = R_p / R (1 - \mu)$ , характеризующий начальные механические свойства кладки. По табл. 6  $D_0 = 83 \cdot 10^{-3}$ .

По номограмме (рис. 3) на пересечении горизонтальной линии, соответствующей  $\delta/h = 0,35$  и изолинии  $D_0 = 83 \cdot 10^{-3}$ , находим по горизонтальной оси соответствующее значение  $W = 0,3$ .

Полученный результат означает, что при степени повреждения (деструкции) кирпича на наружной поверхности  $W = 0,3$  в конце срока эксплуатации наибольшие собственные напряжения растяжения на границе талой и мерзлой зон достигнут опасного значения, и в дальнейшем стена в этом сечении может расслоиться. Поэтому в расчетах прочности и устойчивости следует принять толщину стены  $h - \delta = 0,64 - 0,35 = 0,3 \text{ м}$ .

Пример конструкции наружной стены приведен на рис. 7.

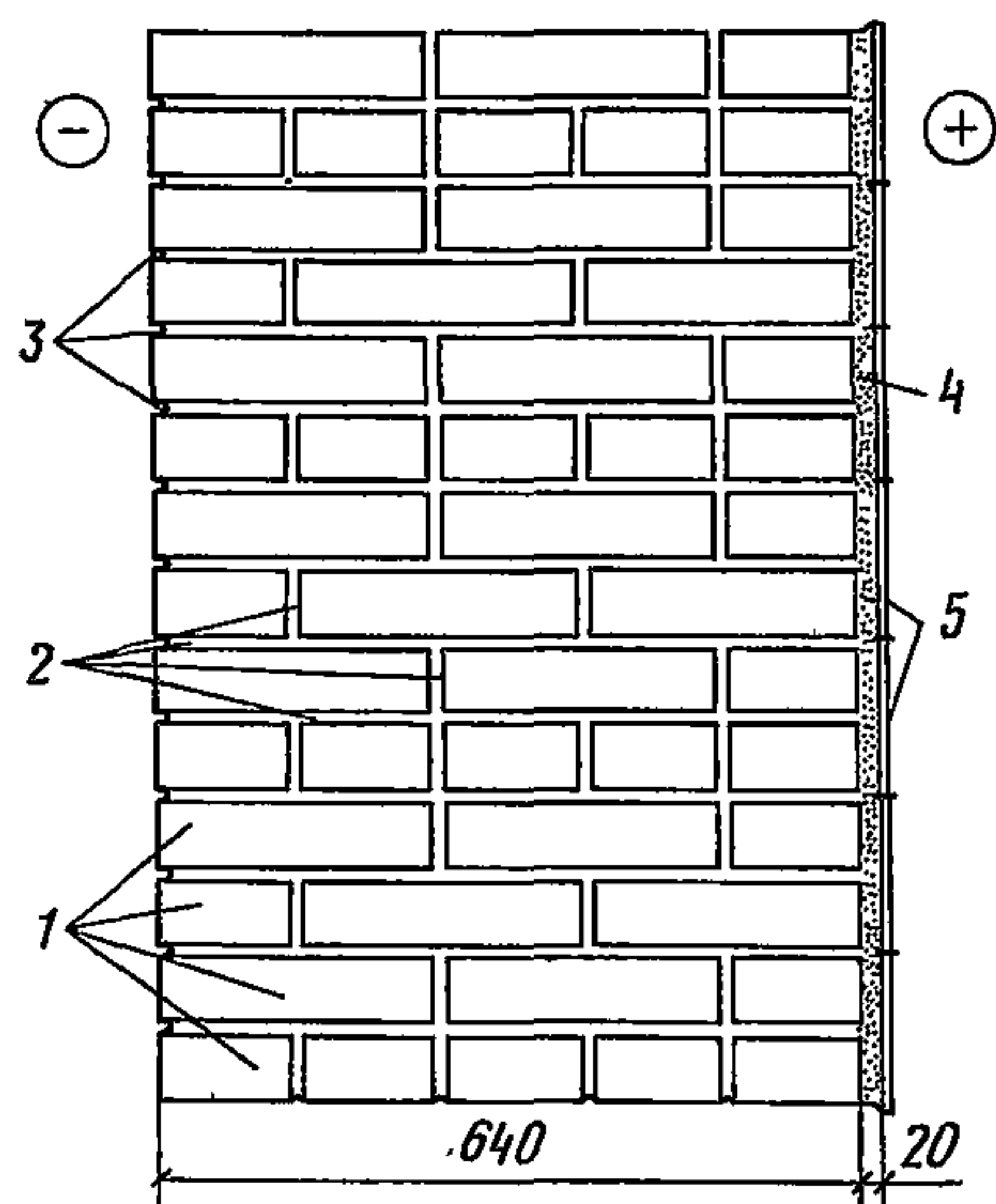


Рис. 7. Конструкция наружной стены здания флотации калийного комбината: 1—кирпич глиняный сплошной пластического прессования; 2—пластифицированный цементно-песчаный раствор; 3—растворные швы расшиты; 4—цементно-песчаная штукатурка с уплотняющими добавками; 5—облицовочная плитка.

## 2. АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

### Общие положения

2.1. Настоящее Пособие распространяется на проектирование защиты от коррозии асбестоцементных конструкций стен, перегородок, подвесных потолков и покрытий зданий и инженерных сооружений, работающих в условиях агрессивной среды.

2.2. Защита должна проектироваться на основе:

учета данных об агрессивности составляющих среды в зоне строительных конструкций;

учета местных условий строительства;

учета условий последующей эксплуатации.

**2.3.** Проектирование защиты асбестоцементных конструкций от коррозии должно выполняться в следующем порядке:

в техническом задании на проектирование объекта строительства должны быть указаны климатические и гидрогеологические условия, технологические воздействия, условия контакта агрессивной среды и конструкций, продолжительность и периодичность агрессивного воздействия. На основании этих данных в соответствии с действующими нормами устанавливаются вид и степень агрессивного воздействия среды на асбестоцементные конструкции;

для данного вида и степени агрессивного воздействия согласно действующим нормам устанавливаются дополнительные требования к материалам и конструкциям, которые должны быть учтены при проектировании, а также вид применяемой защиты.

**2.4.** Защита асбестоцементных конструкций, предназначенных для эксплуатации в агрессивной среде, требуемая их долговечность должны быть обеспечены за счет лакокрасочного и гидроизоляционного покрытия.

### **Агрессивное воздействие сред**

**2.5.** Стойкость асбестоцемента зависит в основном от цементного камня и от характера его пористости, которая преимущественно открытого характера. Поэтому асбестоцемент подвержен всем видам агрессивных воздействий, характерным для бетона на портландцементе В4.

Агрессивные среды в зависимости от физического состояния делятся на газовые, твердые и жидкие.

**2.6.** На асбестоцемент степень воздействия устанавливается: для газовых сред — видами и концентрацией газов, температурой и влажностью;

для твердых сред (грунты, пыль, аэрозоли и соли) — влажностью окружающей среды, гигроскопичностью, растворимостью в воде и дисперсностью;

для жидких сред — наличием и концентрацией агентов, температурой и величиной напора жидкости.

**2.7.** По степени воздействия на асбестоцемент среды разделяются на неагрессивные, слабо-, средне- и сильноагрессивные.

**2.8.** Степень агрессивности газовой среды по отношению к асбестоцементу принимается в зависимости от влажности газов, как и для бетона, по табл. 2 разд. 2 СНиП 2.03.11—85.

**2.9.** Степень агрессивности твердых сред (пыли, соли, аэрозоли) по отношению к асбестоцементу зависит от гигроскопичности, растворимости твердых сред и относительной влажности воздуха и принимается, как и для бетона, по табл. 3 разд. 2 СНиП 2.03.11—85.

**2.10.** Непосредственный контакт асбестоцемента с массой твердых гигроскопических продуктов или отходов производства не допускается.

**2.11.** Степень агрессивности жидких сред по отношению к асбестоцементу при постоянном и временном смачивании поверхности жидкой агрессивной средой устанавливается по табл. 4, 5, 6 разд. 2 СНиП 2.03.11—85, как и для бетона.

Постоянный контакт асбестоцемента с жидкой агрессивной средой допускается при наличии антикоррозионного покрытия в зависимости от степени агрессивного воздействия.

### **Требования к проектированию асбестоцементных конструкций**

**2.12.** При проектировании асбестоцементных конструкций следует принимать следующие конструктивные решения:

**2.13.** Асбестоцементные конструкции и изделия, принимаемые для неутепленных стен и кровельных покрытий, эксплуатируемых в слабо-, средне- и сильноагрессивной среде, должны отвечать требованиям ГОСТ 16223—81 для утепленных стен и покрытий, а также специальных инженерных сооружений; листы плоские должны отвечать требованиям ГОСТ 18124—75\* на изделия высшего сорта (А), прессованные.

**2.14.** При проектировании асбестоцементных конструкций для зданий с агрессивной средой рекомендуется применять клеевые соединения элементов, а также экструзионные асбестоцементные панели.

**2.15.** Асбестоцементные стеновые панели не должны контактировать с грунтом. Эти конструкции следует располагать на цоколе, имеющем гидроизоляционную прокладку, предохраняющую асбестоцементные стеновые панели от капиллярного подсоса грунтовых вод.

**2.16.** При проектировании утепленных асбестоцементных конструкций для зданий с агрессивной средой рекомендуется применять плиты покрытий и панели стен вентилируемые или полые с закрытыми торцами.

**2.17.** При проектировании асбестоцементных резервуаров для хранения жидких агрессивных сред следует внутри проводить защиту асбестоцемента наклейкой стеклоткани и покрытием ее эпоксидной шпаклевкой или другим агрессивно-стойким покрытием.

**2.18.** Восстановление в процессе эксплуатации зданий антикоррозионных покрытий следует производить по мере износа, но не реже одного раза в 5 лет.

**2.19.** Все шурупные соединения, а также крепления плит и панелей должны быть оцинкованы от коррозии в соответствии с требованиями СНиП 2.03.11—85.

**2.20.** Бескаркасные плиты и панели с утеплителем из пенопластов не допускается применять для ограждений зданий со средне- и сильноагрессивной средой.

**2.21.** Каркасы и обрамления асбестоцементных плит и панелей следует защищать от коррозии в соответствии с СНиП 2.03.11—85 для металлических и деревянных каркасов.

**2.22.** Каркасные плиты и панели, эксплуатируемые в сильноагрессивной среде, рекомендуется проектировать на деревянных или асбестоцементных каркасах.

### **Защита асбестоцементных конструкций от коррозии**

**2.23.** Внутренние поверхности асбестоцементных конструкций, эксплуатируемых в слабоагрессивной среде, должны быть покрыты в заводских условиях алкидными, масляными, нитроцеллюлозными, полимерцементными, поливинилацетатными, бутадиен-стирольными водоэмульсионными, перхлорвиниловыми и на сополимерах винилхлоридных лакокрасочными материалами и кремнийорганическими жидкостями (прил. № 3 СНиП 2.03.11—85, группы покрытия I, II).

**2.24.** Внутренние поверхности асбестоцементных конструкций, эксплуатируемых в среднеагрессивной среде, должны быть покрыты в заводских условиях кремнийорганическими, полиуретановыми, эпоксидными, эпоксидно-фенольными, перхлорвиниловыми и на сополимерах винилхлоридных, хлоркаучуковыми, хлорсульфированными полиэтиленами, хлорнаиритовыми лакокрасочными материалами (прил. № 3 СНиП 2.03.11—85, группа покрытия III).

**2.25.** Внутренние поверхности асбестоцементных конструкций, эксплуатируемых в сильноагрессивной среде, должны быть покрыты в заводских условиях эпоксидными, эпоксидно-фенольными, перхлорвиниловыми и на сополимерах винилхлоридных хлорсульфированными полиэтиленами, лакокрасочными материалами (прил. № 3 СНиП 2.03.11—85, группа покрытия IV).

**2.26.** Асбестоцементные короба должны, как правило, устанавливаться только на вытяжке воздуха из помещения. Для приточных систем должны быть разработаны и утверждены Госгражданстроем Госстроя СССР специальные мероприятия по защите внутренней поверхности вентиляционных коробов.

Асбестоцементные короба, применяемые для вентиляции зданий со слабо-, средне- и сильноагрессивной средой, должны быть покрыты в заводских условиях лакокрасочными материалами согласно (прил. № 3 СНиП 2.03.11—85).

Агрессивность среды внутри короба должна приниматься повышенной на одну ступень.

**2.27.** Асбестоцементные специальные инженерные сооружения при наличии грунтовых вод слабой, средней и сильной агрессивности должны быть покрыты в заводских условиях кремнийорганическими, полиуретановыми, эпоксидными, эпоксидно-фенольными, перхлорвиниловыми и на сополимерах винилхлоридных, хлоркаучуковыми, хлорсульфированными полиэтиленами, хлорнаиритовыми лакокрасочными материалами (прил. № 3 СНиП 2.03.11—85, группы покрытия II, III, IV).

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Каменные и армокаменные конструкции . . . . .	3
Общие положения . . . . .	3
Агрессивное воздействие сред . . . . .	3
Материалы . . . . .	4
Требования к конструктивным решениям . . . . .	5
Защита от коррозии . . . . .	6
Особенности расчета наружных стен зданий с агрессивными средами	8
Примеры расчета . . . . .	16
2. Асбестоцементные конструкции . . . . .	20
Общие положения . . . . .	20
Агрессивное воздействие сред . . . . .	21
Требования к проектированию асбестоцементных конструкций . . . . .	22
Защита асбестоцементных конструкций от коррозии . . . . .	23

*Нормативно-производственное издание*

**ЦНИИСК им. Кучеренко**

**Пособие по проектированию защиты от коррозии каменных, армокаменных  
и асбестоцементных конструкций (к СНиП 2.03.11—85)**

Редакция инструктивно-нормативной литературы  
Зав. редакцией Л. Г. Б а л ь я н  
Редактор М. А. Ж а р и к о в а  
Мл. редактор И. Я. Д р а ч е в с к а я  
Технический редактор Г. Н. Г а н и ч е в а  
Корректор Г. В. Т е р л е м и н с к а я

---

Сдано в набор 29.03.88	Н/К	Подписано в печать 02.06.88	Форм. 60×90 <sup>1/16</sup>
Бум. газетная		Гарнитура литературная	Офсетная печать
Объем 1,5 п. л.		Кр.-отт. 1,75	Уч.-изд. л. 1,60
Тираж 16 000 экз.	Зак. тип. № 385	Изд. № 450	Цена 10 коп.

---

Издательство и типография «Прейскурантиздат»  
125438, Москва, Пакгаузное шоссе, 1