ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

УКАЗАНИЯ

ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПОЛОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ, ЖИЛЫХ, ОБЩЕСТВЕННЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

СН 300—65



МОСКВА—1965

gost.e-ecolog.ru

ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
50	Колонка справа, 1-я снизу	$\frac{E^3_{0+1}}{+1}$	$\frac{E^3_{0+1}}{E_{0+1}}$
57	Колонка справа, 20-я снизу	b	b_p

ПОПРАВКА

На стр. 26 типы покрытий П-70 и П-75 должны выполняться из резинового линолеума на синтетическом каучуке, не содержащем регенерированной резины и битума.

Зак. 401

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

УКАЗАНИЯ

ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПОЛОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ, ЖИЛЫХ, ОБЩЕСТВЕННЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

СН 300—65

Утверждены
Государственным комитетом по делам строительства СССР
16 января 1965 г.

ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
Москва — 1965

УДК 69.025.3.001.12

Настоящие Указания разработаны Центральным научно-исследовательским и проектно-экспериментальным институтом промышленных зданий (ЦНИИ промзданий) и Центральным научно-исследовательским и проектным институтом типового и экспериментального проектирования жилища (ЦНИИЭП жилища).

Указания содержат данные по конструкциям полов, типам и характеристикам покрытий полов, а также сведения, необходимые для выбора типов и проектирования полов производственных, жилых, общественных и вспомогательных зданий.

С введением в действие «Указаний по проектированию полов производственных, жилых, общественных и вспомогательных зданий» (СН 300—65) отменяется «Инструкция по проектированию полов производственных и вспомогательных зданий промышленных предприятий» $\left(\frac{\text{И 223—56}}{\text{МСПМХП}}\right)$.

Редакторы — инж. *В. П. Смирнов* (Госстрой СССР)
и канд. техн. наук *В. Я. Далматов* (ЦНИИ промзданий)

3-2-4
Планы 1 кв. 1965 г., № 7

Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства (Госстрой СССР)	Строительные нормы	СН 300—65
	Указания по проектированию полов производственных, жилых, общественных и вспомогательных зданий	Взамен И 223—58
		МСПМХП

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Настоящие указания распространяются на проектирование полов производственных, жилых, общественных и вспомогательных зданий.

Указания не распространяются на проектирование полов на вечномерзлых грунтах, а также полов производственных зданий, на которые воздействуют вещества, не приведенные в настоящих Указаниях (радиоактивные, ртуть, плавиковая кислота и т. д.).

При проектировании полов надлежит также руководствоваться главами СНиП и другими нормативными документами, содержащими требования к материалам и устройству полов, утвержденными Госстроем СССР или его органами в установленном порядке.

1.2. Для конструктивных элементов пола в настоящих Указаниях приняты следующие наименования:

п о к р ы т и е — верхний элемент пола, непосредственно подвергающийся эксплуатационным воздействиям; покрытия подразделяются на сплошные (бетонные, ксилолитовые, щебеночные и др.) и из штучных материалов (плит, досок, линолеума и др.).

Различают покрытия специального назначения, применяемые только при специфических воздействиях, и общего назначения;

п р о с л о й к а — промежуточный слой, связывающий покрытие с нижележащим элементом пола или перекрытием или же служащий для покрытия упругой постелью;

с т я ж к а — слой, образующий жесткую или плотную корку по нежестким или пористым элементам перекрытия; стяжка устраивается также либо для выравнивания поверхности элемента пола или перекрытия, либо для придания покрытию заданного уклона;

г и д р о и з о л я ц и я — слой (или несколько слоев), препятствующий:

а) прониканию через пол сточных вод и других жидкостей;

б) прониканию в пол грунтовых вод.

Кроме того, для элементов полов, устраиваемых на грунте, приняты следующие наименования:

подстилающий слой (подготовка) — элемент пола, распределяющий нагрузки по основанию;

теплоизоляционный слой — элемент пола на грунте, уменьшающий общую теплопроводность пола.

Наименование пола устанавливается по наименованию его покрытия.

1.3. Схемы конструкций полов, устраиваемых на грунте и на перекрытиях, приведены на рис. 1.

Покрытие (сплошное или из штучных материалов с прослойкой) выполняют во всех полах. Прочие элементы пола и его детали (плинтусы, сточные лотки, деформационные швы и др.) применяют согласно указаниям, приведенным в соответствующих разделах.

1.4. Полы с уклоном, лотки и трапы сточной канализации выполняют в помещениях со средней и большой интенсивностью воздейст-

Внесены	Утверждены	Срок введения
Центральным научно-исследовательским и проектно-экспериментальным институтом промышленных зданий (ЦНИИ промзданий)	Государственным комитетом по делам строительства СССР 16 января 1965 г.	1 июля 1965 г.

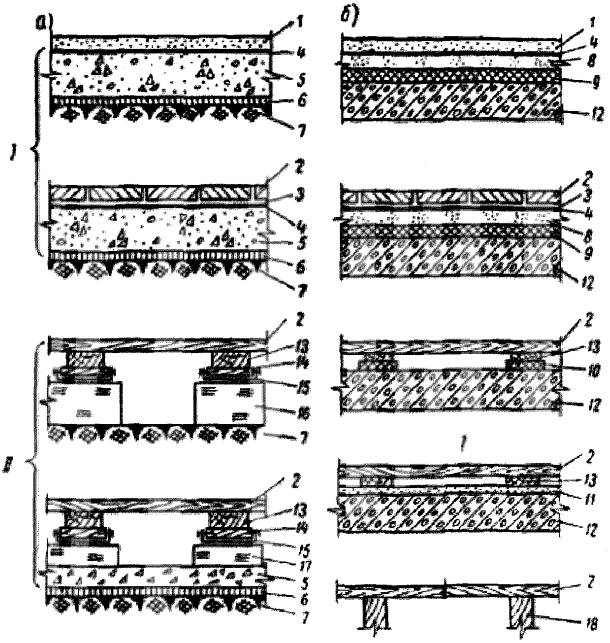


Рис. 1. Схемы конструкций полов

а — полы на грунте: *I* — бесподпольные; *II* — с подпольем; *б* — полы на перекрытии: *I* — бесподпольные; *II* — с воздушной прослойкой; *I* — покрытие сплошное; *2* — покрытие из штучных или листовых материалов; *3* — прослойка; *4* — гидроизоляционный слой от сточных вод и других жидкостей; *5* — подстилающий слой; *6* — гидроизоляционный слой от грунтовых вод; *7* — грунт основания; *8* — стяжка; *9* — звуко- или теплоизоляционный слой перекрытия; *10* — звукоизоляционная подкладка по всей длине лаг или *11* — звукоизоляционная засыпка; *12* — плита перекрытия; *13* — деревянная лага; *14* — деревянная прокладка; *15* — два слоя толя; *16* — бетонный или кирпичный столбик; *17* — бетонная или кирпичная подкладка; *18* — балка перекрытия. Элементы *4*; *6*; *8*; *9*; *10* и *11* выполняются только при специальных условиях

вия на пол жидкостей (душевых, банях, мокрых цехах и др.), а также на открытых площадках.

Величину уклонов полов и сточных лотков принимают:

2—4% — при покрытиях из брусчатки, кирпича и бетона всех видов;

1—2% — при покрытиях из плит;

3—5% — независимо от типа покрытия при смыве твердых отходов производства с пола струей воды под напором.

Уклоны полов на грунте создают соответствующей планировкой грунта основания (см. п. 2.41), а полов на перекрытиях путем устройства стяжки различной толщины (см. п. 2.36). Направление уклонов пола должно быть таким, чтобы сточные воды направлялись к лоткам и трапам, не пересекая проходов. Лотки и трапы следует располагать в стороне от проходов.

1.5. В проектной документации должны быть указаны типы и детали полов, а также применяемые для них материалы и изделия с указанием показателей, обеспечивающих соответствующие эксплуатационные качества полов, например марки бетонов и растворов, объемные веса материалов покрытий и стяжек полов с нормируемым показателем теплоусвоения и т. д.

1.6. Устройство полов, подбор для них составов бетонов и растворов, соблюдение специальных условий, применение методов механизации устройства полов и проверка их качества должны производиться в соответствии с главой СНиП III-В.14-62* «Полы. Правила производства и приемки работ».

2. ПОЛЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОЛОВ

2.1. Для проектирования полов производственных помещений необходимы характеристики условий их эксплуатации, указанные в подпунктах А — Г. Характеристики должны включать все воздействия на пол (механические, тепловые, агрессивные и др.) и специ-

альные требования к нему, в зависимости от которых производится выбор типа пола и проектирование его элементов.

Характеристики условий эксплуатации полов устанавливаются для каждого помещения или его зоны различного назначения в соответствии с технологическим заданием на проектирование и опытом эксплуатации полов в зданиях и помещениях с аналогичными условиями эксплуатации.

А. Механические воздействия на пол. Расположение и размеры зон распространения следующих видов механических воздействий и их характеристики:

а) воздействие на пол при движении пешеходов — количество пешеходов в сутки на 1 м ширины прохода;

б) воздействие на пол при движении безрельсовых транспортных средств — количество проездов в сутки по одной полосе движения следующих транспортных средств:

ручных тележек на резиновых шинах;

тяжелого транспорта на резиновых шинах (автомобилей, электрокар, автопогрузчиков и др.) с указанием наименования, типа и грузоподъемности каждого вида транспорта;

тележек на металлических шинах с указанием диаметра и ширины шин, наибольшей нагрузки на колесо;

на гусеничном ходу (тракторы и др.) с указанием площади опирания и общего давления от гусениц;

в) воздействие на пол при перекатывании круглых металлических предметов (колес, бочек, барабанов с кабелем, тросом и др.) — количество перекатываний в сутки, диаметр предметов, ширина ободьев, давление обода на пол;

г) ударные воздействия на пол при производственных процессах и ремонте оборудования:

высота падения и вес падающих твердых (например, металлических, каменных) предметов раздельно для ударов:

1) действующих на различные места пола (сбрасывание грузов с автомобилей и тележек, перекидка деталей, случайное падение предметов, инструмента и пр.);

2) действующих в одно и то же место пола (падение предметов из отверстий, желобов, установочных мест, скатывание на пол круглых предметов по направляющим и др.);

производство работ на полу с применением кувалд и ломов (обработка изделий, разбивание кусков материала и пр.);

удары и царапание пола при волочении твердых предметов с острыми углами и ребрами и при работе острым металлическим инструментом (сгребание материала лопатами и др.);

д) сосредоточенные на ограниченной площади нагрузки на пол: стационарные (от оборудования, постоянных стеллажей и пр.) и временные (от отдельных крупных изделий, штабелей материалов, подставок и подкладок под изделия и пр.), с указанием:

величины общей и удельной нагрузки на пол;

формы и размеров следа опирания предметов;

возможного наибольшего сближения мест приложения нагрузок при монтаже, эксплуатации и ремонтных работах;

е) распределенные нагрузки на пол (от сыпучих материалов, штабелей изделий и др.) с указанием:

удельной нагрузки в разных местах загруженной площади;

возможности загружения всей и части площади пола, границ зоны загружения;

ж) применение автокранов для монтажа сборных конструкций зданий и оборудования, выполняемого с подстилающего слоя пола в строительный период, с указанием:

зоны движения автомобилей и автокранов;

их грузоподъемности и марок;

наибольшего давления на пол от колес и опор или гусениц.

Б. Тепловые воздействия на пол. Расположение и размеры зон распространения тепловых воздействий с указанием (по зонам) температуры пола, в качестве которой следует принимать наибольшую температуру:

а) нагретого воздуха на уровне пола;

б) горячих предметов (раскаленные и нагретые детали, проливы расплавленного металла, горячие днища ковшей и др.) при их соприкосновении с полом, при этом температуру горячих предметов следует указывать по следующей условной шкале: до 50, 100, 500, 800, 1400, более 1400°С;

в) горячих жидкостей при их воздействии на пол. Температуру пола, нагреваемого лучистой теплотой от печей, устанавливают теплотехническим расчетом.

В. Воздействие жидкостей на пол. Расположение и размеры зон постоянного, периодического и случайного воздействия жидкостей на пол, происходящего при производственных процессах и при ремонте зданий и оборудования, например, при:

проливах, переполнении емкостей, разбрызгивании из агрегатов, стеканию с предметов;

сливании отработанных жидкостей и промывке емкостей;

смывании пола водой, в том числе с применением нейтрализующих и моющих веществ;

переносе с мокрых участков на подошвах обуви и шинами транспорта;

протекании емкостей, трубопроводов, насосов и др.

Зоны воздействия жидкостей, вследствие их переноса на подошвах обуви и шинах транспорта, распространяются во все стороны (включая смежные помещения) от мест смачивания пола: воды и различных водных растворов — на 10—20 *м*, веществ животного происхождения — на 20—30 *м*, минеральных масел и эмульсий — на 50—100 *м*.

Учету подлежат воздействия на пол следующих жидкостей:

а) воды и растворов нейтральной реакции;

б) минеральных масел и масляных эмульсий;

в) органических растворителей (бензина, бензола и др.);

г) веществ животного происхождения (жиров, крови, молока и др.);

д) кислот (серной, азотной, соляной, уксусной и др.) и растворов кислой реакции с указанием концентраций;

е) щелочей (едких, углекислых и др.) и растворов щелочной реакции с указанием концентраций.

Смывные воды, содержащие кислоты или щелочи (например, при промывке изделий, смыве отходов производства с пола водой со щелочью), считают соответственно раствором кислоты или щелочи.

Интенсивность воздействия жидкостей на пол считают:

малой — при незначительном воздействии жидкостей на пол; поверхность пола сухая или слегка влажная; покрытие пола жидкостями не пропитывается и выполняется без уклона; уборка помещений с разливанием воды из шлангов не производится;

средней — при периодическом увлажнении пола, вызывающем пропитывание покрытия жидкостями; поверхность пола обычно влажная или мокрая; полы выполняются с уклонами; жидкости по поверхности пола стекают периодически;

большой — при постоянном или часто повторяющемся стекании жидкостей по поверхности пола.

Примечание. Мытье пола (без разливания воды) и случайные редкие попадания на него брызг, капель и т. п. не считаются воздействием на пол жидкостей.

Г. Специальные требования к полу в отношении:

а) диэлектричности;

б) безыскровости (невозможности искрообразования при ударах металлическими или каменными предметами);

в) высокой степени чистоты — беспыльности (степени пылеотделения при истирании), гладкости, бесшовности (для легкости очистки);

г) внешнего вида и расцветки;

д) теплоусвоения (см. п. 2.5).

2.2. При проектировании полов необходимо учитывать местные условия строительства:

а) географический район строительства;

б) наличие местных строительных материалов и изделий для устройства полов;

в) для полов на грунте:

характеристику грунта основания на глубину 2—3 *м*: наименование и гранулометрический состав, влажность, наличие просадочных грунтов;

многолетние и сезонные колебания уровня грунтовых вод;

глубину промерзания грунта, наличие пучинистых грунтов;

сведения по вертикальной планировке (срезка, подсыпка, толщина ее);

г) для полов на перекрытии:

конструкцию и несущую способность плиты перекрытия;

наличие звуко- или теплоизоляционного слоя поверх несущей плиты перекрытия, наименование и объемный вес материала, применяемого для этого слоя.

ВЫБОР ТИПА ПОКРЫТИЯ И КОНСТРУКЦИИ ПОЛА

2.3. Выбор типа покрытия пола производственных помещений следует производить по таблице приложения 5 в зависимости от вида и интенсивности воздействий на пол и специальных требований, предъявляемых к полу с учетом его характеристики.

Конструкции полов следует назначать согласно приложению 1, а подстилающих слоев полов на грунте — согласно приложению 2.

Уровень полов первого этажа производственных зданий должен быть, как правило, выше планировочной отметки примыкающих участков территории не менее чем на 150 *мм*.

При выборе покрытия и конструкции пола

из числа допустимых к применению предпочтение следует отдавать наиболее эффективному в технико-экономическом отношении.

2.4. В технологическом задании на проектирование следует учитывать мероприятия по уменьшению интенсивности воздействий на пол (ударов, степени нагревания, химических агрессивных воздействий и т. д.), вызывающих его преждевременное разрушение.

2.5. В отапливаемых производственных помещениях с температурой воздуха до 23°С, с долговременным пребыванием людей, не имеющих по роду своих занятий большого физического напряжения и интенсивных движений в соответствии с главой СНиП II-А.7-62 «Строительная теплотехника. Нормы проектирования» следует применять полы с показателем теплоусвоения $\bar{S}$ не более 12 *ккал/м² · ч · град* (определение $\bar{S}$ приведено в приложении 7). В помещениях с температурой воздуха выше 23°С показатель теплоусвоения не нормируется.

В случае наличия эксплуатационных воздействий на полы или специальных требований к ним, при которых необходимо применение типов полов, имеющих показатель теплоусвоения более 12 *ккал/м² · ч · град* следует предусматривать укладку на пол у рабочих мест деревянных щитов или ковриков.

2.6. В зонах помещения или здания с разными воздействиями на полы или требованиями к ним количество типов полов в одном помещении или здании должно быть наименьшим.

В помещениях, где при эксплуатации возможно изменение мест расположения оборудования и воздействий на пол, применяется один тип пола.

2.7. В помещениях хранения и переработки пищевых продуктов следует применять беспустотные полы.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОКРЫТИЙ

2.8. Толщину земляных (П-1), шлаковых (П-2), гравийных (П-3), щебеночных (П-4, П-5) и глинобитных (П-6) покрытий устанавливают в зависимости от нагрузок на пол, применяемых материалов и свойств грунта основания в соответствии с расчетом нежестких подстилающих слоев (см. приложение 8), но не менее указанной в п. 2.23.

2.9. Толщину сплошных покрытий и плит для покрытий, выполняемых из бетонов и растворов, марки этих бетонов и растворов, а также толщину керамических, каменных литых, диабазитовых и эбонитовых плит для покрытий следует назначать по табл. 1 в зависимости от механических воздействий на полы (см. табл. 2).

Толщину покрытий из жароупорного бетона (П-11) устанавливают в зависимости от нагрузок на полы и свойств грунта основания в соответствии с расчетом бетонных подстилающих слоев (см. приложение 9), но не менее 120 *мм*.

2.10. В полах на грунте бетонный подстилающий слой рекомендуется использовать в качестве бетонного покрытия (П-7) с выполнением требований к бетонным покрытиям, приведенных в примечании 4 к табл. 1 и в п. 2.25.

2.11. Обработку поверхности покрытий из бетонов и растворов, а также материалы для их расцветки принимают по табл. 3.

2.12. При воздействиях на пол кислот и щелочей и при специальных требованиях к покрытиям, приведенным в табл. 4, в проекте следует указать необходимые специальные свойства таких покрытий (например, покрытие бетонное щелочестойкое, асфальтобетонное кислотостойкое, цементно-песчаное безыскровое и т. д.), а также материалы, применение которых обеспечивает покрытиям соответствующие свойства, определяемые в соответствии с главой СНиП III-В.14-62* «Полы. Правила производства и приемки работ».

2.13. Для булыжных и брусчатых покрытий высота и прочность камня должны назначаться согласно табл. 5.

2.14. Марку цементно-песчаного раствора следует принимать: 150 — для прослойки и заполнения швов в покрытиях из брусчатки (П-20), клинкерного (П-21; П-29) и кислотоупорного (П-30) кирпича, а также для прослойки в полах из бетонных (П-36) и мозаичных (П-38) плит (при марке бетона не менее 300), керамических кислотоупорных (П-42), каменных литых (П-43) и диабазитовых (П-44) плит;

100 — для прослойки в полах из бетонных (П-36) и мозаичных (П-38) плит (при марке бетона менее 300), цементно-песчаных (П-37), ксилолитовых (П-39) и керамических (П-40; П-41) плиток.

2.15. Для покрытий из глиняного кирпича, пропитанного битумом (П-24; П-32), пропитка кирпича должна назначаться: на глубину не менее 15 *мм* — при малой интенсивности воздействия на пол жидкостей (см. п. 2.1); на всю

Таблица 1

Толщина, марки бетонов и растворов сплошных покрытий и плит для покрытий

Наименование покрытий	Типы покрытий (по приложению 1)	Механические воздействия на полы					
		Значительные		Умеренные		Слабые	
		толщина покрытий и плит в мм	марка бетона или раствора	толщина покрытий и плит в мм	марка бетона или раствора	толщина покрытий и плит в мм	марка бетона или раствора
Бетонные[1]	П-7; П-36	30	400	25	300	20	200
Цементно-песчаные	П-8; П-37	Не применяются		30	300	20	200
Мозаичные (терразцо)	П-9; П-38	То же		25	300	20	200
Металлоцементные	П-10	20	500	15	500	Не применяются	
Из кислотоупорного бетона	П-12	50	150	40	150	30	150
Асфальтобетонные	П-13; П-45	50	—	40	—	25	—
Ксилолитовые	П-14; П-39	Не применяются		20	—	15	—
Керамические кислотоупорные плитки	П-42; П-47; П-51	То же		30—50	—	20—25	—

Примечания 1. При проектировании покрытий из керамических плиток (ГОСТ 6787—53) их толщину принимают 10—13 *мм*, из керамических плиток для мозаичных полов — 6—8 *мм*, из каменных литых плиток — 15—18 *мм*; из эбонитовых плиток — 12—15 *мм*; из диабазитовых плиток — 25 *мм*.

2. Толщина бетонных, цементно-песчаных и мозаичных покрытий и плит при действии на пол щелочей или их растворов принимается на 10 *мм* больше указанной в таблице. Расход цемента для бетона указанных покрытий и плит должен быть не менее 300 *кг/м*³, а для раствора — не менее 400 *кг/м*³.

3. Толщина бетонных и металлоцементных покрытий и плит при движении транспорта на гусеничном ходу принимается на 20 *мм* больше указанной в таблице.

4. Для бетонных, мозаичных и асфальтобетонных покрытий и плит при значительных механических воздействиях на полы следует предусмотреть применение щебня или гравия из материалов прочностью при сжатии не менее 1000 *кг/см*², при умеренных воздействиях — не менее 800 *кг/см*², при слабых — не менее 600 *кг/см*².

Таблица 2

Характеристика механических воздействий на полы

Наименование воздействий	Измеритель	Характеристика воздействий		
		значительные	умеренные	слабые
При движении пешеходов, на 1 *м* ширины прохода	Количество людей, проходящих в сутки	—	500 и более	Менее 500
При движении автомобилей, автопогрузчиков, электрокаров, на каждую полосу движения	Количество транспортных средств, проходящих в сутки	100 и более	Менее 100	Движение только ручных тележек на резиновых шинах
Движение тележек на металлических шинах, перекатывание круглых металлических предметов	Количество проходящих транспортных средств, а также перекатываемых предметов в сутки	50 и более	Менее 50	Отсутствует
Удары при падении с высоты 1 *м* твердых предметов весом (см. примечание 2 к приложению 5)	*кг*	Не более 10	Не более 5	Отсутствует
Царапание пола	—	При волочении твердых предметов с острыми углами и ребрами	Острым инструментом (лопатами и пр.)	Отсутствует

толщину кирпича — при их воздействии средней и большой интенсивности.

Для пропитки кирпича назначают битум с температурой размягчения согласно указаниям табл. 6.

2.16. Температура размягчения битумных и дегтевых мастик для прослоек и заполнения швов в полах из брусчатки (П-22), кирпича (П-23—П-25; П-31—П-33), плиток (П-45—П-49) и торцовой шашки (П-55; П-56), а также для гидроизоляционного слоя пола должна назначаться по табл. 6.

Таблица 3

Обработка поверхности покрытий и материалы для расшетки покрытий

Наименование покрытия	Тип покрытия (по приложению 1)	Обработка поверхности покрытий при повышенных требованиях к полу в отношении		Применение материалов для расшетки покрытия	Обработка поверхности покрытий при значительных и умеренных воздействиях на пол при движении пешеходов и транспортных средств
		легкости очистки	малого пылеотделения		
Бетонные	П-7, П-36	Шлифование	Шлифование, пропитка флюатами или уплотняющими составами	Применение для бетона цветного щебня, белого цемента (ГОСТ 965—41*), пигментов соответствующего цвета	Пропитка флюатами или уплотняющими составами
Цементно-песчаные	П-8, П-37	Железнение сплошного покрытия (заглаживание с посыпкой цемента при устройстве)	Пропитка флюатами или уплотняющими составами	Применение для раствора белого цемента, пигментов соответствующего цвета	То же
Мозаичные (терразцо)	П-9, П-38	Шлифование	Шлифование, пропитка флюатами или уплотняющими составами	Применение для бетона белого цемента, пигментов соответствующего цвета	»
Металлоцементные	П-10	То же	Шлифование	То же	—
Ксилолитовые	П-14, П-39	Циклевка, шлифование, натирка мастиками	Циклевка, шлифование, пропитка маслянистыми составами	Добавление в ксилолитовую смесь пигментов соответствующего цвета	Пропитка маслянистыми составами

Таблица 4

Воздействия на полы и специальные требования к покрытиям, указываемые в проекте

Наименование покрытий	Воздействия на пол	Специальные требования к покрытию
Сплошные и плитные: бетонные, цементно-песчаные, мозаичные	Щелочей и их растворов	Безыскровость
Сплошные и плитные асфальтобетонные	Кислот, щелочей и их растворов, воды	Безыскровость, диэлектричность
Из брусчатки, кирпича и плиток всех видов на прослойке из битумной или дегтевой мастики	То же	—

2.17. В полах с покрытием из чугунных плит с опорными выступами на песчаной прослойке (П-53), укладываемых по нежесткому подстилающему слою на грунте, прослойку следует выполнять из песка слоем толщиной 60 *мм*, а укладываемых по бетонному подстилающему слою или железобетонным плитам перекрытия — из песка или теплоизоляционных материалов слоем толщиной, принимаемой по табл. 7.

2.18. Крайний ряд чугунных плит с опорными выступами (П-53) следует закрепить окаймляющим швом (деталь Д-5, приложение 4).

В местах возможного нагрева пола выше 100°С для окаймляющих швов надлежит применить жароупорный бетон.

2.19. Марку цементно-песчаного раствора для прослойки в полах из чугунных дырчатых плит (П-54) при отсутствии ударных воз-

Таблица 5

Высота и прочность камня булыжных и брусчатых покрытий

Наименование покрытия	Подстилающий слой	Типы покрытия (по приложению 1)	Удары при падении с высоты 1 м твердых предметов весом в кг (см. примечание 2 к приложению 5)			
			Не более 30		30—60	
			Высота камня в мм	Прочность при сжатии камня в кг/см²	Высота камня в мм	Прочность при сжатии камня в кг/см²
Булыжное	Песчаный	П-17	120—160	Не менее 600	160—200	Не менее 1000
Из брусчатки	»	П-18	120—160		120—160	
То же	Других типов	П-18 П-20 П-22 П-26	100—120	» » 600	100—120	» » 1000

Таблица 6

Температура размягчения битумных и дегтевых мастик

Географические районы строительства зданий, в которых устраиваются полы	Температура размягчения по методу „кольцо и шар" (ГОСТ 2400—51) в °С		
	битумных мастик	дегтевых мастик	битума для пропитки кирпича
Севернее широты 50° для Европейской части СССР и 52° для Азиатской части СССР	80—90	70—80	60—70
Южнее вышеуказанных широт	90—100	80—90	70—80
Независимо от географического района при нагревании пола во время эксплуатации в пределах 40—70°С	110—120	100—110	80—90

действий на пол принимают равной 200, а при наличии этих воздействий — назначают по табл. 8.

2.20. Полы дощатые (П-57) и из паркетных досок (П-58) применяют в помещениях с нормативными нагрузками на пол не более 400 *кг/м²* и сосредоточенными нагрузками не более 200 *кг*. При нагрузках на пол, превышающих указанные, расстояния между лагами (пролет досок) и толщину лаг (в полах по столбикам на грунте) определяют расчетом.

2.21. При применении полов на грунте в помещениях с нормированным теплоусвоением пола (см. п. 2.5) следует предусмотреть меры по утеплению его, в зонах примыкания к стенам, согласно п. 3.5.

Таблица 7

Толщина прослойки в полах из чугунных плит с опорными выступами, укладываемой по бетонному подстилающему слою или железобетонному перекрытию

Примерные причины нагревания полов	Температура покрытия в °С	Толщина прослойки в мм	
		из песка	из теплоизоляционных материалов
Проливы расплавленного черного металла в количестве более 100 *кг*, остывание болванок, нагретых до белого каления, и пр.	1000—1400	220	150
Проливы расплавленного черного металла в количестве менее 100 *кг*, остывание одиночных болванок, нагретых до белого каления; остывание болванок, нагретых до красного каления, остывание горячих ковшей для черного металла и др.	600—1000	150	100
Остывание нагретых болванок, не излучающих свечения, остывание нагретых ковшей для цветного металла, отливок из бронзы, алюминия и др.	200—600	100	70
То же, но менее нагретых предметов . .	Менее 200	60	60

Примечание. В качестве теплоизоляционных материалов для прослойки применяют каменноугольные шлаки, молотые отходы шамотного кирпича или другие жаростойкие сыпучие материалы объемным весом в уплотненном состоянии 1—1,2 *т/м³*

Таблица 8

Марка цементно-песчаного раствора для прослойки в полах из чугунных дырчатых плит при ударных воздействиях на пол

Характеристика действия ударов	Высота падения предметов в м	Марки раствора при весе падающих твердых предметов в кг				
		5	7	10	15	20
Удары, действующие на различные места пола (сбрасывание грузов с автомобилей или тележек, перекидка деталей и пр.)	0,5	200	200	200	250	300
	1	200	200	250	300	400
	1,5	200	200	300	400	—
	2	200	300	400	—	—
Удары, действующие в одно и то же место пола (падение предметов из отверстий, желобов и т. п.)	0,5	200	200	250	400	—
	1	200	300	400	—	—
	1,5	300	400	—	—	—
	2	400	—	—	—	—

ПОДСТИЛАЮЩИЕ СЛОИ

2.22. Выбор типа подстилающего слоя в полах на грунте следует производить по приложению 1 из числа допускаемых при выбранном типе покрытия. Типы подстилающих слоев приведены в приложения 2.

В полах с покрытием из асфальтобетона и гидроизоляционным слоем от сточных вод и других жидкостей следует применять бетонный подстилающий слой (ПС-8).

Гравийные (ПС-3), щебеночные (ПС-4) и асфальтобетонные или дегтебетонные (ПС-7а) подстилающие слои допускаются только в зонах, где возможно применение механических катков для уплотнения этих слоев при их устройстве.

Глинобетонный подстилающий слой (ПС-5) допускается применять только при постоянно сухих грунтах основания.

Подстилающий слой из кислотоупорного бетона (ПС-9) следует применять только при средней и большой интенсивности воздействия на пол неорганических кислот концентрацией более 20% (например, на станциях перекачки кислот, в складах хранения кислот и т. п.).

2.23. Толщина подстилающих слоев должна назначаться по расчету, согласно приложениям 8 и 9. Толщина подстилающих слоев, независимо от полученной по расчету, должна быть не менее:

песчаного (ПС-1) — 60 *мм*;

шлакового (ПС-2), гравийного (ПС-3), щебеночного (ПС-4), глинобетонного (ПС-5) — 80 *мм*;

булыжного (ПС-6) — 120 *мм*;

бетонного (ПС-8) и из кислотоупорного бетона (ПС-9) — 100 *мм*.

Примечания: 1. При сосредоточенных нагрузках на пол с нежестким подстилающим слоем менее 500 *кг* и с бетонным подстилающим слоем менее 1000 *кг* толщину подстилающих слоев принимают без расчета, равной наименьшей допустимой. Для бетонного подстилающего слоя в этом случае применяют бетон марки 100.

2. Во вспомогательных помещениях, где сосредоточенные нагрузки на пол не превышают 200 *кг*, для создания жесткой корки под покрытие применяют подстилающий слой толщиной 80 *мм* из бетона марки 100.

2.24. Для бетонного подстилающего слоя (ПС-8) надлежит применять бетон марки 300.

В тех случаях, когда по расчету напряжение растяжения в плите подстилающего слоя толщиной 100 *мм* из бетона марки 300 получается меньше расчетного, следует применять бетон низшей марки, определяемой расчетом, обеспечивающей требуемую несущую способность подстилающего слоя.

2.25. При использовании бетонного подстилающего слоя в качестве покрытия (см. 2.10) его толщина, по сравнению с установленной расчетом, должна быть увеличена на 20—30 *мм*. Марка бетона такого подстилающего слоя должна быть 300.

2.26. В местах примыкания пола к деформационным швам в бетонный подстилающий слой (ПС-8) следует заложить два стержня арматурной стали диаметром 12—14 *мм*. Стержни закладывают вдоль кромки подстилающего слоя на высоте 50 *мм* от нижней поверхности бетона. Расстояние от одного стержня до кромки должно быть 50 *мм*, а от другого стержня — 250 *мм*.

2.27. В бетонных подстилающих слоях полов помещений, при эксплуатации которых возможны смены положительной и отрицательной температур воздуха, следует предусмотреть:

а) устройство деформационных швов (детали Д-14 и Д-16, приложение 4), расположенных на расстоянии 6—8 *м* между собой во взаимно перпендикулярных направлениях;

б) укладку подстилающего слоя по прослойке толщиной 60 *мм* из песка, выполняемой поверх грунта основания.

Марка бетона подстилающего слоя, применяемого в этих помещениях, должна быть не менее 150.

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ

2.28. Гидроизоляцию от проникания через пол сточных вод и других жидкостей надлежит применять при средней и большой интенсивности воздействия на пол (см. п. 2.1):

а) воды, нейтральных растворов и веществ животного происхождения — в полах на перекрытиях и на просадочных грунтах;

б) органических растворителей, минерального масла и эмульсий — в полах на перекрытиях;

в) кислот, щелочей или их растворов — в полах на грунте и перекрытиях.

Гидроизоляцию не применяют:

при малой интенсивности воздействия на пол любых жидкостей;

в полах на грунте при воздействии на пол только минерального масла, эмульсий и органических растворителей;

в полах на непросадочных фильтрующих (неглинистых) грунтах при воздействии на пол воды, нейтральных растворов и веществ животного происхождения.

2.29. При средней интенсивности (см. п. 2.1) воздействия жидкостей на пол должна применяться оклеечная гидроизоляция из двух слоев битумных (изол, гидроизол), трех слоев дегтевых (толь, толь-кожа) или одного слоя полимерных (полиизобутилен) рулонных материалов, укладываемых на соответствующих мастиках (см. приложение 3). Под сточными лотками, в радиусе 1 *м* от сточных трапов (детали Д-29; Д-31; Д-33; Д-39 — Д-42, приложение 4) и при большой интенсивности воздействия жидкостей на пол указанное выше число слоев рулонных материалов следует увеличить на один.

Примечание. Запрещается применять битумные изоляционные материалы при средней и большой интенсивности воздействия на пол минерального масла, эмульсий и органических растворителей, а дегтевые материалы — при средней и большой интенсивности воздействия на пол органических растворителей.

2.30. При средней и большой интенсивности воздействия на пол серной, соляной или азотной кислот концентрацией более 20% должна применяться оклеечная гидроизоляция совместно с изоляционно-защитным слоем из керамических (ГОСТ 6787—53*) или каменных литых плиток на прослойке из раствора на жидком стекле (Г-4, приложение 3).

2.31. Гидроизоляционный слой должен быть непрерывным над деформационными швами, в сточных лотках, стенках и днищах сточных каналов и колодцев, фундаментах под оборудование и других примыкающих к полу строительных конструкциях. В местах примыкания пола к стенам, колоннам, фундаментам под оборудование, вертикально проходящим трубопроводам и другим конструкциям, выступающим над полом (детали Д-24 — Д-27, приложение 4), следует предусмотреть непрерывное продолжение по ним оклеечной гидроизоляции на высоту не менее 300 *мм* над уровнем покрытия пола.

2.32. При устройстве по битумной или дегтевой оклеечной гидроизоляции покрытий бетонных, цементно-песчаных, мозаичных металлоцементных и из кислотоупорного бетона, а также покрытий и изоляции из штучных материалов на прослойке из раствора на цементе или жидком стекле на гидроизоляцию следует нанести битумную или дегтевую мастику с посыпкой мастики песком крупностью 1,2—5 *мм*.

2.33. При расположении низа подстилающего слоя в зоне опасного капиллярного поднятия грунтовых вод следует предусмотреть в конструкции пола гидроизоляционный слой (Г-5 — Г-7, приложение 3).

Гидроизоляционный слой от грунтовых вод не устраивается:

а) при наличии в конструкции пола гидроизоляционного слоя от сточных вод и других жидкостей;

б) при средней и большой интенсивности воздействия на пол воды.

Примечание. Указания настоящего пункта не распространяются на проектирование гидроизоляции от напорных грунтовых вод.

СТЯЖКИ

2.34. Стяжки следует применять:

а) по бетонному подстилающему слою (ПС-8) и плитам перекрытия:

для выравнивания поверхности при укладке по ним покрытий: поливинилацетатных (П-15; П-16), паркетных (П-59—П-63), из листовых материалов (П-64 — П-78);

для закрытия различных трубопроводов;

для создания слоя надлежащей теплопроводности с целью обеспечения нормативного теплоусвоения пола;

б) по плитам перекрытий для создания уклона пола;

в) по тепло- или звукоизоляционному слою перекрытий при беспустотных полах для создания жесткой корки под покрытие.

2.35. Толщина и марка материала стяжек, а также объемный вес материала стяжек для полов с нормируемым показателем теплоусвоения принимаются в соответствии с табл. 9.

Толщина стяжки, устраиваемой для закрытия различных трубопроводов, должна быть на 10—15 *мм* больше диаметра этих труб.

При сосредоточенных нагрузках на пол, превышающих 200 *кг* по тепло- или звукоизоляционному слою вместо стяжки, следует применять бетонный подстилающий слой, толщину которого определяют расчетом (см. приложение 9).

2.36. Для создания уклона пола на перекрытиях под гидроизоляционным слоем следует предусмотреть устройство стяжки из бетона марки 100 с соответствующим уклоном ее поверхности. Наименьшая толщина этой стяжки в местах примыкания к сточным трапам при ее укладке по плите перекрытия должна быть 20 *мм*, а при укладке по тепло- или звукоизоляционному слою — 40 *мм*.

ГРУНТЫ ОСНОВАНИЙ ПОД ПОЛЫ

2.37. Полы следует устраивать на грунтах, исключающих возможность общих и местных деформаций пола.

В необходимых случаях следует предусматривать меры по укреплению грунтов.

Торф и другие растительные грунты в основаниях под полы подлежат замене грунтами, исключающими возможность деформации пола.

2.38. При расположении подстилающего слоя в зоне опасного капиллярного поднятия многолетних или сезонных грунтовых вод в помещениях, где отсутствует воздействие на пол воды средней и большой интенсивности, следует соответственно повысить уровень пола или предусмотреть меры по понижению горизонта грунтовых вод (устройство отмостки и наземных канав с водонепроницаемым покрытием или дренажа вокруг здания, водоотводных канав для удаления атмосферных вод с прилегающей к зданию территории и др.).

Высоту опасного капиллярного поднятия грунтовых вод ориентировочно принимают для:

крупного песка	0,3 *м*
песка средней крупности и мелкого	0,8 »
песка пылеватого и супеси . .	1,3 »
суглинка, пылеватых суглинка и супеси, глинистого грунта . .	2 »

2.39. При наличии пучинистых грунтов влажностью более 20% в помещениях, где возможно промерзание основания пола, следует предусматривать одно из следующих мероприятий:

а) понижение уровня грунтовых вод ниже глубины промерзания основания не менее чем на 0,8 *м*;

б) уменьшение глубины промерзания основания путем устройства по нему теплоизоляционного слоя толщиной 0,15—0,3 *м* из неорганических влагостойких материалов объемным весом не более 1,2 *т/м*³ (каменноугольный шлак и др.);

в) замену пучинистого грунта (например, при обратных засыпках котлованов) в зоне промерзания основания непучинистым грунтом (песчаным и др.).

Примечание. Пучинистыми ориентировочно считают грунты, содержащие глины (частиц мельче 0,005 *мм*) свыше 15% или пыли и глины (частиц мельче 0,075 *мм*) свыше 50%.

2.40. При применении бетонных подстилающих слоев (ПС-8, ПС-9) по основанию из некаменистого грунта следует предусмотреть уплотнение основания щебнем или гравием крупностью 40—60 *мм* (см. приложение 2).

2.41. В полах с уклонами для удаления сточных вод и других жидкостей следует предусмотреть соответствующую планировку грунта основания, причем толщина подстилающего слоя (ПС-7 — ПС-9) должна быть одинаковой по всей площади помещения.

Горизонтальная планировка грунта основания при полах с уклонами допускается только в помещениях размерами, при которых утолщение подстилающего слоя не превысит 40 *мм*.

ДЕТАЛИ ПОЛОВ*

2.42. В местах примыкания полов к стенам, перегородкам, колоннам, фундаментам под оборудование, трубопроводам и другим конструкциям, выступающим над полом, следует предусматривать плинтусы или галтели:

а) при покрытиях поливинилацетатных (П-15, П-16), дощатых, паркетных, из листовых и плитных материалов (П-57 — П-78) — согласно деталям Д-1 — Д-3;

б) в помещениях при отсутствии воздействия на пол жидкостей средней и большой интенсивности и при требованиях к внешнему виду пола:

при покрытиях сплошных и плитных бетонных, цементно-песчаных, мозаичных, металлоцементных, из чугунных и керамических плит на цементно-песчаной прослойке — согласно детали Д-4;

при покрытиях из чугунных плит с опорными выступами — согласно детали Д-5;

при ксилолитовых покрытиях (П-14 и П-39) — согласно деталям Д-1 — Д-4;

в) в помещениях с воздействием на пол воды, кислот, щелочей средней и большой интенсивности — согласно деталям Д-24—Д-27; прослойка под этими плинтусами должна выполняться из материалов, допускаемых для прослойки под покрытие пола при воздействии указанных жидкостей (см. приложение 5).

2.43. Примыкания полов к каналам и приямкам в зонах отсутствия воздействия жидкостей на пол следует осуществлять согласно деталям Д-6—Д-8. Материал для съемных плит перекрытия каналов и приямков надлежит выбирать применительно к воздействиям на пол и требованиям к полу. В зонах нагрева пола до температуры выше 100°С для перекрытия каналов и приямков следует применять металлические плиты или железобетонные из жароупорного бетона, а в зонах движения безрельсового транспорта, как правило, железобетонные плиты соответствующей несущей способности.

2.44. Деформационные швы (Д-14 — Д-17) надлежит предусматривать:

а) в полах на грунте, согласно указаниям п. 2.27;

б) в полах на перекрытиях — в местах расположения деформационных швов здания.

Расположение деформационных швов в полах с уклонами для стока жидкостей должно совпадать с водоразделами полов.

Заполнение деформационных швов следует производить битумными мастиками, а в зонах нагрева пола выше 100°С — песком или асбестовыми материалами.

2.45. Полы в зоне железнодорожных путей (Д-18 — Д-23) следует выполнять с покрытием из брусчатки, бетона марки не ниже 300 и др. В зоне железнодорожных путей колеи 1524 *мм* покрытие пола должно быть разборным — из брусчатки (П-18), железобетонных плит (бетон марки не ниже 300) и др. и располагаться, как правило, на уровне головки рельсов. При движении в этой зоне безрельсового транспорта взамен устройства прирельсовых желобков следует применять желобчатые (трамвайные) рельсы. Уклон пандуса прирельсовой зоны (Д-20; Д-21) должен быть не круче 1 : 3.

2.46. Лотки, трапы и каналы в полах для стока жидкостей следует выполнять согласно деталям Д-28 — Д-42. Покрытие лотков и облицовка каналов и трапов должны выполняться из материалов (плиток, кирпича, прослойки под ними), допускаемых для покрытия полов при воздействии стекающих жидкостей большой интенсивности (см. приложение 5). В полах из плиток или кирпича на прослойке из раствора или мастики покрытие лотков и облицовку каналов следует выполнять из этих же материалов.

Сплошные покрытия в лотках Д-28 и Д-29 допускается применять только при стоке воды и растворов нейтральной реакции и выполнять из бетона или цементно-песчаного раствора марки не ниже 300. При воздействии на пол кислот и щелочей в лотках и каналах следует применять покрытия из плиток, кирпича и т. д. Применение для покрытия в лотках и каналах асфальтобетона и кислотоупорного бетона на жидком стекле не допускается.

В полах на грунте при отсутствии в конструкции пола гидроизоляционного слоя от сточных вод и других жидкостей применения гидроизоляции под лотками и каналами не требуется. Сточные лотки и каналы не должны пересекать проезды и проходы.

* См. приложение 4.

3. ПОЛЫ ЖИЛЫХ, ОБЩЕСТВЕННЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ И ПОМЕЩЕНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ВЫБОР ТИПА И КОНСТРУКЦИИ ПОЛА

3.1. Выбор типа покрытия пола жилых, общественных зданий и вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий следует производить по таблице приложения 6, а конструкции пола по таблице приложения 1.

3.2. В жилых помещениях, а также в помещениях лечебно-профилактических учреждений с пребыванием больных и в детских комнатах яслей-садов показатель теплоусвоения полов должен быть не более 10 *ккал/м² · ч · град*.

Покрытие пола указанных помещений (за исключением слоя окраски) должно быть выполнено из материалов с показателем теплоусвоения не более 10 *ккал/м² · ч · град*.

3.3. В помещениях общественных зданий, за исключением указанных в п. 3.2, а также в помещениях вспомогательных зданий промышленных предприятий с температурой воздуха до 23°С и долговременным пребыванием людей показатель теплоусвоения полов должен быть не более 12 *ккал/м² · ч · град*. В помещениях с температурой воздуха выше 23°С показатель теплоусвоения пола не нормируется.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОЛА

3.4. Уровень покрытий в помещениях с воздействием на пол воды (санитарные узлы, мойки и т. п.) должен быть на 20—30 *мм* ниже уровня неувлажняемых покрытий смежных помещений.

3.5. В отапливаемых помещениях с нормируемым теплоусвоением пола первого и цокольного этажей при расположении покрытия пола, основанного на грунте выше отмостки здания или ниже ее до 0,5 *м*, надлежит предусматривать мероприятия по утеплению пола в зонах его примыкания к наружным стенам и стенам, отделяющим отапливаемые от неотапливаемых помещений (например, укладку по основанию под конструкцию пола на ширину 1,5—2 *м* от стен слоя шлака толщиной 0,15—0,25 *м*, прокладку вдоль стен труб отопления в каналах и др.).

3.6. Воздушное пространство под покрытием полов дощатых (П-57) и из паркетных досок (П-58) не должно сообщаться с вентиляционными или дымовыми каналами, и в помещениях площадью более 25 *м²*, в целях предотвращения распространения огня при пожаре, должно разделяться перегородками из досок на замкнутые отсеки размерами (4—5)×(4—5) *м*.

3.7. Устройство вентиляционных отверстий для проветривания воздушного пространства под покрытиями полов не требуется.

3.8. Деформационные швы Д-16 и Д-17 в полах следует выполнять согласно указаниям п. 2.44.

3.9. Толщина сплошных бетонных (П-7), цементно-песчаных (П-8) и мозаичных (П-9) покрытий и плит для покрытий (П-36—П-38) должна быть 20 *мм*, а марка бетона и раствора для этих покрытий и плит — не менее 200.

Толщина ксилолитовых покрытий (П-14) и ксилолитовых плит для покрытий (П-39) должна быть 15 *мм*.

3.10. Для расцветки бетонных, цементно-песчаных и мозаичных покрытий и плит следует предусмотреть: для устройства полов белого цвета — применение белого портландцемента (ГОСТ 965—41*), для цветных полов, кроме того, пигментов соответствующего цвета, а для бетонных покрытий — и щебня из каменных материалов нужного цвета.

3.11. Марка цементно-песчаного раствора для прослойки полов из бетонных, цементно-песчаных, мозаичных, ксилолитовых и керамических плит (П-36—П-41) должна быть 100.

3.12. Места примыкания полов к стенам, перегородкам, колоннам следует перекрывать плинтусами или галтелями в соответствии с указаниями п. 2.42.

Таблица 9

Толщина, марка и объемный вес материала стяжек

Материал стяжек	Вид стяжек	Показатель теплоусвоения пола $\overline{S}$, не более в *ккал/м² ч град*	Характеристика материала стяжек: объемный вес в *кг/м³*	Характеристика материала стяжек: марка по прочности на сжатие	Толщина стяжек в *мм*, укладываемых на звукоизоляционных прокладках (по табл. 10): А	Б	В	Толщина стяжек в *мм*, укладываемых по бетону плит перекрытий или подстилающего слоя
Цементно-песчаный раствор	Сплошные	Не нормируется	Не нормируется	100	50	45	40	15
Бетон	Сборные	То же	То же	200	40	40	40	Не применяются
Легкий бетон (керамзитобетон, шлакобетон и др.)	Сплошные	10	1100—1200	50	60	60	50	20
		12	1300—1400	75	50	50	40	20
То же	Сборные	10	1100—1200	100	50	50	40	Не применяются
		12	1300—1400	150	40	40	40	То же
Ксилолит	Сплошные	10	800—850	50	60	60	50	20
		12	900—1000	75	60	50	40	20
Бетон на гипсоцементно-пуццолановом вяжущем	Сборные	10	1100—1200	75	50	50	50	Не применяются
		12	1300—1400	100	50	50	50	То же

СТЯЖКИ

3.13. *Толщина и марка материала стяжек*, устраиваемых по бетонному подстилающему слою, плитам перекрытий и тепло- или звукоизоляционному слою на перекрытиях, а также объемный вес материала стяжек для полов с нормируемым показателем теплоусвоения принимаются по табл. 9, а стяжек, выполняемых для создания уклона на перекрытиях, — в соответствии с п. 2.36.

3.14. Звукоизоляционные прокладки из материалов группы А и Б под сборными стяжками должны применяться в виде лент шириной 100—120 *мм*, располагаемых на расстоянии 400—500 *мм* между собой и непрерывно по периметру плит стяжки.

3.15. Между стяжкой, укладываемой по звукоизоляционному слою или ленточным прокладкам, и стенами, перегородками, трубопроводами и другими конструкциями следует предусмотреть звукоизоляционные прокладки толщиной 25—30 *мм* из материалов группы А или Б.

Таблица 10

Толщина и объемный вес звукоизоляционных прокладок и засыпок

Группа изоляционных материалов	Наименование материалов	Объемный вес в *кг/м³*	Толщина прокладки в *мм*: в необжатом состоянии	в обжатом состоянии
А	Минераловатные маты, прошитые в бумаге	100—150	40—50	15—20
	Минераловатные маты на синтетической связке	100—150	30—40	15—20
	Стекловолокнистые маты, простеганные	100—150	30—40	15—20
	Минераловатные и стекловолокнистые плиты на синтетической связке	150—150	40—50	15—20
Б	Древесно-волокнистые изоляционные и изоляционно-отделочные плиты	125—250	25	20
В	Засыпка из шлака или песка	—	—	60

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ

3.16. В помещениях, где пол подвергается воздействию сточных вод средней и большой интенсивности (банях, прачечных, мойках, душевых, ванных, санитарных узлах и др.), при расположении пола этих помещений на перекрытиях или на просадочных грунтах в конструкции пола под покрытием следует применять оклеечную гидроизоляцию.

Конструкцию и материалы гидроизоляционного слоя следует принимать согласно указаниям пп. 2.29, 2.31 и 2.32.

Лотки в полах для стока воды следует осуществлять согласно деталям Д-28, Д-29, а трапы Д-34, Д-35 (см. приложение 4).

3.17. При воздействии жидкостей малой

интенсивности, а также при отсутствии воздействия жидкости на пол при расположении подстилающего слоя:

а) выше уровня отмостки здания, но в зоне опасного капиллярного поднятия грунтовых вод следует применять гидроизоляционный слой Г-5, Г-6 (приложение 3);

б) ниже уровня отмостки здания следует применять оклеечную гидроизоляцию (Г-7).

ПОДСТИЛАЮЩИЕ СЛОИ И ГРУНТЫ ОСНОВАНИЯ

3.18. Бетонный подстилающий слой (ПС-8) в полах на грунте при нормативных равномерно распределенных нагрузках на пол не более 600 *кг/м²* или сосредоточенных не более 200 *кг* должен выполняться толщиной 80 *мм* из бетона марки 100. При нагрузках на пол более указанных толщину и марку бетона подстилающего слоя определяют расчетом (см. приложение 9).

3.19. В полах дощатых и из паркетных досок, устраиваемых на грунте, подстилающий слой следует применять согласно табл. 11.

Таблица 11

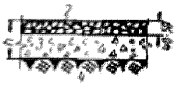
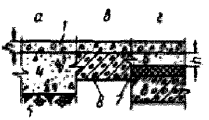
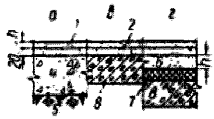
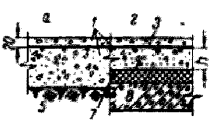
Подстилающий слой в полах дощатых и из паркетных досок, устраиваемых на грунте

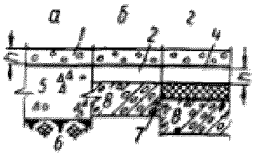
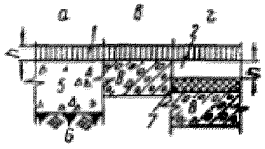
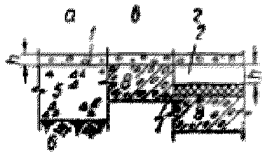
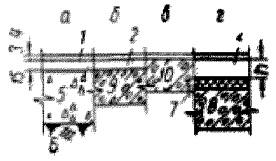
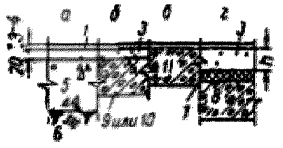
Расположение поверхности основания пола	Плотность грунта основания	Расположение основания	Типы полов дощатых и из паркетных досок	Подстилающий слой	
				наименование и тип	толщина в *мм*
Выше уровня отмостки здания	Плотный	Выше зоны опасного капиллярного поднятия грунтовых вод	П-57д, П-58д	Без подстилающего слоя	—
То же	Насыпной	То же	П-57е, П-58е	Гравийный ПС-3; щебеночный ПС-4	80 80
То же	Независимо от плотности грунта	В зоне опасного капиллярного поднятия грунтовых вод	П-57е, П-58е	Асфальтобетонный ПС-7а	100
Ниже уровня отмостки здания	То же	—	П-57е, П-58е	Бетонный ПС-8 (марка бетона 100)	80

КОНСТРУКЦИИ ПОЛОВ

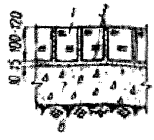
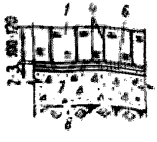
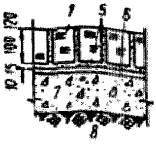
а — на грунте;
б — » перекрытии по стяжке;
в — » плите перекрытия;
г — » перекрытии по стяжке, уложенной по тепло- или звукоизоляционному слою.

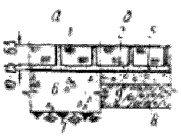
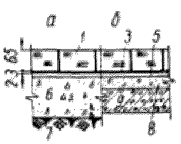
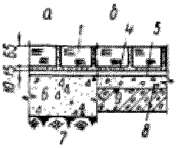
ПОЛЫ СО СПЛОШНЫМ ПОКРЫТИЕМ

Тип покрытия	Схема	Наименование элементов пола
П-1 — земляное		*1* — покрытие (одновременно является подстилающим слоем) *2* — верхний слой покрытия, пропитанный битумом *3* — нижний слой покрытия; *4* — грунт основания
П-2 — шлаковое (из каменноугольных шлаков) П-3 — гравийное, П-4 — щебеночное		
П-5 — щебеночное, пропитанное битумом		
П-6 — глинобитное, глинобетонное		
П-7 — бетонное, П-8 — цементно-песчаное; П-9 — мозаичное (терразцо)		*1* — покрытие; *2* — прослойка из цементно-песчаного раствора марки 300; *3* — сварная сетка с ячейками размерами 80×80 *мм* из круглой стали диаметром 5—6 *мм*; *4* — бетонный подстилающий слой (ПС-8); *5* — грунт основания; *6* — цементно-песчаная стяжка; *7* — тепло- или звукоизоляционный слой; *8* — плита перекрытия
П-10 — металлоцементное (из смеси стальной стружки с цементом)		
П-11 — из жароупорного бетона (на портландцементе)		

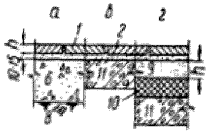
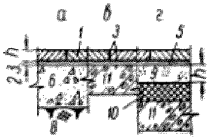
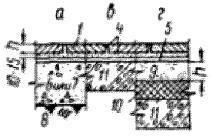
Тип покрытия	Схема	Наименование элементов пола	Допускаемые типы подстилающих слоев
П-12 — из кислотоупорного бетона (на жидком стекле)		*1* — покрытие, *2* — цементно-песчаная стяжка, *3* — стяжка из материала с показателем теплоусвоения 10 *ккал/м² ч град*, *4* — гидроизоляционный слой, *5* — подстилающий слой, *6* — грунт основания, *7* — тепло- или звукоизоляционный слой, *8* — плита перекрытия, *9* — железобетонная плита перекрытия с неровной поверхностью, *10* — железобетонная плита перекрытия с ровной поверхностью, *11* — плита перекрытия с ровной поверхностью из материала с показателем теплоусвоения 12 *ккал/м² ч град*	ПС-8 — бетонный, ПС-9 — из кислотоупорного бетона (на жидком стекле)
П-13 — асфальтобетонное			ПС-3 — гравийный, ПС-4 — щебеночный, ПС-6 — булыжный, ПС-8 — бетонный
П-14 — ксилолитовое			ПС-8 — бетонный
П-15 — поливинилацетатное мастичное по цементно-песчаной стяжке или плите перекрытия			ПС-8 — бетонный
П-16 — поливинилацетатное мастичное по стяжке или плите перекрытия с показателем теплоусвоения 12 *ккал/м² ч град*			ПС-8 — бетонный

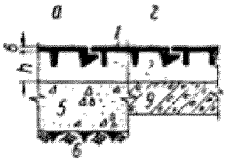
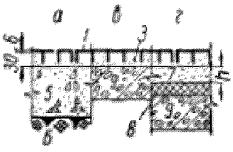
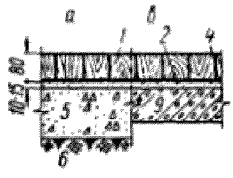
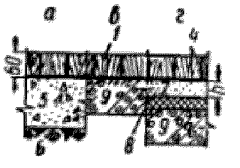
ПОЛЫ С ПОКРЫТИЕМ ИЗ ШТУЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (КАМНЯ, КИРПИЧА, ПЛИТ И ТОРЦОВОЙ ШАШКИ)

Тип покрытия	Схема	Наименование элементов пола	Допускаемые типы подстилающих слоев
П-17 — булыжное; П-18 — из брусчатки (ОСТ 3529) по песку, П-19 — из клинкерного кирпича (ОСТ 4245) на ребро по песку		*1* — покрытие; *2* — прослойка и заполнение швов из песка; *3* — прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора; *4* — прослойка и заполнение швов из битумной или дегтевой мастики; *5* — прослойка и заполнение швов из раствора на жидком стекле; *6* — гидроизоляционный слой; *7* — подстилающий слой; *8* — грунт основания	ПС-1 — песчаный (или песчаный грунт основания); ПС-2 — шлаковый; ПС-3 — гравийный; ПС-4 — щебеночный; ПС-5 — глинобетонный
По прослойке из цементно-песчаного раствора: П-20 — из брусчатки (ОСТ 3529), П-21 — из клинкерного кирпича (ОСТ 4245) на ребро			ПС-3 — гравийный; ПС-4 — щебеночный; ПС-6 — булыжный; ПС-7 — асфальтобетонный или дегтебетонный; ПС-8 — бетонный
По прослойке из битумной или дегтевой мастики: П-22 — из брусчатки (ОСТ 3529), П-23 — из клинкерного кирпича (ОСТ 4245) на ребро, П-24 — из глиняного обыкновенного кирпича (ГОСТ 530—54*), пропитанного битумом, на ребро, П-25 — из кислотоупорного кирпича (ГОСТ 474—41) на ребро			ПС-7 — асфальтобетонный или дегтебетонный; ПС-8 — бетонный
По прослойке из кислотоупорного раствора на жидком стекле: П-26 — из брусчатки (ОСТ 3529), П-27 — из клинкерного кирпича (ОСТ 4245) на ребро, П-28 — из кислотоупорного кирпича (ГОСТ 474—41) на ребро			ПС-7 — асфальтобетонный или дегтебетонный; ПС-8 — бетонный; ПС-9 — из кислотоупорного бетона

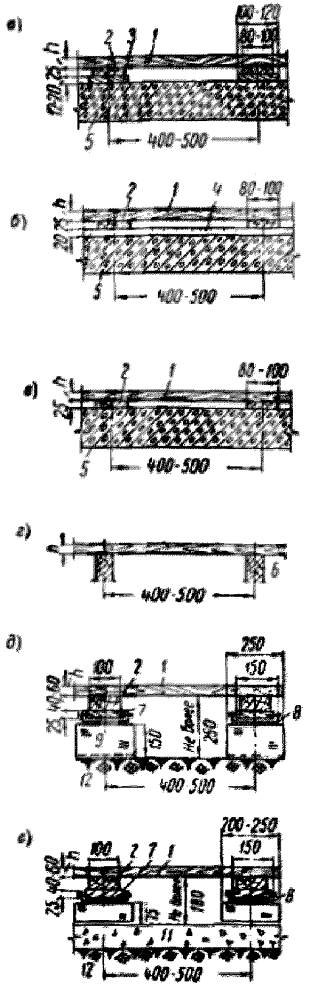
Тип покрытия	Схема	Наименование элементов пола	Допускаемые типы подстилающих слоев
По прослойке из цементно-песчаного раствора: П-29 — из клинкерного кирпича (ОСТ 4245), плашмя, П-30 — из кислотоупорного кирпича (ГОСТ 474—41), плашмя		*1* — покрытие; *2* — прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора; *3* — прослойка и заполнение швов из битумной или дегтевой мастики; *4* — прослойка и заполнение швов из раствора на жидком стекле; *5* — гидроизоляционный слой; *6* — подстилающий слой; *7* — грунт, основания; *8* — цементно-песчаная стяжка; *9* — плита перекрытия	ПС-8 — бетонный
По прослойке из битумной или дегтевой мастики: П-31 — из клинкерного кирпича (ОСТ 4245), плашмя, П-32 — из глиняного обыкновенного кирпича (ГОСТ 530—54*), пропитанного битумом, плашмя, П-33 — из кислотоупорного кирпича (ГОСТ 474—41), плашмя			ПС-8 — бетонный
По прослойке из кислотоупорного раствора на жидком стекле: П-34 — из клинкерного кирпича (ОСТ 4245), плашмя, П-35 — из кислотоупорного кирпича (ГОСТ 474—41), плашмя			ПС-8 — бетонный; ПС-9 — из кислотоупорного бетона

Продолжение приложения 1

Тип покрытия	Схема	Наименование элементов пола
По прослойке из цементно-песчаного раствора: П-36 — из бетонных плит, П-37 — из цементно-песчаных плит, П-38 — из мозаичных плит, П-39 — из ксилолитовых плиток, П-40 — из керамических плиток (ГОСТ 6787—53*), П-41 — из керамических плиток для мозаичных полов (ГОСТ 6140—52), П-42 — из керамических кислотоупорных плиток (ГОСТ 961—57), П-43 — из каменных литых плиток, П-44 — из диабазитовых плит		*1* — покрытие; *2* — прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора: *3* — прослойка и заполнение швов из битумной или дегтевой мастики, *4* — прослойка и заполнение швов из раствора на жидком стекле; *5* — гидроизоляционный слой; *6* — бетонный подстилающий слой; *7* — подстилающий слой из кислотоупорного бетона; *8* — грунт основания; *9* — цементно-песчаная стяжка; *10* — тепло- или звукоизоляционный слой; *11* — плита перекрытия
По прослойке из битумной или дегтевой мастики: П-45 — из асфальтобетонных плит, П-46 — из керамических плиток (ГОСТ 6787—53*), П-47 — из керамических кислотоупорных плиток (ГОСТ 961—57), П-48 — из каменных литых плиток, П-49 — из эбонитовых плит]		
По прослойке из кислотоупорного раствора на жидком стекле: П-50 — из керамических плиток (ГОСТ 6787—53*), П-51 — из керамических кислотоупорных плиток (ГОСТ 961—57), П-52 — из каменных литых плиток		

Тип покрытия	Схема	Наименование элементов пола	Допускаемые типы подстилающих слоев
П-53 — из чугунных плит с опорными выступами (см. приложение 10) по песчаной прослойке		*1* — покрытие; *2* — прослойка из песка; *3* — прослойка из цементно-песчаного раствора; *4* — прослойка и заполнение швов из битумной или дегтевой мастики; *5* — подстилающий слой; *6* — грунт основания; *7* — цементно-песчаная стяжка; *8* — тепло- или звукоизоляционный слой; *9* — плита перекрытия	ПС-1 — песчаный (или песчаный грунт основания); ПС-2 — шлаковый; ПС-3 — гравийный; ПС-4 — щебеночный; ПС-5 — глинобетонный; ПС-6 — булыжный
П-54 — из чугунных дырчатых плит (см. приложение 11) по прослойке из цементно-песчаного раствора			ПС-8 — бетонный
П-55 — торцовое по песчаной прослойке (из шашки ГОСТ 5217—50)			ПС-2 — шлаковый; ПС-3 — гравийный; ПС-4 — щебеночный; ПС-5 — глинобетонный; ПС-6 — булыжный; ПС-7 — асфальтобетонный или дегтебетонный; ПС-8 — бетонный
П-56 — торцовое по прослойке из битумной или дегтевой мастики (из шашки ГОСТ 5217—50)			ПС-7 — асфальтобетонный или дегтебетонный; ПС-8 — бетонный

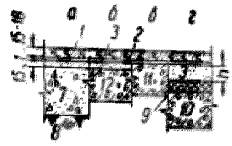
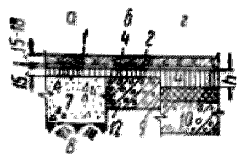
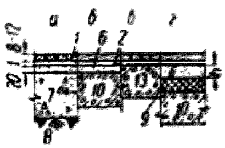
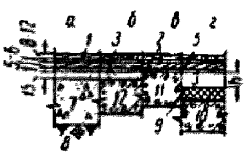
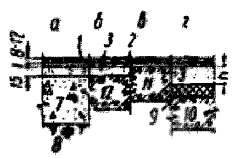
ПОЛЫ ДОЩАТЫЕ И ИЗ ПАРКЕТНЫХ ДОСОК

Тип покрытия	Схема	Наименование элементов пола
П-57 — дощатое из досок (ГОСТ 8242—63) толщиной $h = 29$ мм П-58 — из паркетных досок (ГОСТ 862—60) толщиной $h = 25(27)$ мм		*1* — покрытие; *2* — лага; *3* — звукоизоляционная подкладка по всей длине лаг; *4* — звукоизоляционная засыпка (песок, шлак); *5* — плита перекрытия; *6* — балка перекрытия; *7* — прокладка; *8* — два слоя толя; *9* — бетонный или кирпичный столбик на цементно-песчаном растворе марки 25; *10* — бетонная или кирпичная подкладка на цементно-песчаном растворе марки 25; *11* — подстилающий слой: ПС-3 — гравийный; ПС-4 — щебеночный; ПС-7а — асфальтобетонный; ПС-8 — бетонный; *12* — грунт основания

Примечание. Пролет лаг (расстояние между осями столбиков) должен составлять при толщине лаг:

40 мм — 0,8—0,9 м;
50 » — 1 —1,1 » ;
60 » — 1,2—1,3 » .

ПОЛЫ ИЗ ШТУЧНОГО И НАБОРНОГО ПАРКЕТА

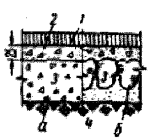
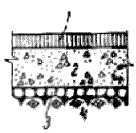
Тип покрытия	Схема	Наименование элементов пола
П-59 — из штучного паркета по цементно-песчаной стяжке или плите перекрытия (показатель теплоусвоения 10 *ккал/м²·ч·град*)		*1* — покрытие; *2* — прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих; *3* — цементно-песчаная стяжка; *4* — стяжка из литого асфальтобетона; *5* — прокладка из твердых древесно-волокнистых плит объемным весом 700—900 *кг/м³*; *6* — стяжка из материала с показателем теплоусвоения 10 *ккал/м²·ч·град* *7* — бетонный подстилающий слой (ПС-8); *8* — грунт основания; *9* — тепло- или звукоизоляционный слой; *10* — плита перекрытия; *11* — плита перекрытия с ровной поверхностью; *12* — плита перекрытия с неровной поверхностью; *13* — плита перекрытия с ровной поверхностью из материала с показателем теплоусвоения 10 *ккал/м²·ч·град*
П-60 — из штучного паркета по стяжке из литого асфальтобетона (показатель теплоусвоения 10 *ккал/м²·ч·град*)		
П-61 — из наборного паркета по стяжке или плите перекрытия с показателем теплоусвоения 10 *ккал/м²·ч·град*		
П-62 — из наборного паркета по прокладке из древесно-волокнистых плит (показатель теплоусвоения 10 *ккал/м²·ч·град*)		
П-63 — из наборного паркета по цементно-песчаной стяжке или плите перекрытия (показатель теплоусвоения 12 *ккал/м²·ч·град*)		

ПОЛЫ ИЗ ЛИНОЛЕУМА И ПОЛИМЕРНЫХ ПЛИТОК

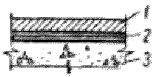
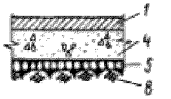
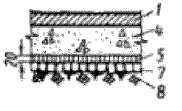
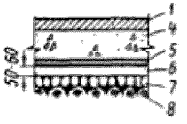
Тип покрытия	Схема	Наименование элементов пола
Из листовых материалов, объемным весом не более 1350 *кг/м³*, **по стяжке с показателем теплоусвоения 10** *ккал/м²·ч·град*: П-64 — **из линолеума**, ГОСТ 7251—54*, П-65 — **из резинового линолеума**[1], П-66 — **из поливинилхлоридных плиток**, П-67 — **из кумароновых плиток**	*Показатель теплоусвоения пола 10 ккал/м²·ч·град* а б в г ≥0,2 1 4 2 12 6 11 8 9 7	
П-68 — из линолеума, объемным весом не более 1350 *кг/м³*, **с теплозвукоизоляционным слоем**	≥3 1 3 2 ≥5 10 6 11 8 9 7	*1* — **покрытие**; *2* — **прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих**; *3* — **цементно-песчаная стяжка**; *4* — **стяжка из материала с показателем теплоусвоения 10** *ккал/м²·ч·град*; *5* — то же, 12 *ккал/м²·ч·град*; *6* — **бетонный подстилающий слой (ПС-8)**; *7* — **грунт основания**; *8* — **тепло- или звукоизоляционный слой**; *9* — **плита перекрытия**; *10* — **плита перекрытия с ровной поверхностью**; *11* — **плита перекрытия с неровной поверхностью**; *12* — **плита перекрытия с ровной поверхностью из материала с показателем теплоусвоения 10** *ккал/м²·ч·град*; *13* — то же, 12 *ккал/м²·ч·град*
Из листовых материалов, по стяжке с показателем теплоусвоения 12 *ккал/м²·ч·град*: П-69 — **из линолеума**, П-70 — **из резинового линолеума**, * П-71 — **из поливинилхлоридных плиток**, П-72 — **из поливинилхлоридного пластиката**, П-73 — **из кумароновых плиток**	*Показатель теплоусвоения пола 12 ккал/м²·ч·град* а б в г ≥0,2 5 1 3 2 12 6 11 8 9 7	
П-74 — **из линолеума**, П-75 — из резинового линолеума,* П-76 — из поливинилхлоридных плиток, П-77 — из поливинилхлоридного пластиката, П-78 — из кумароновых плиток	*Полы с ненормированным показателем теплоусвоения* а б в г ≥0,2 1 3 2 10 6 11 8 9 7	

[1] На синтетическом каучуке, не содержащем регенерированной резины и битума.

ТИПЫ ПОДСТИЛАЮЩИХ СЛОЕВ

Подстилающие слои			Конструкция пола	
Тип	Наименование	Материал	Схема	Наименование элементов пола
ПС-1	Песчаный	Песок		*1* — покрытие; *2* — подстилающий слой; *3* — грунт основания
ПС-2	Шлаковый	Каменноугольный шлак		
ПС-3	Гравийный	Гравийно-песчаная смесь		
ПС-4	Щебеночный	Щебень из камня или доменного шлака		
ПС-5	Глинобетонный	Глинобетон		
ПС-6	Булыжный	Колотый камень на песчаной прослойке		
ПС-7	Асфальтобетонный или дегтебетонный по щебеночному слою или булыжному камню	Верхний слой асфальтобетон или дегтебетон; нижний слой: а) щебень из камня или доменного шлака; б) булыжный камень на песчаной прослойке		*1* — покрытие; *2* — верхний подстилающий слой; *3* — нижний подстилающий слой; *4* — грунт основания
ПС-8	Бетонный	Обыкновенный бетон на цементном вяжущем		*1* — покрытие; *2* — подстилающий слой; *3* — щебень, втрамбованный в грунт; *4* — грунт основания
ПС-9	Из кислотоупорного бетона	Кислотоупорный бетон на жидком стекле		

ТИПЫ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ СЛОЕВ

Тип	Наименование	Материалы	Количество слоев	Конструкция пола: Схема	Конструкция пола: Наименование элементов пола
	Гидроизоляция от сточных вод и других жидкостей				
Г-1	Оклеечная битумная	Изол и гидроизол на прослойке из битумной мастики	2		
Г-2	Оклеечная дегтевая	Толь, толь-кожа на прослойке из дегтевой мастики	3		
Г-3	Оклеечная полимерная	Полиизобутиленовая на прослойке из мастики	1		
Г-4	Плиточная	Из керамических (ГОСТ 6787—53) или каменных литых плиток по прослойке из раствора на жидком стекле	1	 Г-1; Г-2 или Г-3	
	Гидроизоляция от грунтовых вод				
Г-5	Наливная	Слой щебня с пропиткой битумом или дегтем	1		
Г-6	Асфальтовая	Асфальтобетон или дегтебетон	1		
Г-7	Оклеечная, бибумная или дегтевая	Изол, гидроизол на прослойке из битумной мастики или толь, толь-кожа на прослойке из дегтевой мастики	2—3		

1 — покрытие;
2 — гидроизоляционный слой от сточных вод и других жидкостей;
3 — подстилающий слой, плита „перекрытия" или стяжка;
4 — подстилающий слой;
5 — гидроизоляционный слой от грунтовых вод;
6 — стяжка из бетона марки 150;
7 — щебень, втрамбованный в грунт;
8 — грунт основания

ДЕТАЛИ ПОЛОВ

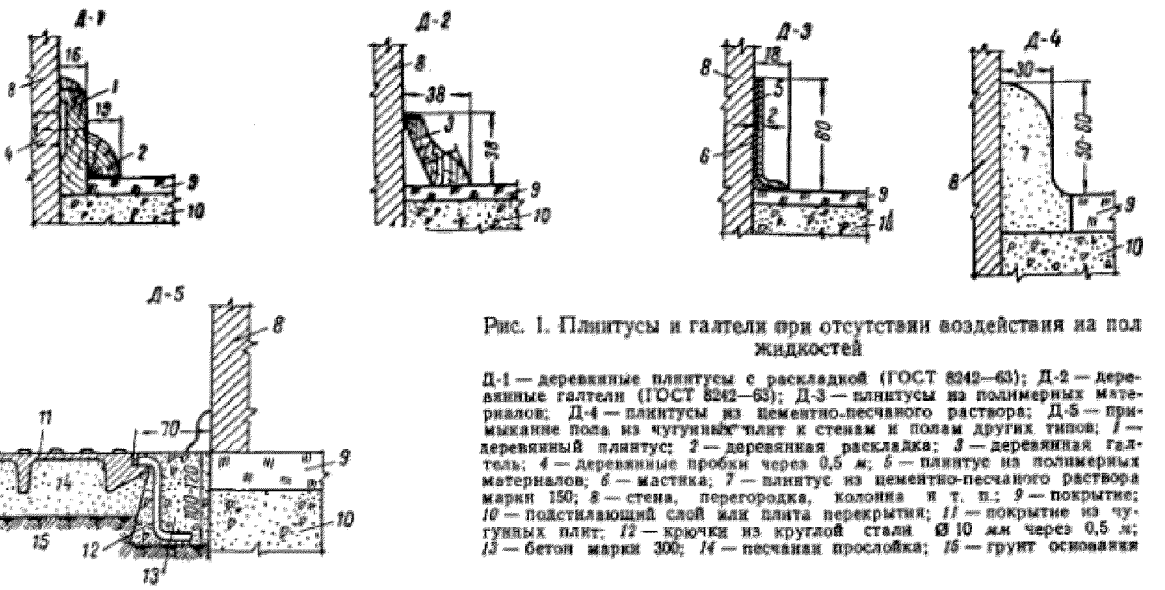


Рис. 1. Плинтусы и галтели при отсутствии воздействия на пол жидкостей

Д-1 — деревянные плинтусы с раскладкой (ГОСТ 8242—63); Д-2 — деревянные галтели (ГОСТ 8242—63); Д-3 — плинтусы из полимерных материалов; Д-4 — плинтусы из цементно-песчаного раствора; Д-5 — примыкание пола из чугунных плит к стенам и полам других типов; *1* — деревянный плинтус; *2* — деревянная раскладка; *3* — деревянная галтель; *4* — деревянные пробки через 0,5 *м*; *5* — плинтус из полимерных материалов; *6* — мастика; *7* — плинтус из цементно-песчаного раствора марки 150; *8* — стена, перегородка, колонна и т. п.; *9* — покрытие; *10* — подстилающий слой или плита перекрытия; *11* — покрытие из чугунных плит; *12* — крючки из круглой стали Ø 10 *мм* через 0,5 *м*; *13* — бетон марки 300; *14* — песчаная прослойка; *15* — грунт основания

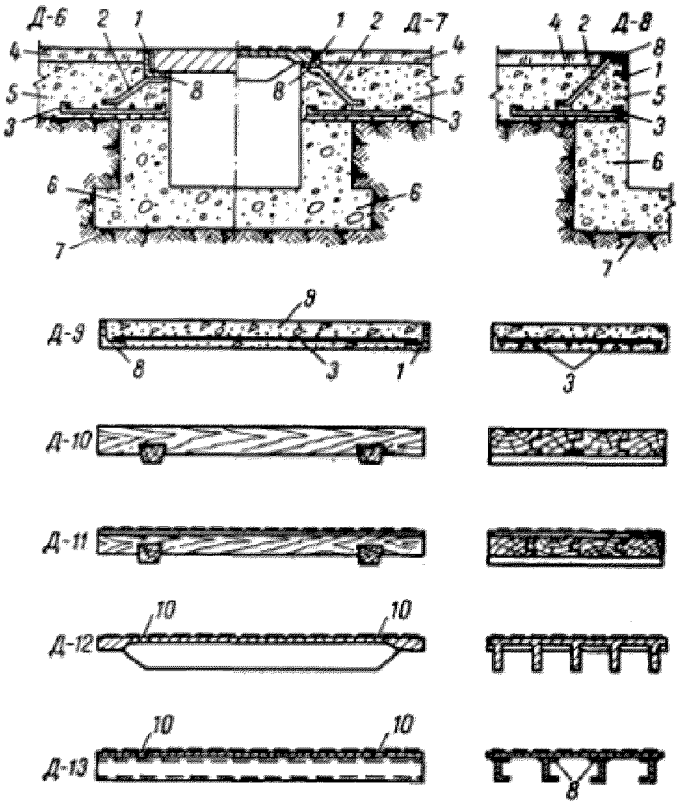


Рис. 2. Примыкание полов к каналам и приямкам

Д-6 — перекрытым железобетонными, стальными плитами или деревянными щитами; Д-7 — перекрытым чугунными плитами; Д-8 — открытый приямок или канал. Съемные плиты перекрытия каналов и приямков: Д-9 — железобетонные; Д-10 — деревянные; Д-11 — деревянные с обивкой рифленой сталью; Д-12 — чугунные; Д-13 — стальные, сварные; *1* — окаймление из угловой стали; *2* — анкер из полосовой стали 20 × 4 *мм* через 0,5 *м*; *3* — сварная сетка с ячейками размерами 100 × 100 *мм* из круглой стали диаметром 8—10 *мм*; *4* — покрытие; *5* — подстилающий слой; *6* — стенки и днище канала или приямка из бетона или кирпича; *7* — грунт основания; *8* — сварной шов; *9* — бетон марки 300; *10* — монтажные отверстия

ДЕТАЛИ ПОЛОВ

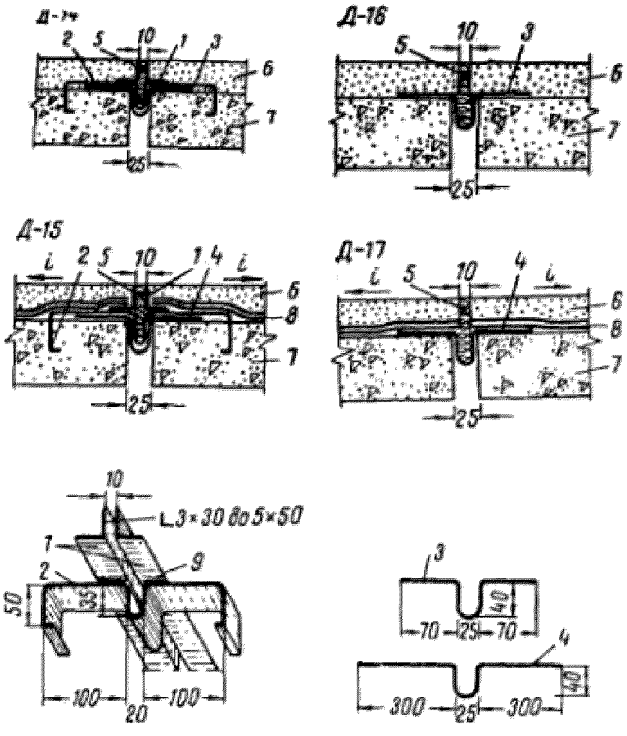


Рис. 3. Деформационные швы

Д-14 — в полах с покрытиями: бетонными, цементно-песчаными мозаичными, металлоцементными, асфальтовыми (сплошными и из плит), а также покрытиями из чугунных дырчатых плит в зонах умеренных и значительных механических воздействий на пол (см. табл. 2); Д-15 — то же, при наличии оклеечной гидроизоляции (Г-1—Г-3, см. приложение 3); Д-16 — в полах с покрытиями, указанными для Д-14, при слабых механических воздействиях на пол, а также в полах с покрытиями других типов; Д-17 — то же, при наличии оклеечной гидроизоляции (Г-1—Г-3); *1* — окаймление из угловой стали; *2* — анкеры из полосовой стали 4×40 *мм* через 0,5 *м*; *3* — компенсатор из оцинкованной кровельной стали; *4* — компенсатор из полиизобутилена либо нержавеющей листовой стали толщиной 0,6—0,8 *мм*; *5* — заполнение деформационного шва; *6* — покрытие; *7* — бетонный подстилающий слой или плита перекрытия; *8* — оклеечная гидроизоляция (Г-1—Г-3); *9* — сварной шов

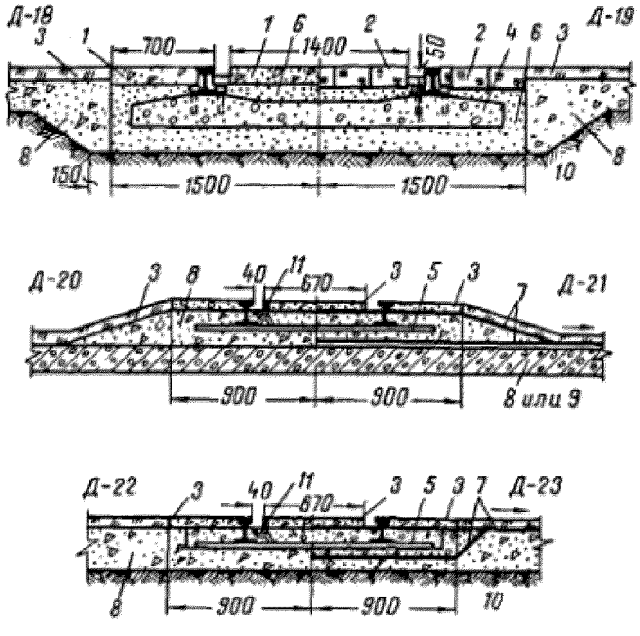


Рис. 4. Полы в зоне железнодорожных путей

Д-18 — колея 1524 *мм*, с покрытием из железобетонных плит; Д-19 — то же, с покрытием из штучных материалов; Д-20 — узкой колеи; Д-21 — то же, при наличии оклеечной гидроизоляции (Г-1—Г-3); Д-22 — узкой колеи, при расположении путей в толще пола; Д-23 — то же, при наличии оклеечной гидроизоляции (Г-1—Г-3); *1* — разборное покрытие из железобетонных плит размерами 1400×700 *мм*, бетон марки 300; *2* — то же, из брусчатки, клинкерного кирпича, торцовой шашки; *3* — покрытие пола; *4* — железобетонные шпалы; *5* — металлические шпалы; *6* — песчаный балласт; *7* — оклеечная гидроизоляция (Г-1—Г-3); *8* — бетонный подстилающий слой; *9* — плита перекрытия; *10* — грунт основания; *11* — окаймление из угловой стали

ДЕТАЛИ ПОЛОВ

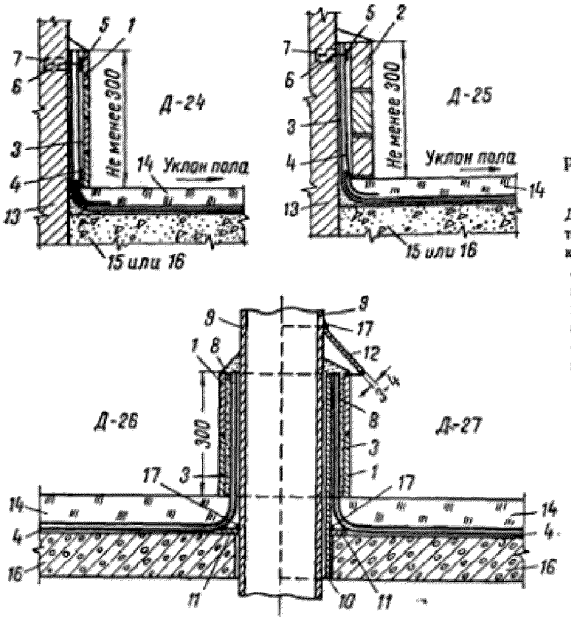


Рис. 5. Плинтусы при воздействии на пол жидкостей

Д-24 — из керамических или каменных литых плиток; Д-25 — из клинкерного или кислотоупорного кирпича; Д-26 — плинтусы у трубопроводов, закрепленных в перекрытии; Д-27 — то же, не закрепленных в перекрытии; *1* — плинтус из керамических или каменных литых плиток; *2* — то же, из клинкерного, или кислотоупорного кирпича; *3* — прослойка; *4* — оклеечная гидроизоляция (Г-1—Г-3); *5* — полоска из кровельной стали шириной 30 *мм*; *6* — гвозди; *7* — деревянные пробки через 0,5 *м*; *8* — обмотка изоляционной лентой или проволокой; *9* — трубопровод; *10* — стальной патрубок; *11* — опорное кольцо; *12* — стальной зонт; *13* — стена, колонна, фундамент и т. п.; *14* — покрытие; *15* — подстилающий слой; *16* — плита перекрытия; *17* — сварной шов

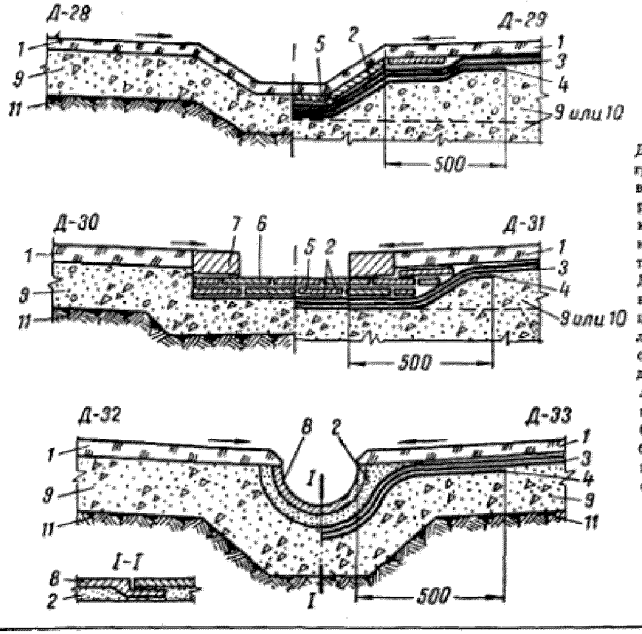


Рис. 6. Сточные лотки

Д-28 — из материала покрытия в полах на грунте, без гидроизоляции; Д-29 — то же, в полах на грунте и перекрытиях с гидроизоляцией; Д-30 — из плит с бортами из кирпича в полах на грунте, без гидроизоляции; Д-31 — то же, в полах на грунте и перекрытиях с гидроизоляцией: Д-32—из керамической трубы, разрезанной вдоль, в полах на грунте без гидроизоляции; Д-33 — то же, в полах с гидроизоляцией; *1* — покрытие; *2* — прослойка; *3* — оклеечная гидроизоляция (Г-1—Г-3); *4* — дополнительный лист оклеечной гидроизоляции; *5* — плиточная изоляция под лотком; *6* — покрытие лотка из плиток; *7* — бортовой кирпич; *8* — керамическая труба, разрезанная вдоль; *9* — подстилающий слой; *10* — плита перекрытия, со стяжкой для уклона пола; *11* — грунт основания

ДЕТАЛИ ПОЛОВ

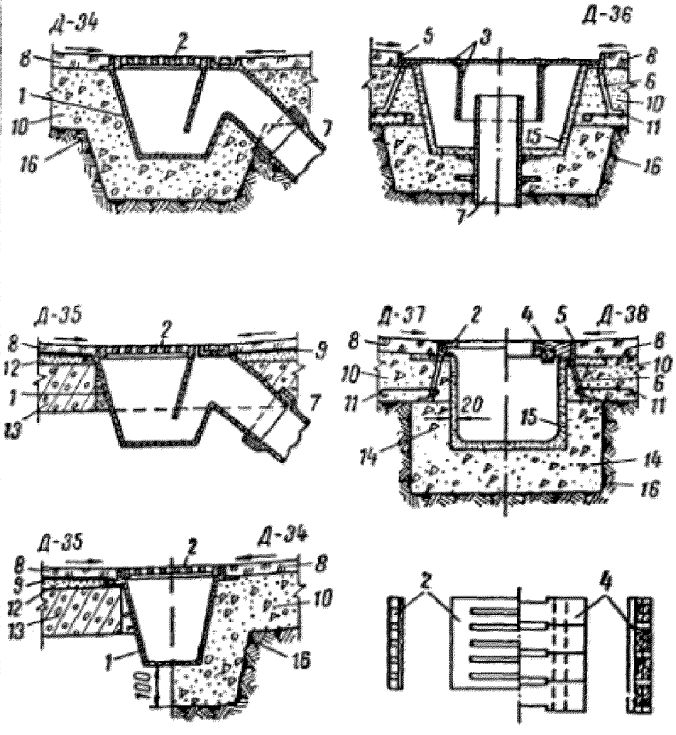
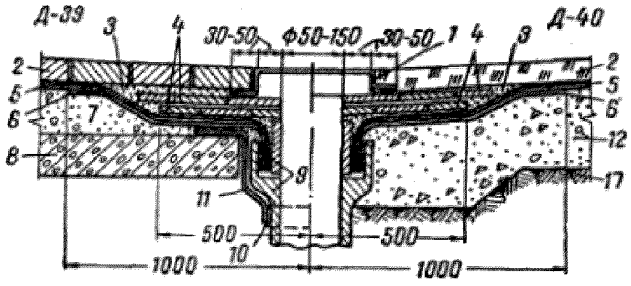
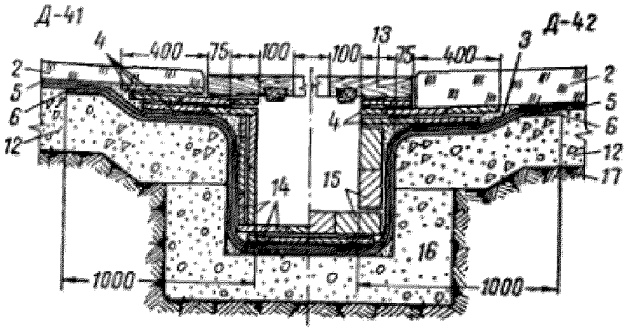


Рис. 7. Трапы и каналы в полах для стока воды и растворов нейтральной реакции

Д-34 — чугунный трап в полах на грунте; Д-35 — то же, в полах на перекрытиях; Д-36 — бетонный трап в полах на грунте; Д-37 — канал в полах на грунте с чугунной решеткой; Д-38 — то же, с деревянной решеткой; *1* — чугунный трап (ГОСТ 1811—62); *2* — съемная чугунная решетка; *3* — съемная стальная решетка с приваренным колпаком; *4* — съемная деревянная решетка; *5* — окаймление из угловой стали; *6* — анкер; *7* — водоотводящая труба (чугунная, стальная, керамическая и др.); *8* — покрытие; *9* — оклеечная гидроизоляция (Г-1—Г-3); *10* — подстилающий слой; *11* — сварная сетка с ячейками размерами 100×100 *мм* из круглой стали диаметром 10 *мм*; *12* — стяжка для придания уклона покрытию; *13* — плита перекрытия; *14* — стенки и днище канала из бетона марки 100 или кирпича; *15* — цементно-песчаный раствор состава 1 : 1 с железнением поверхности; *16* — грунт основания

ДЕТАЛИ ПОЛОВ





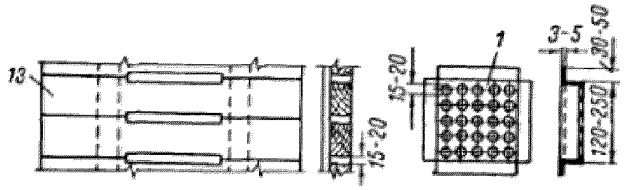


Рис. 8. Трапы и каналы в полах для стока воды, содержащей кислоты и щелочи

Д-39 — сточные трапы в полах на перекрытиях; Д-40 — то же, в полах на грунте; Д-41 — сточные каналы в полах на грунте, облицованные плитками; Д-42 — то же, облицованные кирпичом; *1* — трап из листовой нержавеющей (кислотоупорной, щелочестойкой) стали; *2* — покрытие; *3* — прослойка; *4* — плиточная изоляция; *5* — оклеечная гидроизоляция (Г-1—Г-3); *6* — дополнительный лист оклеечной изоляции; *7* — стяжка для придания уклона полу; *8* — плита перекрытия; *9* — керамическая труба; *10* — хомут из полосовой стали 30×4 *мм*; *11* — подвеска из полосовой стали 30×4 *мм*; *12* — подстилающий слой; *13* — деревянная или чугунная съемная плита; *14* — облицовка канала керамическими или каменными литыми плитками; *15* — то же, кислотоупорным кирпичом; *16* — стенки и днище из бетона марки 100 или кирпича; *17* — грунт основания

Наименование покрытия	Тип (по приложению 1)	Назначение	Воздействия на пол: движение рельсового, ручных тележек на резиновых шинах	движение тележек на металлических шинах, перекатывание круглых металлических предметов: коэффициент С[1], не более	движение тележек на металлических шинах, перекатывание круглых металлических предметов	движение автомобилей, электрокаров и т. п.	движение транспорта на гусеничном ходу	удельное давление от сосредоточенных нагрузок в кг/см², не более	2 ударов[2] при падении предметов весом в кг, не более
Земляное	П-1	Общее	Малая	—	Не допускается	Малая	Малая	3	Не ограничиваются
Щлаковое	П-2	То же	То же	—	То же	То же	То же	3	То же
Гравийное	П-3	»	»	—	»	»	Не допускается	10	10
Щебеночное	П-4	»	Допускается	60	Малая	Допускается	То же	10	10
Щебеночное, пропитанное битумом	П-5	»							
Глинобитное, глинобетонное	П-6	»	Малая	—	Не допускается	Малая	»	5	5
Бетонное	П-7	»	Рекомендуется	100	Рекомендуется	Рекомендуется	Рекомендуется	100	10
Цементно-песчаное	П-8	»	То же	60	Малая	Малая	Не допускается	50	5
Мозаичное (терраццо)	П-9	»	»	60	Допускается	Допускается	Малая	50	5
Металлоцементное	П-10	Специальное	Допускается	100—500	Рекомендуется	Допускается	Рекомендуется	100	10
Из жароупорного бетона	П-11	То же	То же	100	Малая	То же	Малая	50	5
Из кислотоупорного бетона	П-12	»	»	100	Допускается	»	»	50	10
Асфальтобетонное	П-13	Общее	Рекомендуется	60	То же	Рекомендуется	Не допускается	2	5
Ксилолитовое	П-14	То же	То же	60	»	Малая	То же	20	5
Поливинилацетатное на цементно-песчаной стяжке	П-15	»	»	—	Не допускается	Не допускается	Не допускается	5	Не допускается
Поливинилацетатное на стяжке с показателем теплоусвоения 12 *ккал/м²·ч·град*	П-16	Специальное	Допускается	—	То же	То же	То же	5	То же
Бульжное	П-17	То же	Малая	—	»	Малая	»	20	10—50
Из брусчатки по песку	П-18	Специальное	Допускается	100	Малая	Допускается	Рекомендуется	50	10—50
Из клинкерного кирпича на ребро по песку	П-19	То же	То же	100	»	То же	Допускается	50	10
По прослойке из цементно-песчаного раствора: Из брусчатки	П-20	»	»	100	»	»	Рекомендуется	50	10—50
По прослойке из цементно-песчаного раствора: Из клинкерного кирпича на ребро	П-21	»	»	100	»	Допускается	Допускается	50	10
По прослойке из битумной или дегтевой мастики: Из брусчатки	П-22	»	»	100	»	Допускается	Рекомендуется	20	10—50
По прослойке из битумной или дегтевой мастики: Из клинкерного кирпича на ребро	П-23	»	»	100	»	Допускается	Допускается	20	10

Воздействия на пол: нагревание пола до температуры в °С, не более	вода и растворы нейтральной реакции	минеральные масла и мазуты из них	органические растворители	вещества животного происхождения	кислоты: серная, соляная, азотная и др. и их растворы: концентрация[1] в %, не более	щелочи и их растворы	Применение покрытия при специальных требованиях: диэлектричности	безыскровости	Пылеотделение, трудность очистки	Показатель теплоусвоения в ккал/м²·ч·град
Не ограничивается	Малая	Малая	Малая	Не допускается	—	Не допускается	Не допускается	Допускается[3]	Большая	17—19
То же	То же	То же	То же	То же	—	То же	То же	То же	То же	8
500	»	»	»	»	—	»	»	Допускается[4]	»	20—25
50	Средняя	Не допускается	Не допускается	»	10/20	Малая	»	То же	Средняя	20—25
500	Не допускается	Малая	Малая	»	—	Не допускается	Не допускается	»	»	Большая	15—20
100	Рекомендуется	Рекомендуется	Рекомендуется	Малая	—	То же	Средняя	»	Рекомендуется[4]	Малая	25
100	То же	То же	То же	То же	—	»	То же	»	То же	То же	22
100	»	»	»	»	—	»	»	»	»	»	25
100	Малая	Допускается	Допускается	Малая	—	Не допускается	Малая	Не допускается	Не допускается	Малая	60
100—800	То же	То же	То же	Не допускается	—	То же	То же	То же	То же	Средняя	20—25
100	Средняя	»	»	То же	100	Средняя	Не допускается	»	»	Малая	25
50	То же	Не допускается	Не допускается	»	10/20	Средняя	Средняя	Рекомендуется	Рекомендуется[4]	Средняя	22
50	Не допускается	Малая	Малая	»	—	Не допускается	Не допускается	Не допускается	Рекомендуется	То же	18
50	Не допускается	Не допускается	Малая	Не допускается	—	Не допускается	Не допускается	Не допускается	Не допускается	Беспыльный	22
50	То же	То же	То же	То же	—	То же	То же	То же	То же	»	12
100—500	Малая	Допускается	»	»	—	»	»	»	»	Большая	35
	Малая	Допускается	Малая	Не допускается	—	Не допускается	Не допускается	Допускается[5]	Не допускается	Средняя	40
100—500	То же	То же	То же	То же	—	То же	То же	Не допускается	То же	То же	35
100	Допускается	»	Допускается	Допускается	—	»	Допускается	Допускается[5]	»	»	40
100	То же	»	То же	Допускается	—	»	Допускается	Не допускается	»	»	35
70	»	Допускается[6]	Не допускается	Не допускается	10/20	Допускается	Допускается	Допускается[5]	»	»	40
70	»	Допускается[6]	То же	То же	10/20	Допускается	Допускается	Не допускается	»	Малая	35

Продолжение приложения 5

Наименование покрытия	Тип (по приложению 1)	Назначение	Воздействия на пол: движение рельсовых тележек на резиновых шинах	движение тележек на металлических шинах, коэффициент C^1, не более	движение тележек на металлических шинах, перекатывание круглых металлических предметов	движение автомобилей, электрокаров и т. п.	движение транспорта на гусеничном ходу	удельное давление от сосредоточенных нагрузок в $кг/см^2$, не более	удары[1] при падении предметов весом в $кг$, не более	нагревание тела до температуры в °С, не более	вода и растворы нейтральной реакции	минеральные масла и эмульсии на них	органические растворители	вещества животного происхождения	кислоты: серная, соляная, азотная и др. и их растворы: концентрация[1] в %, не более	щелочи и их растворы	Применение покрытия при специальных требованиях: диэлектричности	безискровости	Пылеотделение, трудность очистки	Показатель теплоусвоения в $ккал/м^2 \cdot ч \cdot град$
По прослойке из битумной или дегтевой мастики	Из глиняного кирпича, пропитанного битумом, на ребро	П-24	Специальное	Допускается	60	Малая	Допускается	Не допускается	10	5	70	Допускается	Не допускается	Не допускается	Не допускается	10/20	Допускается	Не допускается	Не допускается	Не допускается	Малая	25
	Из кислотоупорного кирпича на ребро	П-25	То же	То же	60	То же	Допускается	То же	10	5	70	То же	Допускается[6]	То же	То же	10/20	Допускается	Допускается[12]	То же	То же	То же	20
По прослойке из кислотоупорного раствора на жидком стекле	Из брусчатки	П-26	»	»	100	»	Допускается	Допускается	20	10—50	100	»	Допускается	Допускается	»	100	Допускается	Не допускается	»	»	Средняя	40
	Из клинкерного кирпича на ребро	П-27	»	»	100	»	Допускается	Допускается	20	10	100	»	То же	То же	»	100	Допускается	То же	»	»	То же	35
	Из кислотоупорного кирпича на ребро	П-28	Специальное	Допускается	60	Малая	Допускается	Не допускается	10	5	100	Допускается	Допускается	Допускается	Не допускается	100	Допускается	Не допускается	Не допускается	Не допускается	Средняя	20
По прослойке из цементно-песчаного раствора	Из клинкерного кирпича плашмя	П-29	То же	То же	100	То же	Малая	То же	10	5	100	То же	То же	То же	Допускается	—	Не допускается	Допускается	То же	То же	То же	35
	Из кислотоупорного кирпича плашмя	П-30	»	»	60	»	То же	»	10	5	100	»	»	»	Допускается	—	То же	Допускается[12]	»	»	»	20
По прослойке из битумной или дегтевой мастики	Из клинкерного кирпича плашмя	П-31	»	»	100	»	»	»	10	5	70	»	Допускается[6]	Не допускается	Не допускается	10/20	Допускается	Допускается	»	»	Малая	35
	Из глиняного кирпича, пропитанного битумом, плашмя	П-32	Специальное	Допускается	60	Малая	Малая	Не допускается	100 кг на кирпич	5	70	Допускается	Не допускается	Не допускается	Не допускается	10/20	Допускается	Не допускается	Не допускается	Не допускается	Малая	25
	Из кислотоупорного кирпича плашмя	П-33	То же	То же	60	То же	То же	То же	То же	5	70	То же	Допускается[6]	То же	То же	10/20	Допускается	Допускается[12]	То же	То же	Средняя	20
По прослойке из кислотоупорного раствора на жидком стекле	Из клинкерного кирпича плашмя	П-34	»	»	100	»	»	»	10	5	100	»	Допускается	Допускается	»	100	Допускается	Не допускается	»	»	То же	35
	Из кислотоупорного кирпича плашмя	П-35	»	»	60	»	»	»	10	5	100	»	»	То же	»	100	Допускается	»	»	»	»	20
Из плит по прослойке из цементно-песчаного раствора	Из бетонных плит	П-36	Общее	Рекомендуется	60	Допускается	Рекомендуется	Малая	50	10	100	Рекомендуется	Рекомендуется	Рекомендуется	Малая	—	Не допускается	Средняя	Не допускается	Рекомендуется[4]	Малая	25
	Из цементно-песчаных плит	П-37	То же	То же	60	Малая	Малая	Не допускается	50	5	100	То же	То же	То же	То же	—	Не допускается	Средняя	Не допускается	Рекомендуется[4]	Малая	22
	Из мозаичных (терраццо) плит	П-38	»	»	60	Допускается	Допускается	То же	50	5	100	»	»	»	»	—	То же	То же	То же	Рекомендуется[4]	То же	25
	Из ксилолитовых плиток	П-39	»	»	60	Малая	Малая	»	20	5	50	Не допускается	Малая	Малая	Не допускается	—	»	Не допускается	»	Рекомендуется	Средняя	19
	Из керамических плиток	П-40	Специальное	»	—	Не допускается	Не допускается	»	20	Не допускается	100	Рекомендуется	Допускается	Допускается	Допускается	—	»	Допускается	»	Не допускается	Малая	28

Наименование покрытия		Тип (по приложению 1)	Назначение	Воздействия на пол: движение решетковых тележек на резиновых шинах	движение тележек на металлических шинах, коэффициент C_1, не более	движение тележек на металлических шинах, перекатывание круглых металлических предметов	движение автомобилей, электрокаров и т. п.	движение транспорта на пневматическом ходу	удельное давление от сосредоточенных грузов в кг/см², не более	удары при падении предметов весом в кг, не более
Из плит по прослойке из цементно-песчаного раствора	Из керамических плиток для мозаичных полов	П-41	Общее	Рекомендуется	—	Не допускается	Не допускается	Не допускается	20	Не допускается
	Из керамических кислотоупорных плиток	П-42	Специальное	Допускается	60	Малая	Малая	То же	20	5
	Из каменных литых плиток	П-43	То же	То же	—	Не допускается	Не допускается	»	20	Не допускается
	Из диабазитовых плиток	П-44	»	»	60	Допускается	Допускается	»	20	5
Из плит по прослойке из битумной или дегтевой мастики	Из асфальтобетонных плит	П-45	Общее	»	100	То же	Допускается	»	3 т на плиту	5
	Из керамических плиток	П-46	Специальное	Допускается	—	Не допускается	Не допускается	Не допускается	100 кг на плиту	Не допускается
	Из керамических кислотоупорных плиток	П-47	То же	То же	60	Малая	Малая	То же	То же	5
	Из каменных литых плиток	П-48	»	»	—	Не допускается	Не допускается	»	»	Не допускается
	Из эбонитовых плиток	П-49	»	»	—	То же	То же	»	»	То же
Из плит по прослойке из раствора на жидком стекле	Из керамических плиток	П-50	»	»	—	»	»	»	20	»
	Из керамических кислотоупорных плиток	П-51	Специальное	Допускается	60	Малая	Малая	Не допускается	20	5
	Из каменных литых плит	П-52	То же	То же	—	Не допускается	Не допускается	То же	20	Не допускается
Из чугунных плит на песчаной прослойке		П-53	»	»	300	Допускается	Допускается	Допускается	3 т на плиту	10
Из чугунных плит на прослойке из цементно-песчаного раствора		П-54	»	»	100—500	Допускается	То же	То же	50	10
Торцовое [8] [9]		П-55 П-56	»	»	100	Допускается	» Не допускается	Не допускается	50	10—50
Дощатое [9]		П-57	»	»	60	Малая		То же	200 кг на точку	2

Воздействия на пол: направление пола по температуры в град., не более	вода и растворы нейтральной реакции	минеральные масла и эмульсии на них	органические растворители	вещества животного происхождения	кислоты: серная, соляная, азотная и др. и их растворы, концентрация[11] в %, не более	щелочи и их растворы	Применение покрытия при специальных требованиях: диэлектричности	безыскровости	Пылеотделение, трудность очистки	Показатель теплоусвоения в ккал/м²·ч·град
100	Рекомендуется	Допускается	Допускается	Средняя	—	Средняя	Не допускается	Не допускается	Малая	26
100	Допускается	То же	То же	Допускается	—	Малая	То же	То же	То же	23
100	То же	»	»	Не допускается	—	Допускается	»	»	»	30
100	»	»	»	Допускается	—	Допускается	»	»	»	30
50	Средняя	Не допускается	Не допускается	Не допускается	10/20	Средняя	Допускается	Допускается[4]	Средняя	24
70	Допускается	Допускается[5]	То же	То же	10/20	Допускается	Допускается	Не допускается	Малая	28
70	То же	Допускается[5]	»	»	10/20	Допускается	Малая	То же	То же	23
70	»	Допускается[5]	»	»	10/20	Допускается	Допускается	»	»	30
70	»	Допускается[5]	»	»	10/20	Допускается	Допускается	»	»	18
100	»	Допускается	Допускается	»	100	Допускается	Не допускается	»	»	28
100	Допускается	Допускается	Допускается	Не допускается	100	Допускается	Не допускается	Не допускается	Малая	23
100	То же	То же	То же	То же	100	Допускается	То же	То же	То же	30
100—1400[7]	Малая	»	Малая	»	—	Не допускается	»	»	Средняя	100
100	Допускается	»	Допускается	Допускается	—	То же	»	»	Малая	90
50	Не допускается	»	Малая	Не допускается	—	»	»	Допускается	Средняя	10
50	То же	Малая	То же	То же	—	»	»	»	Малая	7,2

Наименование покрытия		Тип (по приложению 1)	Назначение	Воздействия на пол: движение пешеходов, ручных тележек на резиновых шинах	движение тележек на металлических шинах, коэффициент C[1], не более	движение тележек на металлических шинах, перекатывание круглых металлических предметов	движение автомобилей, электрокаров и т. п.	движение транспорта на гусеничном ходу	удельное давление от сосредоточенных нагрузок в кг/см² не более	удары[2] при падении предметов весом в кг, не более	нагревание пола до температуры в град, не более	вода и растворы нейтральной реакции	минеральные масла и эмульсии из них	органические растворители	вещества животного происхождения	кислоты: концентрация[11] в %, не более	кислоты: серная, соляная, азотная и др. и их растворы	щелочи и их растворы	Применение покрытия при специальных требованиях: диэлектричности	Применение покрытия при специальных требованиях: безыскровости	Пылеотделение, трудность очистки	Показатель теплоусвоения в ккал/м²·ч·град
Из паркетных досок[9]		П-58	Специальное	Допускается	—	Не допускается	Не допускается	Не допускается	200 кг на точку	Не допускается	50	Не допускается	Не допускается	Не допускается	Не допускается	—	Не допускается	Не допускается	Допускается	Допускается	Малая	8,4
Из штучного и наборного паркета[9]		П-59—П-63	»	То же	—	То же	То же	То же	То же	То же	50	То же	То же	То же	То же	—	То же	То же	То же	То же	»	10
Из листовых материалов с объемным весом 1350 кг/м³ по стяжке с показателем теплоусвоения 10 ккал/м²·ч·град	Из линолеума	П-64	»	Допускается[10]	—	»	»	»	10	»	50	»	»	»	»	—	»	»	Не допускается	»	Беспыльный	10
	Из резинового линолеума	П-65	»	Допускается[10]	—	»	»	»	5	»	50	Малая	»	»	»	—	»	»	То же	»	То же	10
	Из поливинилхлоридных плиток	П-66	»	Допускается[10]	—	»	»	»	10	»	50	Не допускается	»	»	»	—	»	»	»	»	»	10
	Из кумароновых плиток	П-67	»	Допускается[10]	—	»	»	»	10	»	50	То же	»	»	»	—	»	»	»	»	»	10
Из линолеума объемного веса 1350 кг/см³ с тепло- или звукоизоляционным слоем		П-68	»	Допускается[10]	—	Не допускается	Не допускается	Не допускается	5	Не допускается	50	Не допускается	Не допускается	Не допускается	Не допускается	—	Не допускается	Не допускается	Не допускается	Допускается	Беспыльный	10
Из листовых материалов по стяжке с показателем теплоусвоения 12 ккал/м²·ч·град	Из линолеума	П-69	»	Допускается[10]	—	То же	То же	То же	10	То же	50	То же	То же	То же	То же	—	То же	То же	То же	То же	То же	12
	Из резинового линолеума	П-70	»	Допускается[10]	—	»	»	»	5	»	50	Малая	»	»	»	—	»	»	»	»	»	12
	Из поливинилхлоридных плиток	П-71	»	Допускается[10]	—	»	»	»	10	»	50	Не допускается	»	»	»	—	»	»	»	»	»	12
	Из поливинилхлоридного пластиката	П-72	»	Допускается	60	Малая	»	»	20	2	50	Малая	»	»	»	—	»	»	»	»	»	12
	Из кумароновых плиток	П-73	»	Допускается[10]	—	Не допускается	Не допускается	Не допускается	10	Не допускается	50	Не допускается	Не допускается	Не допускается	Не допускается	—	Не допускается	Не допускается	Не допускается	Допускается	Беспыльный	12
Из листовых материалов по цементно-песчаной стяжке	Из линолеума	П-74	Общее	Допускается[10]	—	То же	То же	То же	10	То же	50	Не допускается	То же	То же	То же	—	То же	То же	Не допускается	То же	То же	14—17
	Из резинового линолеума	П-75	То же	Допускается[10]	—	»	»	»	5	»	50	Малая	»	»	»	—	»	»	То же	»	»	14—15
	Из поливинилхлоридных плиток	П-76	»	Допускается[10]	—	»	»	»	10	»	50	Не допускается	»	»	»	—	»	»	»	»	»	14—17
	Из поливинилхлоридного пластиката	П-77	Специальное	Допускается	60	Малая	»	»	20	2	50	Малая	»	»	»	—	»	»	»	»	Беспыльный	14—17
	Из кумароновых плиток	П-78	Общее	Допускается[10]	—	Не допускается	»	»	10	Не допускается	50	Не допускается	»	»	»	—	»	»	»	»	Беспыльный	14—17

ПОЯСНЕНИЯ К ВЫБОРУ ТИПА ПОКРЫТИЯ ПОЛА

1. Данный тип покрытия может быть применен при указанных в таблице воздействиях на пол и специальных требованиях к нему:

а) при которых это покрытие рекомендуется или допускается;

б) при воздействиях, не превышающих установленных для них в таблице ограничений.

Покрытие не может быть применено, если оно не допускается хотя бы при одном из имеющихся воздействий на пол или требований к нему.

Покрытия специального назначения применяют только при хотя бы одном воздействии на пол здания или специальном требовании к полу, отмеченном в таблице рамкой, при одновременном наличии хотя бы одного из них, отмеченного подстрочной чертой.

Покрытия специального назначения, для которых в таблице отсутствуют воздействия или специальные требования, отмеченные подстрочной чертой, применяют только при наличии хотя бы одного воздействия или специального требования, отмеченного рамкой.

2. Малой интенсивностью движения считается нерегулярного характера (эпизодическое) движение безрельсового транспорта в количестве не более 10 единиц в сутки, а также движение пешеходов.

3. Интенсивность воздействий на пол жидкостей принята согласно п. 2.1 Указаний.

[1] Коэффициент C давления на пол металлических шин и круглых предметов определяют по формуле

$$C = \frac{P}{b\sqrt{D}},$$

где P — наибольшее давление колеса или обода на пол в кг;
b — ширина шины колеса или обода в см;
D — диаметр колеса или обода в м.

[2] Предусматриваются удары при падении твердых (металлических, каменных) предметов с высоты 1 м, действующих на различные места пола (сбрасывание грузов с автомобилей, тележек, перекидка деталей, случайное падение предметов и т. д.).

При падении предметов на одно и то же место пола (из отверстий, желобов, установочных мест и пр.) вес, указанный в таблице, уменьшают в 3 раза. При падении предметов с высоты 2 *м*, действующих на различные места пола, вес, указанный в таблице, уменьшают в 2 раза, а при падении предметов с высоты 0,5 *м* — увеличивают в 1,5 раза. Ударные воздействия при обработке на полу различных предметов кувалдами и ломами условно приравниваются к ударам при падении с высоты 1 *м* твердых предметов весом 30 *кг*, действующих на различные места пола. Царапание пола при волочении твердых предметов с острыми углами и ребрами условно приравнивается к ударам при падении с высоты 1 *м* твердых предметов весом 10 *кг*, действующих на различные места пола, а царапание при работе острым металлическим инструментом (лопатами и пр.) приравнивается к ударам при падении с высоты 1 *м* твердых предметов весом 5 *кг*.

[5] Допускается при крупности зерен грунта в верхнем слое покрытия не более 2 *мм*.

[6] Допускается при применении щебня, песка, исключающих искрообразование при ударах металлическими или каменными предметами (известнякового и др.).

[7] Допускается из диабазовой брусчатки.

[8] Допускается при применении для прослойки и заполнении швов между камнями и плитами дегтевой мастики (но не битумной).

[9] При отсутствии требований к пылеотделению, легкости очистки и ровности пола следует применять земляные или шлаковые покрытия.

[10] Применение торцового покрытия допускается также при обработке на полу и возможном падении предметов, повреждение которых недопустимо.

[11] Допускается в помещениях с относительной влажностью воздуха не более 60%.

[12] Допускается при интенсивности движения пешеходов, не превышающей 500 человек в сутки на 1 *м* ширины прохода.

[13] Предельные концентрации (по СН 262—63) указаны: в числителе — для кислот: азотной, серной, соляной, уксусной, фосфорной, хлорноватистой, хромовой; в знаменателе — для кислот: масляной, молочной, муравьиной, щавелевой. Наибольшая концентрация кислот условно обозначена равной 100%.

[14] Допускается при концентрации щелочи в растворе не более 8% по весу.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

ВЫБОР ТИПА ПОКРЫТИЯ ПОЛА ЖИЛЫХ, ОБЩЕСТВЕННЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

Наименование помещений	Показатель теплоусвоения пола не более *ккал/м² ч град*	Типы покрытий (по приложению 1)
Жилые комнаты в квартирах, общежитиях, интернатах, гостиницах, санаториях домах отдыха и т. д. Кабинеты врачей, процедурные, перевязочные, палаты в больницах, поликлиниках, амбулаториях, санаториях, домах отдыха, а также детские помещения и коридоры в детских яслях-садах	10	Дощатые (П-57) Паркетные (П-58—П-62) Из линолеума ГОСТ 7251—54* (П-64 П-68) Из линолеума на синтетическом каучуке[1] (П-65) Из поливинилхлоридных плиток (П-66) Из кумароновых плиток (П-67)
Детские туалетные в яслях-садах и больницах	10	Из линолеума на синтетическом каучуке* (П-65)
Рабочие комнаты и кабинеты административных зданий, контор, конструкторских бюро, комнаты персонала и др. Аудитории, классы, лаборатории, преподавательские и т. п. комнаты учебных заведений Залы: спортивные, актовые, зрительные, читальные и др.	12	Дощатые (П-57) Паркетные (П-58—П-63) Из линолеума ГОСТ 7251—54*, (П-64, П-68, П-69) Из линолеума на синтетическом каучуке[1] (П-65, П-70) Из поливинилхлоридных плиток (П-66, П-71) Из кумароновых плиток (П-67, П-73)
Коридоры квартирных домов, общежитий, интернатов, гостиниц, общественных зданий и фойе зрелищных предприятий, удаленные от наружных дверей зданий более чем на 20 *м*	Не нормируется	Дощатые (П-57) Паркетные (П-58—П-63) Из линолеума ГОСТ 7251—54* (П-64, П-68, П-69, П-74) Из линолеума на синтетическом каучуке[1] (П-65, П-70, П-75) Из поливинилхлоридных плиток (П-66, П-71, П-76) Из кумароновых плиток (П-67, П-73, П-78)

Продолжение приложения 6

Наименование помещений	Показатель теплоусвоения пола не более *ккал/м² · ч · град*	Типы покрытий (по приложению 1)
Кухни жилых зданий	Не нормируется	Дощатые (П-57) Из линолеума ГОСТ 7251—54* (П-64, П-68, П-69, П-74) Из линолеума на синтетическом каучуке[1] (П-65, П-70, П-75) Из поливинилхлоридных плиток (П-66, П-71, П-76) Из кумароновых плиток (П-67, П-73, П-78)
Торговые залы магазинов и предприятий общественного питания, удаленные от наружных дверей более чем на 20 *м*	Не нормируется	Паркетные (П-58—П-63) Из линолеума ГОСТ 7251—54* (П-74) Из линолеума на синтетическом каучуке[1] (П-75) Из поливинилхлоридных плиток (П-77) Из кумароновых плиток (П-78)
Вестибюли, гардеробные, уборные, душевые, ванные, умывальные всех зданий Коридоры общежитий, интернатов, гостиниц, общественных зданий, фойе зрелищных предприятий, а также торговые залы магазинов и предприятий общественного питания, расположенные на расстоянии менее 20 *м* от наружных дверей Помещения подготовки продовольственных товаров в магазинах Кухни, мойки и заготовительные помещения общественного питания Раздевальные, мыльные, парильные в банях Стиральные цехи прачечных	*Не нормируется*	Из керамических плиток (П-40, П-41) Мозаичные (терраццо) (П-9, П-38) Бетонные шлифованные (П-7, П-36) Цементно-песчаные с железненной поверхностью (П-8, П-37)

[1] Не содержащего регенерированной резины и битума.

Примечания: 1. Керамические плитки, применяемые для покрытий полов бань в помещениях с мокрым режимом, должны иметь рифленую лицевую поверхность.

2. В дощатых покрытиях (П-57) толщина досок может быть увеличена до 37 *мм* в помещениях с динамическими воздействиями на пол, например в спортивных залах, и т. д.

3. В помещениях хранения и переработки пищевых продуктов следует применять беспустотные полы.

4. Дощатое покрытие из досок (П-57), как правило, следует применять согласно схеме «а», приведенной в приложении 1. Покрытие, указанное на схеме «б», допускается применять при отсутствии материалов для устройства звукоизоляционных подкладок под лаги.

5. Выбор типа покрытий помещений, в которых воздействия на пол аналогичны воздействиям в производственных помещениях, производится как для производственных зданий.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ТЕПЛОУСВОЕНИЯ ПОКРЫТИЙ

1. Показатель теплоусвоения покрытия пола однослойной конструкции определяют по формуле

$$\bar{s} = 2s \quad ккал/м^2 \cdot ч \cdot град, \qquad (1)$$

где s — коэффициент теплоусвоения материала покрытия пола, принимаемый по табл. данного приложения или вычисляемый по формуле

$$s = 0{,}51\sqrt{\lambda c \gamma}, \qquad (2)$$

где λ — коэффициент теплопроводности материала в *ккал/м · ч · град*;

c — удельная теплоемкость материала в *ккал/кг · град*;

γ — объемный вес материала в *кг/м³*.

2. Показатель теплоусвоения покрытия пола двухслойной конструкции определяют по формуле

$$\bar{s} = \frac{R_1 \bar{s}_1^2 + \bar{s}_2}{1 + R_1 \bar{s}_2}, \qquad (3)$$

где R_1 — термическое сопротивление верхнего слоя в $м^2 \cdot ч : град/ккал$, вычисляемое по формуле (4)

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1}; \qquad (4)$$

δ_1 — толщина верхнего слоя в $м$;

λ — коэффициент теплопроводности материала верхнего слоя в $ккал/м \cdot ч \cdot град$, принимаемый по таблице настоящего приложения;

$\bar{s}_1$, $\bar{s}_2$ — показатели теплоусвоения верхнего и нижнего слоев, определяемые по формуле (1).

Примечание. В двухслойной конструкции пола, когда $R_1\bar{s}_1 \geqslant 1$, показатель теплоусвоения принимается равным $\bar{s}_1$.

3. Показатель теплоусвоения покрытия пола трехслойной конструкции определяют также по формуле (3), но расчет в этом случае производят в следующей последовательности: сначала определяют показатели теплоусвоения второго и третьего слоев, а затем с учетом полученной величины теплоусвоения второго слоя вычисляют показатель теплоусвоения покрытия пола.

Примечание. В трехслойной конструкции пола, когда $R_1\bar{s}_1 + R_2\bar{s}_2 \geqslant 1$, показатель теплоусвоения покрытия пола вычисляют по формуле (3) только для двух верхних слоев.

Расчетные величины теплотехнических показателей материалов для полов

Наименование материалов	Объемный вес γ в $кг/м^3$	Расчетные коэффициенты: теплопроводности λ в $ккал/м \cdot ч \cdot град$	теплоемкости c в $ккал/кг \cdot град$	теплоусвоения s в $ккал/м^2 \cdot ч \cdot град$
Бетоны				
Асфальтобетон, укатанный катками	2 100	0,9	0,4	14
Асфальтобетон литой	1 800	0,65	0,4	11
Бетон на гравии или щебне из природного камня	2 400	1,25	0,2	12,5
Бетон на кирпичном щебне	2 000	0,9	0,2	9,8
Гипсоцементобетон с пористым наполнителем	1 400	0,5	0,2	6
То же	1 200	0,4	0,2	5
Глинобетон	2 000	0,8	0,2	9,1
Железобетон	2 500	1,4	0,2	13,4
Керамзитобетон	1 800	0,7	0,2	8,1
»	1 400	0,5	0,2	6
»	1 200	0,4	0,2	5
»	1 000	0,3	0,2	3,9

Продолжение табл.

Наименование материалов	Объемный вес γ в $кг/м^3$	Расчетные коэффициенты: теплопроводности λ в $ккал/м \cdot ч \cdot град$	теплоемкости c в $ккал/кг \cdot град$	теплоусвоения s в $ккал/м^2 \cdot ч \cdot град$
Пенозолобетон	1 400	0,43	0,2	5,6
»	1 200	0,35	0,2	4,7
»	1 000	0,27	0,2	3,8
Шлакобетон на каменноугольных шлаках	1 600	0,65	0,2	7,3
То же	1 400	0,55	0,2	6,4
»	1 200	0,45	0,2	5,3
»	1 000	0,35	0,2	4,2
Шлакобетон на доменных гранулированных шлаках	1 800	0,55	0,2	7,2
То же	1 600	0,5	0,2	6,4
»	1 400	0,45	0,2	5,7
Шлакобетон на доменных гранулированных шлаках	1 200	0,4	0,2	5
То же	1 000	0,35	0,2	4,3
Шлакопемзобетон (термозитобетон)	1 600	0,5	0,2	6,4
То же	1 400	0,4	0,2	5,4
»	1 200	0,35	0,2	4,7
Древесина и изделия из нее				
Дуб поперек волокон	800	0,2	0,6	5
Ель и сосна поперек волокон	550	0,15	0,6	3,6
То же, вдоль волокон	550	0,3	0,6	5
Ксилолит прессованный	1 800	0,7	0,4	11,5
То же	1 600	0,6	0,42	10,2
Ксилолит трамбованный	1 400	0,5	0,45	9
То же	1 200	0,4	0,48	7,7
Ксилолит трамбованный	1 000	0,3	0,5	6,3
То же	800	0,22	0,53	4,9
Плиты древесно-волокнистые и древесно-стружечные	1 000	0,29	0,6	6,7
То же	900	0,26	0,6	6
»	800	0,22	0,6	5,2
»	700	0,18	0,6	4,4
»	600	0,14	0,6	3,6
Каменные материалы				
Гранит, базальт, каменное литье	2 800	3	0,22	22
Шлаковое литье, шлакоситалл	2 600	2,4	0,22	18,7
Песчаники, кварциты	2 400	1,75	0,22	15,5
Известняки	2 000	1	0,22	10,8
Керамические плитки	2 700	2,7	0,22	20

Продолжение табл.

Наименование материалов	Объемный вес γ в кг/м³	Расчетные коэффициенты: теплопроводности λ в ккал/м·ч·град	теплоемкости c в ккал/кг·град	теплоусвоения s в ккал/м²·ч·град
Листовые материалы				
Линолеум, поливинилхлоридные плитки и пластикат	1 800	0,33	0,35	7,35
Линолеум, поливинилхлоридные плитки и пластикат	1 600	0,27	0,35	6,2
То же	1 350	0,2	0,35	5
»	1 100	0,16	0,35	4
Резиновый линолеум	1 200	0,19	0,35	4,6
Растворы строительные				
Металлоцементный	4 000	8,0	0,16	37
Цементно-песчаный	2 000	0,9	0,2	9,8
Цементно-песчаный	1 800	0,8	0,2	8,6
Цементно-шлаковый	1 400	0,55	0,2	6,3
То же	1 200	0,45	0,2	5,3
Сыпучие материалы (сухие)				
Песок	1 600	0,5	0,2	6,4
Шлак топливный, доменный гранулированный	1 000	0,25	0,2	3,6
То же	900	0,22	0,2	3,2
Керамзит	900	0,35	0,2	4,0
Разные материалы				
Битум	1 050	0,15	0,4	4
Чугун	7 200	43	0,11	96

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ ПОЛОВ С НЕЖЕСТКИМ ПОДСТИЛАЮЩИМ СЛОЕМ

1. Расчет распространяется на полы с песчаными, шлаковыми, гравийными, щебеночными, глинобитными, булыжными, асфальтобетонными и деггебетонными подстилающими слоями.

РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2. Полы с нежестким подстилающим слоем рассчитывают на нагрузки неподвижные, а также подвижные от безрельсового транспорта.

Нагрузки от тележек, тачек и других транспортных средств, передвигаемых вручную, собственный вес пола, а также нагрузки, равномерно распределенные по площади пола, при расчете не учитывают.

3. При неподвижных нагрузках определяют:

а) величину нагрузки P в *кг*;

б) форму и площадь F в *см*² следа приложения нагрузки к поверхности пола;

в) удельную нагрузку на пол p в *кг/см*²;

г) диаметр D в *см* круга, равновеликого площади следа F.

Для площади следа прямоугольной формы с соотношением сторон $\frac{a}{b}$ от 1 до 3

$$D = \sqrt{\frac{4ab}{\pi}} = 1{,}13\sqrt{ab}. \qquad (1)$$

4. Характеристика транспортных средств приведена в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика транспортных средств

Марка транспортных средств	Грузоподъемность в *т*	Количество осей в *шт.*	Нагрузка на колесо p в *кг*	Площадь следа колеса F в *см*²	Удельное давление на пол $p=P/F$ в *кг/см*²	Диаметр круга следа колеса $D=\sqrt{\frac{4F}{\pi}}$ в *см*	$\gamma=\frac{pD}{170}$
Расчетная нагрузка Н-13	—	2	4 550	910	5	34	1
Автомобили:							
ГАЗ-63	2	2	1 680	440	3,8	23,6	0,53
ГАЗ-51	2,5	2	1 875	480	3,9	25	0,57
ЗИЛ-585	3,5	2	2 725	674	4,2	29	0,72
ЗИЛ-164	4	2	3 080	707	4,3	30	0,76
МАЗ-205	5	2	4 200	700	6	30	1,06
МАЗ-506	6	2	4 500	755	6	31	1,1
МАЗ-200	7	2	4 900	813	6	32	1,13
ЯАЗ-210	10	3	4 500	750	6	31	1,1
КРАЗ-219	12	3	4 740	800	6	32	1,13
КРАЗ-250	14	3	5 000	910	5,5	34	1,1
КРАЗ-221	20	3	8 100	1 590	5,1	45	1,35
МАЗ-525	25	2	15 770	2 870	5,5	55	1,78
БелАЗ-548	40	2	22 900	4 200	5,5	73	2,36

Продолжение табл. 1

Марка транспортных средств	Грузоподъемность Q в $т$	Количество осей в шт.	Нагрузка на колесо P в $кг$	Площадь следа колеса F в $см^2$	Удельное давление на пол $p=P/F$ в $кг/см^2$	Диаметр круга следа колеса $D=\sqrt{\frac{4P}{\pi p}}$ в $см$	$\eta=\frac{pD}{170}$
Автопогрузчики:							
4000 . .	3	2	3 640	490	7,4	25	1,09
4003 . . .	5	2	5 120	855	6	33	1,17
Электрокары:							
ЭК-1,5 . .	1,5	2	625	42	15	7,2	0,63
ЭК-2 . . .	2	2	875	56	15,7	8,5	0,79
ТС . . .	3	2	1 200	78	15,3	10	0,9
Автоприцеп-тяжеловоз (трейлер)							
Т-101 . .	20	3	6 440	1073	6	37	1,31

Примечания: 1. Для автопогрузчиков увеличение нагрузки на колеса в момент подъема груза учтено в таблице в размере 10%.

2. Расчетные данные для нагрузки от транспортных средств, не указанных в таблице, определяют согласно указаниям п. 5 настоящего приложения.

5. Воздействия на пол с нежестким подстилающим слоем безрельсовых транспортных средств одной или нескольких марок следует привести к эквивалентным воздействиям от условных автомобилей с расчетной нагрузкой Н-13.

Для этого сначала определяют значение

$$N_i = K_1 N_к, \qquad (2)$$

где $N_к$ — число транспортных средств данной марки, проходящих в одном направлении за одни сутки;

K_1 — коэффициент, учитывающий воздействия на пол транспортных средств в зависимости от количества осей у них, принимают по табл. 2.

Таблица 2

Значение K_1

Наименование транспортных средств	Значения K_1 при количестве осей у транспортных средств		
	2	3	4
Автомобили, автопогрузчики, электрокары .	1	1,8	—
Автоприцепы-тяжеловозы	1,8	2,4	3

Для каждого значения N_i по графику рис. 1 настоящего приложения определяют эквивалентное по воздействию на пол, количество условных автомобилей с расчетной нагрузкой Н-13 ($N_{iн}$) следующим образом: из точки на оси n, отвечающей значению N_i, восстанавливают перпендикуляр до пересечения с наклонной линией, соответствующей данной марке транспортного средства; из полученной точки пересечения проводят линию, параллельную оси n, до пересечения с наклонной линией Н-13 и из точки пересечения опускают перпендикуляр на ось n. Полученное значение на оси n соответствует значению $N_{iн}$.

Для определения значения $N_{iн}$ для транспортного средства, не указанного в табл. 1, на рис. 1 проводят специальную для него наклонную прямую линию, ординаты точек которой равны ординатам точек наклонной линии Н-13, умноженным на $\eta=\frac{pD}{170}$ данного транспортного средства (см. табл. 1).

Расчетную интенсивность движения определяют по формуле

$$N_p = \gamma \Sigma N_{iн}, \qquad (3)$$

где $\Sigma N_{iн}$ — определяется суммированием значений $N_{iн}$ для каждой марки транспортных средств;

γ — коэффициент распределения движения по ширине проезда, принимаемый по табл. 3.

Таблица 3

Значение γ

Количество полос движения	1	2	4
Значение γ	2	1	0,75

6. За критерий несущей способности нежестких подстилающих слоев принимают относительную деформацию $\delta=\frac{s}{D}$ (s — осадка в $см$ покрытия пола под действием нагрузки). Допускаемые значения δ приведены в табл. 4 настоящего приложения.

Прочность покрытия, подстилающего слоя и грунта основания характеризуется соответ-

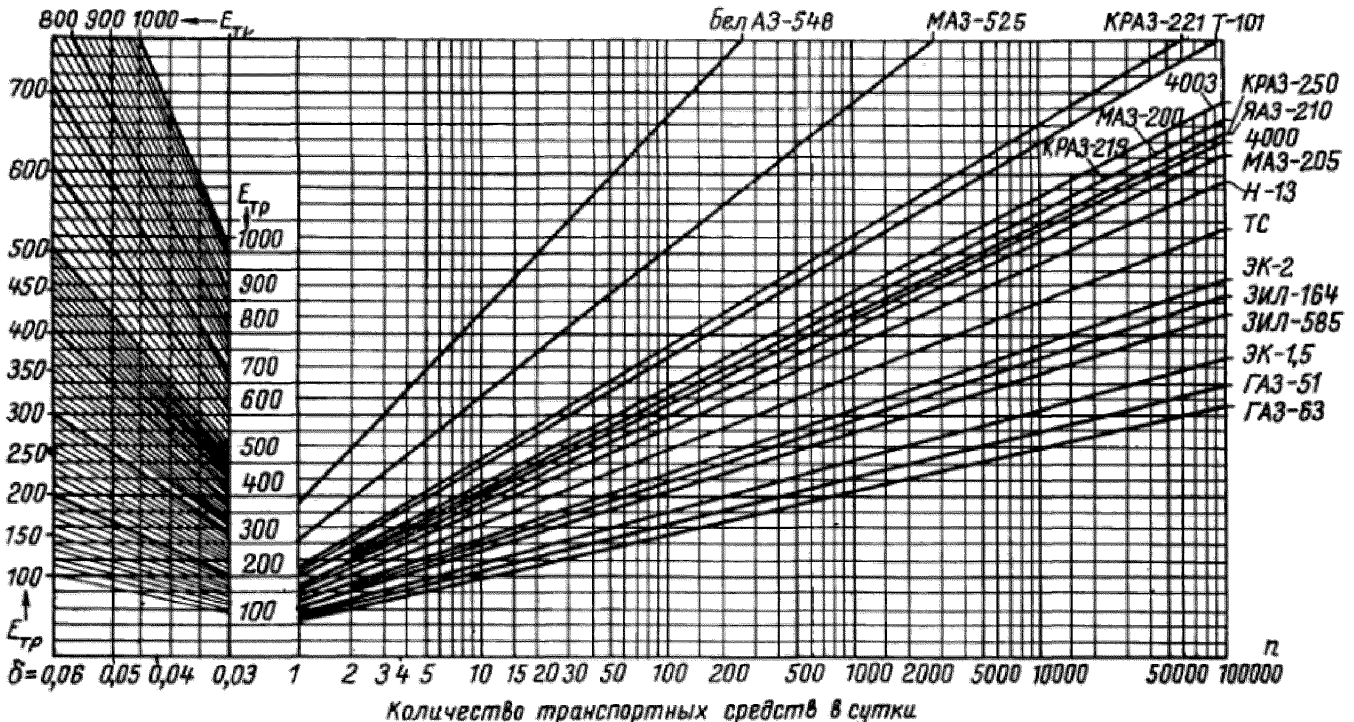


Рис. 1. График для приведения интенсивности движения транспортных средств к интенсивности движения условного автомобиля с расчетной нагрузкой Н-13 и для определения требуемого модуля деформации ($E_{тр}$) пола

ствующим модулем деформации E в *кг/см²*, зависящим от прочности материала, а для грунтов, кроме того, — от их влажности и возможности промерзания.

Расчетные значения модуля деформации E принимают: для покрытий и подстилающих слоев — по табл. 4, а для грунтов основания — по табл. 5 настоящего приложения.

Таблица 4

Допускаемые значения относительной деформации и расчетные значения модуля деформации E для покрытий и подстилающих слоев

Наименование покрытий и подстилающих слоев, а также характеристики применяемых материалов	Допускаемые значения относительной деформации ε	Расчетный модуль деформации E в *кг/см²* при расположении грунта основания	
		в зоне опасного капиллярного поднятия грунтовых вод (см. п. 2.38 Указаний)	выше зоны опасного капиллярного поднятия грунтовых вод
Земляные из песчаных смесей оптимального гранулометрического состава . .	0,06	250	300
Шлаковые с применением шлака из высококалорийных углей (донецких, кузнецких, карагандинских) с содержанием зерен мельче 2 *мм* не свыше 20% . . .	0,06	450	600
Шлаковые с применением шлаков из бурых углей (подмосковных, черемховских) с содержанием зерен мельче 2 *мм* и золы не свыше 30%	0,06	200	300
Гравийные с применением гравия из каменных материалов прочностью при сжатии не менее 500 *кг/см²*, содержание зерен крупнее 2 *мм*:			
85% и более	0,06	800	900
70—85%	0,06	600	700
50—70%	0,06	400	500
Щебеночные из сортированного щебня из каменных материалов или доменных шлаков прочностью при сжатии в *кг/см²*:			
800 и более	0,05	1 300	1 300
500—800	0,05	1 100	1 100
То же, пропитанные битумом при прочности щебня в *кг/см²*:			
800 и более	0,04	1 800	1 800
500—800	0,04	1 500	1 500
Глинобитные	0,05	150	250
Глинобетонные с содержанием щебня или гравия 50—65%	0,05	300	400
Асфальтобетонные и дегтебетонные	0,035	2 400	2 400
Булыжные, из каменной и шлаковой брусчатки, из клинкерного кирпича на ребро, уложенных на песке при их высоте:			
более 15 *см*	0,05	1 600	1 600
15 *см* и менее	0,05	1 300	1 300
Из брусчатки и кирпича всех видов на ребро, по прослойке из раствора или мастики	0,035	2 500	2 500
Торцовые	0,04	1 200	1 200

Примечание. Значения модуля деформации песчаного подстилающего слоя принимают по табл. 5 как для песчаных грунтов.

Таблица 5

Расчетные значения модуля деформации грунта основания

Наименование грунтов	Содержание (по весу) зерен крупнее	Расчетный модуль деформации E в кг/см² при расположении грунта основания			
		выше зоны опасного капиллярного поднятия грунтовых вод		в зоне опасного капиллярного поднятия грунтовых вод	
		отапливаемые здания	неотапливаемые здания	отапливаемые здания	неотапливаемые здания
Песок крупный и гравелистый	0,5 мм более 50%	450	420	370	350
Песок средней крупности	0,25 мм более 50%	400	370	300	250
Песок мелкий	0,1 мм более 75%	350	300	200	150
Супесь	0,05 мм более 50%	280	240	160	120
Песок пылеватый	0,1 мм менее 75%	220	200	140	—
Суглинок, глина	0,05 мм более 40%	220	190	130	—
Супесь, суглинок и глина пылеватые	0,05 мм менее 40%	190	160	120	—

7. Необходимую прочность пола, характеризуемую требуемым модулем деформации $E_{тр}$ в *кг/см²*, определяют:

а) для нагрузок от безрельсовых транспортных средств по формуле

$$E_{тр} = \frac{\pi p}{2\delta} K_в \mu = \frac{7{,}85}{\delta} K_в \mu \ кг/см^2, \qquad (4)$$

где δ — допускаемая относительная деформация покрытия, принимаемая по табл. 4;

$K_в = 0{,}5 + 0{,}65 \lg N_р$ — коэффициент, учитывающий повторность воздействий нагрузок при движении транспортных средств;

$N_р$ — расчетная интенсивность движения;

$\mu = 1{,}2$ — коэффициент запаса на неоднородность условий работы пола.

Значение $E_{тр}$ можно также определить по рис. 1. Для этого из точки на оси n, соответствующей расчетной интенсивности движения $N_р$ условных автомобилей с расчетной нагрузкой Н-13, проводят перпендикуляр к оси n до пересечения с наклонной линией Н-13. Полученную точку пересечения переносят параллельно оси n на ординату со значением δ, допускаемой для данного типа покрытия (см. табл. 4), затем по наклонной линии, проходящей через полученную точку, на ординате определяют требуемый модуль деформации $E_{тр}$;

б) для неподвижных нагрузок

$$E_{тр} = 1{,}57 \frac{p}{\delta} \mu, \qquad (5)$$

где p — удельное давление на пол в *кг/см²*;

δ — принимают по табл. 4; $\mu = 1{,}2$.

РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ ПОЛА

8. При расчете прочности пола составляют расчетную схему конструкции пола в соответствии с рис. 2 и принимают материал каждого его слоя. На схеме указывают расчетные модули деформации E материала каждого слоя пола и грунта основания, а также толщину h каждого слоя пола, за исключением нижнего слоя, устраиваемого непосредственно на грунте, толщина которого определяется расчетом.

Расчетные модули деформации материала отдельных слоев пола принимают по табл. 4, а грунта основания — по табл. 5. Толщину асфальтобетонных покрытий назначают по табл. 1, а покрытий булыжных и из брусчат-

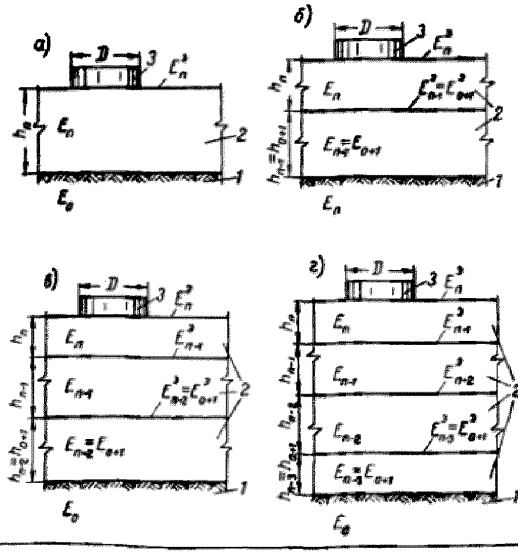


Рис. 2. Расчетные схемы полов с нежестким подстилающим слоем

а — покрытие на грунте основания; *б* — покрытие на однослойном подстилающем слое; *в* — покрытие на двухслойном подстилающем слое или на однослойном подстилающем слое по искусственному основанию; *г* — покрытие на двухслойном подстилающем слое по искусственному основанию; *1* — грунт основания; *2* — слои пола; *3* — нагрузка на пол

ки — по табл. 5 Указаний; толщину покрытий других типов устанавливают по приложению 1, а толщину других слоев пола назначают по конструктивным соображениям, но не менее указанных в п. 2.23. Толщину прослоек и мастик, а также гидроизоляционных слоев от сточных вод и других жидкостей включают в толщину покрытия. Толщину прослоек, расположенных на подстилающем слое, не учитывают.

Материалы для подстилающего слоя следует выбирать так, чтобы расчетный модуль деформации материала каждого вышележащего слоя превышал в 1,5—3,5 раза расчетный модуль деформации материала нижележащего слоя пола или грунта основания.

9. Расчет прочности пола производят следующим образом. По значению D и $E_n^э = E_{тр}$ (см. пп. 3, 4 и 7 настоящего приложения), а также E_n и h_n для n-го верхнего слоя (рис. 2) вычисляют отношения $\frac{h_n}{D}$ и $\frac{E_n^э}{E_n}$ и по рис. 3 определяют эквивалентный модуль деформации $E_{n-1}^э$ всех слоев пола и основания, расположенных ниже верхнего слоя. Для этого из точки на оси $(\frac{h}{D})$, соответствующей значению $\frac{h}{D}$, проводят перпендикуляр до пересечения с кривой со значением, равным $\frac{E_n^э}{E_n}$. Полученная точка пересечения переносится параллельно оси $(\frac{h}{D})$ влево на ось $(\frac{h}{D} = 0)$. Полученное значение на этой оси соответствует отношению $\frac{E_{n-1}^э}{E_n} = k_n^э$, откуда определяют $E_{n-1}^э = k_n^э E_n$.

Зная $E_{n-1}^э$; E_{n-1}; h_{n-1}; D, аналогичным путем определяют $E_{n-2}^э$ и т. д., пока не определят эквивалентный модуль деформации $E_{0+1}^э$ на поверхности первого снизу слоя пола. По значениям $E_{0+1}^э$; E_{0+1}; E_0 вычисляют отношения $\frac{E_{0+1}^э}{E_{0+1}}$ и $\frac{E_0}{E_{0+1}}$; здесь E_0 — модуль деформации грунта основания, принимаемый по табл. 5, а E_{0+1} — модуль деформации нижнего слоя пола. Точку на оси $(\frac{h}{D}=0)$, соответствующую значению $\frac{E_0}{E_{0+1}}$, переносят параллельно оси $(\frac{h}{D})$ на кривую со значением $\frac{E_{0+1}^э}{E_{0+1}}$. Из полученной точки на этой

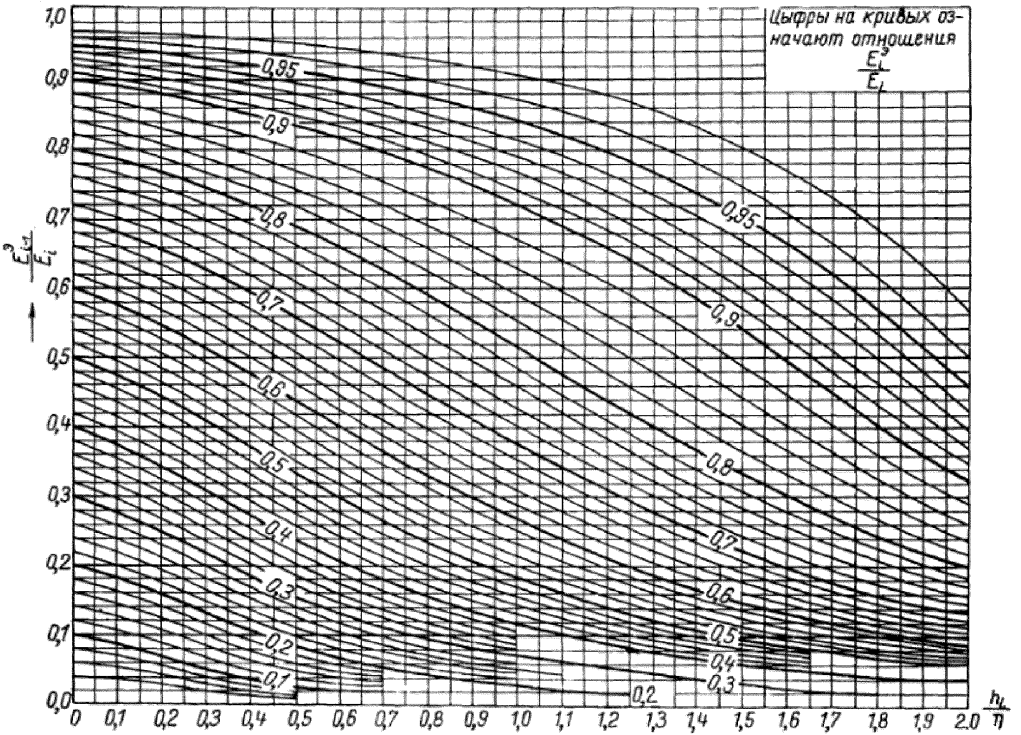


Рис. 3. График для расчета пола с нежестким подстилающим слоем

кривой опускают перпендикуляр на ось $\left(\frac{h}{D}\right)$. Значение на этой оси соответствует отношению $\frac{h_{0+1}}{D} = a_1$, откуда $h_{0+1} = a_1 D$.

Если толщина подстилающего слоя получается меньше величин, приведенных в п. 2.23 Указаний, или если E°_{0+1} больше, чем E_{0+1}, то толщина подстилающего слоя принимается согласно указаниям п. 2.23.

10. Полученная по расчету толщина подстилающего слоя может быть уменьшена повышением прочности основания путем понижения уровня грунтовых вод либо путем устройства искусственного основания, например песчаного, и т. д.

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ПРОЧНОСТИ ПОЛА С НЕЖЕСТКИМ ПОДСТИЛАЮЩИМ СЛОЕМ

Пример 1

Требуется определить толщину нежесткого подстилающего слоя в неотапливаемом складе. По полу склада при ширине проезда 3,5 *м* за сутки проходит следующее количество транспортных средств:

электрокары ЭК-2 (двухосные) — 30 машин;

автопогрузчики 4000 (двухосные) — 20 машин;

автомобили ЗИЛ-585 (двухосные) — 20 машин;

автомобили ЯАЗ-210 (трехосные) — 5 машин.

Покрытие пола из асфальтобетона толщиной 4 *см*.

Подстилающий слой из щебня прочностью при сжатии 900 *кг/см²*.

Грунт основания супесчаный.

Горизонт грунтовых вод находится на глубине 0,4—0,5 *м*.

Расчет

При покрытии из асфальтобетона $\delta = 0{,}035$ (табл. 4). По формуле (2) приведем количество трехосных автомобилей ЯАЗ-210 к двухосным

$$N_i = 1{,}8 \cdot 5 = 9 \text{ автомобилей.}$$

По рис. 1 определим эквивалентное, по воздействию на пол, количество условных автомобилей с расчетной нагрузкой Н-13:

30 электрокаров ЭК-2 соответствуют 11 условным автомобилям
20 автопогрузчиков 4000 соответствуют 30 условным автомобилям
20 автомобилей ЗИЛ-585 соответствуют 5 условным автомобилям
9 автомобилей ЯАЗ-210 (в двухосном исчислении) соответствуют 13 условным автомобилям

Всего . . . $\Sigma N_{iн} = 59$ условных автомобилей

Расчетную интенсивность движения $N_р$ при ширине проезда в 3,5 *м* (одна полоса движения) и $\gamma = 2$ (табл. 3) определим по формуле (3)

$N_р = \gamma \Sigma N_{iн} = 2 \cdot 59 = 118$ условных автомобилей в сутки.

По рис. 1 или формуле (4), по значениям $N_р = 118$ и $\delta = 0{,}035$, определяем требуемый модуль деформации пола $E_{тр} = 495$ *кг/см²*.

Грунт основания находится в зоне опасного капиллярного поднятия грунтовых вод (см. п. 2.38 Указаний). При этом по табл. 5 настоящего приложения расчетный модуль деформации грунта основания $E_0 = 120$ *кг/см²*.

Принимаем расчетную схему *б* по рис. 2. Расчетный модуль деформации (табл. 4) асфальтобетонного покрытия $E_2 = 2400$ *кг/см²*;

щебеночного подстилающего слоя $E_1 = 1300$ *кг/см²*;

толщина покрытия $h_2 = 4$ *см*;

$$E^{\circ}_2 = E_{тр} = 495 \text{ кг/см}^2.$$

Для условного автомобиля диаметр приведенного круга следа колеса $D = 34$ *см* (табл. 1).

Для определения E°_1 сначала вычислим значения отношений

$$\frac{h_2}{D} = \frac{4}{34} = 0{,}1175; \quad \frac{E^{\circ}_2}{E_0} = \frac{495}{2400} = 0{,}206.$$

По рис. 3 определяем $\frac{E^{\circ}_1}{E_0} = 0{,}184$, откуда $E^{\circ}_1 = 0{,}184 \cdot 2400 = 442$ *кг/см²*. Определим h_1, для чего сначала вычислим отношения

$$\frac{E^{\circ}_1}{E_1} = \frac{442}{1300} = 0{,}34; \quad \frac{E_0}{E_1} = \frac{120}{1300} = 0{,}0923,$$

по которым, пользуясь рис. 3, определяем $\frac{h_1}{D} = 0{,}97$, откуда $h_1 = 0{,}97 \cdot 34 = 33$ *см*.

Уменьшение толщины h_1 подстилающего слоя может быть достигнуто увеличением прочности грунта основания путем понижения уровня грунтовых вод ниже их опасного ка-

пиллярного поднятия. В этом случае $E_0 = 220$ *кг/см²* (табл. 5).

Определяем вновь:

$$\frac{E_1^э}{E_1} = \frac{442}{1300} = 0{,}34; \quad \frac{E_0}{E_1} = \frac{220}{1300} = 0{,}169,$$

$$\frac{h_1}{D} = 0{,}55, \text{ откуда } \quad h_1 = 0{,}55 \cdot 34 = 18{,}7 \text{ *см*}.$$

Уменьшение толщины подстилающего слоя может быть также достигнуто устройством искусственного основания, например, из крупного песка, уложенного на грунте основания. Для этого случая принимаем расчетную схему *в* по рис. 2.

Задаемся толщиной щебеночного подстилающего слоя равной 15 *см*. Расчетные модули деформации: покрытия $E_3 = 2400$ *кг/см²*; подстилающего слоя $E_2 = 1300$ *кг/см²*; искусственного основания $E_1 = 350$ *кг/см²*; грунта основания $E_0 = 120$ *кг/см²*.

Толщина асфальтобетонного покрытия $h_3 = 4$ *см*.

Толщина подстилающего слоя из щебня $h_2 = 15$ *см*.

$E_3^э = E_{тр} = 495$ *кг/см²*; $D = 34$ *см*;

$$\frac{E_2^э}{E_0} = 0{,}184;$$

$$E_2^э = 0{,}184 \cdot 2400 = 442 \text{ *кг/см²*}.$$

Определим $E_1^э$, для чего сначала вычислим отношения

$$\frac{h_2}{D} = \frac{15}{34} = 0{,}441; \quad \frac{E_2^э}{E_0} = \frac{442}{1300} = 0{,}34.$$

По рис. 3 определяем $\frac{E_1^э}{E_2} = 0{,}203$, откуда $E_1^э = 0{,}203 \cdot 1300 = 264$ *кг/см²*.

Определим h_1, для чего сначала вычислим отношения

$$\frac{E_1^э}{E_1} = \frac{264}{350} = 0{,}754; \quad \frac{E_0}{E_1} = \frac{120}{350} = 0{,}343.$$

По рис. 3 определим $\frac{h_1}{D} = 1{,}28$, откуда $h_1 = 1{,}28 \cdot 34 = 43{,}5$ *см*.

Таким же путем определяется толщина искусственного основания, если задаться иными толщинами подстилающего слоя (например, 12 *см*, 18 *см* и т. д.). Из рассмотренных вариантов толщины подстилающего слоя наиболее целесообразный определяют по технико-экономическим соображениям.

Пример 2

Требуется определить толщину нежесткого подстилающего слоя пола. Нагрузка $P = 10$ *т*. Форма следа опирания на пол — прямоугольник размером 50×40 *см*, площадью $F = 2000$ *см²*. Удельное давление $p = 5$ *кг/см²*. Помещение неотапливаемое.

Покрытие пола из торцовой шашки толщиной 8 *см*. Подстилающий слой гравийный с содержанием зерен крупнее 2 *мм* 75%. Грунт основания — пылеватый суглинок. Грунтовые воды находятся на глубине 3 *м*.

Расчет

Определим расчетные параметры: По формуле (1) $D = 1{,}13\sqrt{50 \cdot 40} = 50$ *см*. При покрытии пола из торцовой шашки $\delta = 0{,}04$ (табл. 4).

Примем расчетную схему *б* по рис. 2.

Расчетные модули деформации: покрытия $E_2 = 1200$ *кг/см²* (табл. 4); подстилающего слоя $E_1 = 700$ *кг/см²* (табл. 4); грунта основания $E_0 = 160$ *кг/см²* (табл. 5).

Толщина покрытия $h = 8$ *см*.

По формуле (5) определяем требуемый модуль деформации пола

$$E_{тр} = 1{,}57 \frac{5}{0{,}04} 1{,}2 = 236 \text{ *кг/см²*}.$$

Эквивалентный модуль деформации пола

$$E_2^э = E_{тр} = 236 \text{ *кг/см²*}.$$

Определим $E_1^э$, для чего сначала вычислим отношения

$$\frac{h_2}{D} = \frac{8}{50} = 0{,}16; \quad \frac{E_2^э}{E_2} = \frac{236}{1200} = 0{,}197.$$

По рис. 3 определяем $\frac{E_1^э}{E_2} = 0{,}163$, откуда

$$E_1^э = 0{,}163 \cdot 1200 = 196 \text{ *кг/см²*}.$$

Определим h_1, для чего сначала вычислим отношения

$$\frac{E_1^э}{E_1} = \frac{196}{700} = 0{,}28; \quad \frac{E_0}{E_1} = \frac{160}{700} = 0{,}228.$$

По рис. 3 определим $\frac{h_1}{D} = 0{,}21$, откуда $h_1 = 0{,}21 \cdot 50 = 10{,}5$ *см*.

Принимаем толщину подстилающего слоя $h_1 = 11$ *см*.

РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ ПОЛОВ С ЖЕСТКИМ ПОДСТИЛАЮЩИМ СЛОЕМ

1. Расчет распространяется на сплошные бетонные подстилающие слои на грунте и на теплоизоляционном слое из сыпучих материалов (шлак и др.), уложенных по плите перекрытия.

К бетонным относятся подстилающие слои из тяжелого и жароупорного бетона, а также из кислотоупорного бетона на жидком стекле.

2. При расчете следует учитывать нагрузки на пол, приведенные в пп. 2.1 (А) и 2.23 настоящих Указаний.

На схеме нагрузок в плане должна быть указана их наибольшая величина, размеры и форма следов опирания на пол и наименьшие расстояния между этими следами.

Собственный вес пола, а также нагрузки, равномерно распределенные по всей площади пола, при расчете не учитывают.

3. В зависимости от формы и величины площади следа опирания различают нагрузки:

а) простого вида, расположенные в плане так, что наименьшее расстояние от следа одной нагрузки до следа другой нагрузки превышает $4l$, равномерно распределенные по площади следа:

при подстилающем слое на грунте основания;

в виде прямоугольника длиной $a_р$ и шириной $b_р$, при $a_р \geqslant b_р$;

в виде круга радиусом $r_р \leqslant 2{,}7\,l$ (в том числе от колес безрельсовых транспортных средств);

при подстилающем слое на теплоизоляционном слое из сыпучих материалов, уложенных по плите перекрытия;

в виде прямоугольника с отношением сторон $\frac{a_р}{b_р}$ от 1 до 1,5, при $r_р \leqslant 2{,}7l$;

в виде прямоугольника длиной $a_р \leqslant 0{,}6\ l$, при его ширине $b_р < a_р$;

в виде круга радиусом $r_р \leqslant 2{,}7\,l$ (в том числе от колес безрельсовых транспортных средств);

б) сложного вида (рис. 1, 2) при подстилающем слое на грунте основания:

равномерно распределенные по площади следа, отличающемся по величине площади или форме следа от указанных в подпункте «а»;

неравномерно распределенные по площади следа;

расположенные так, что наименьшее расстояние от следа одной нагрузки до следа другой нагрузки менее $4l$.

Примечание. Определение l приведено в п. 10, а $a_р$, $b_р$, $r_р$ — в п. 4.

4. Для нагрузок простого вида определяют расчетные размеры следа по формулам:

$$a_р = a + 2h_1; \tag{1}$$

$$b_р = b + 2h_1; \tag{2}$$

$$r_р = r + h_1, \tag{3}$$

где a — длина;

b — ширина прямоугольного следа на поверхности покрытия в *см*; при опирании предметов на пол по образующей цилиндрической поверхности или ребром след принимают в виде прямоугольника условной шириной $b = 0{,}1l$;

h_1 — толщина слоев пола, расположенных выше подстилающего слоя, в *см*;

r — радиус круга, равновеликого площади следа опирания на поверхности покрытия, в *см*;

при прямоугольном следе

$$r = \sqrt{\frac{ab}{\pi}} = 0{,}564\sqrt{ab}; \tag{4}$$

для следа колес безрельсовых транспортных средств $r = \frac{D}{2}$; D принимают в *см* по табл. 1 приложения 8;

при опирании предметов на пол углом условно принимают $r = 0{,}1\ l$ в *см*.

Если бетонный подстилающий слой используется в качестве покрытия, то принимают $a_р = a$; $b_р = b$; $r_р = r$.

5. Расчетную нагрузку $P_р$ в *т* от колеса транспортных средств определяют по формуле

$$P_р = KP, \tag{5}$$

где P — нагрузка на колесо, принимаемая по табл. 1 приложения 8, в *т*;

K — коэффициент, учитывающий влияние нагрузки от других колес; для транспортных средств с двумя осями $K = 1{,}2$; с тремя осями $K = 1{,}8$.

6. Расчетные характеристики бетона, применяемого для подстилающего слоя полов, приведены в табл. 1.

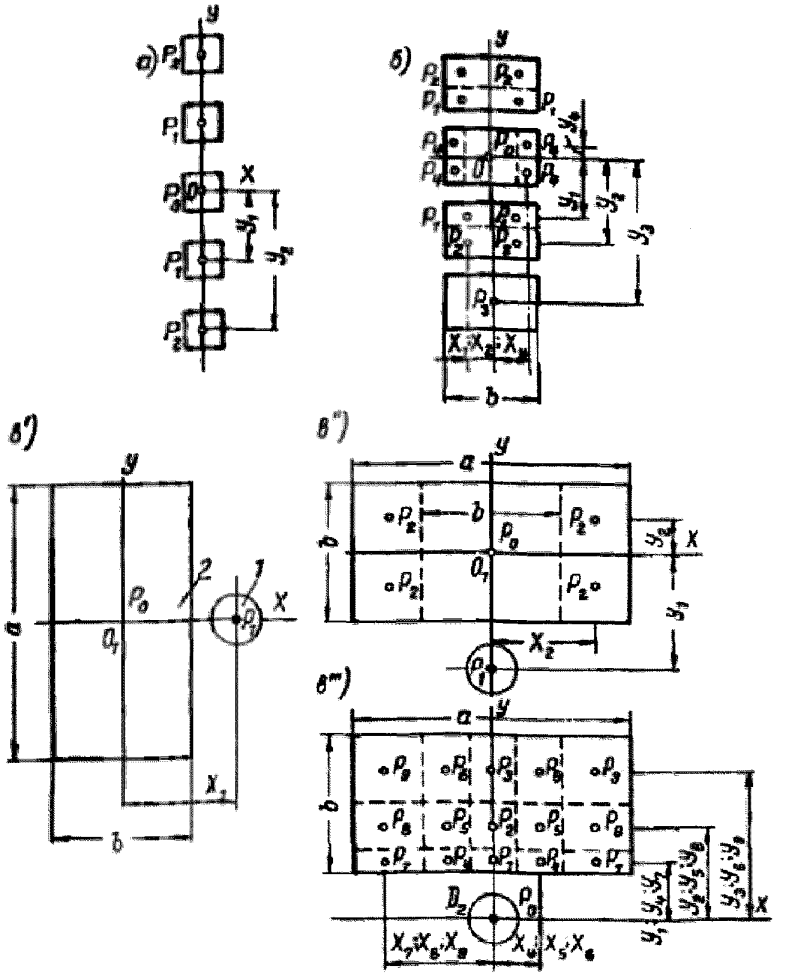


Рис. 1. Схемы расположения в плане нагрузок сложного вида, расчетного центра 0, осей координат и разделения следов нагрузок на элементарные площадки

а — нечетное количество одинаковых нагрузок, расположенных в один ряд; *б* — то же, при четном количестве нагрузок $b<4{,}8$ *l*; *в*; *в'*; *в''*; *в'''*) нагрузки разной величины, с различными площадями следов: *1* — след колеса транспортного средства; *2* — станок, агрегат

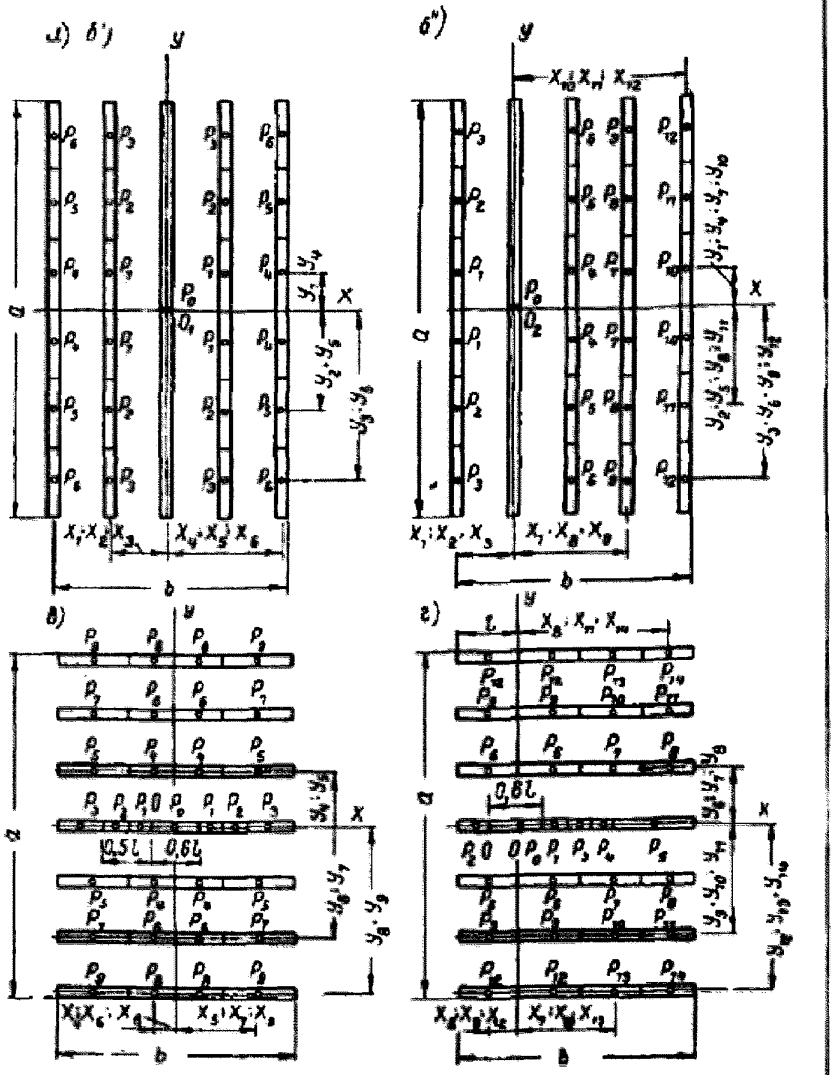


Рис. 2. Схемы расположения в плане нагрузок сложного вида, расчетного центра 0, осей координат и разделения следов нагрузок на элементарные площадки

а, *б'*, *в* — нагрузки, равномерно распределенные по длине параллельных следов (от подкладок под тяжелые предметы, от штабелей цилиндрических валов и др.) при $b<4{,}8$ *l*, $a>b'$, *б''*, *г* — то же, при $b>4{,}8$ *l*; $a>b$

Таблица 1

Расчетные характеристики бетона

Наименование	Обозначения	Расчетные характеристики бетона в кг/см² при марке бетона			
		100	150	200	300
Сопротивление растяжению при расчете на неподвижные нагрузки	$R_р$	4	5,2	6,4	9,5
Сопротивление растяжению при расчете на динамические многократно повторяющиеся нагрузки (от безрельсовых транспортных средств, от предметов, устанавливаемых на пол при помощи кранов, и пр.) и на одновременное действие неподвижных и динамических нагрузок	$R_р$	3,2	4,2	5,1	7,6
Модуль упругости бетона	$E_б$	160 000	195 000	225 000	270 000

Таблица 2

Расчетные значения коэффициента постели грунтов основания и засыпок на перекрытиях при бетонном подстилающем слое

Наименование грунтов и засыпок	Содержание по весу зерен крупнее	Коэффициент постели K_0 в кг/см³ при расположении грунта основания	
		выше зоны опасного капиллярного поднятия грунтовых вод (см. п. 2.38 Указаний)	в зоне опасного капиллярного поднятия грунтовых вод
Песок крупный и гравелистый	0,5 мм более 50%	8,5	8
Песок средней крупности	0,25 мм более 50%	7	6,5
Песок мелкий	0,1 мм более 75%	6	4,5
Супесь	0,05 мм более 50%	4	3
Песок пылеватый	0,1 мм менее 75%	5	3,5
Суглинок, глина	0,05 мм более 40%	6,5	4,5
Супесь, суглинок и глина пылеватые	0,05 мм менее 40%	7,5	5,5
Засыпки шлаковые с применением шлака из высококалорийных углей (донецких, кузнецких, карагандинских)	2 мм более 80%	7	—
Засыпки шлаковые с применением шлака из бурых углей (подмосковных, черемховских)	2 мм более 70%	6	—

Для бетонов на глиноземистом цементе значения сопротивления растяжению ($R_р$) следует умножить на коэффициент 0,7.

Для кислотоупорного бетона на жидком стекле принимают $R_р = 4$ кг/см²; $E_б = 60\,000$ кг/см².

7. Расчетные значения коэффициента постели (K_0) грунтов основания и теплоизоляционных засыпок на перекрытиях при бетонном подстилающем слое приведены в табл. 2.

Расчет прочности пола

8. Расчет прочности пола с бетонным подстилающим слоем производят на изгиб.

При нескольких нагрузках простого или сложного вида расчет ведут на каждую из них в отдельности.

9. Напряжение растяжения при изгибе $\sigma_р$ в кг/см² в плите бетонного подстилающего слоя определяют по формуле

$$\sigma_р = 3{,}5\frac{M_р}{h^2} \leqslant R_р. \qquad (6)$$

Толщину h в см бетонного подстилающего слоя определяют по формуле

$$h = 1{,}87\sqrt{\frac{M_р}{R_р}}. \qquad (7)$$

В формулах (6) и (7):

$M_р$ — расчетный изгибающий момент в кгсм/см*, определяемый при нагрузках простого вида по формулам (8), (10) и (11), при нагрузках сложного вида — по формуле (12);

$R_р$ — принимают по табл. 1.

* Изгибающий момент, отнесенный к одному сантиметру ширины сечения плиты.

10. Расчетный изгибающий момент M_p в плите бетонного подстилающего слоя, расположенного на грунте основания, при действии на пол нагрузки простого вида, равномерно распределенной по площади следа в виде прямоугольника (см. п. 3), определяют по формуле

$$M_p = K_1 P_p, \qquad (8)$$

где P_p — расчетная нагрузка на всю площадь следа в *т*, принимаемая по п. 2;

K_1 — коэффициент, принимаемый по табл. 4 в зависимости от отношений

$$\frac{a_p}{l} \text{ и } \frac{b_p}{l};$$

a_p и b_p — расчетные длина и ширина прямоугольного следа ($a_p \geqslant b_p$) в *см*, определяемые по п. 4;

l — характеристика гибкости плиты бетонного подстилающего слоя в *см*, принимаемая по табл. 3 или определяемая по формуле

$$l = 0{,}541 \sqrt[4]{\frac{E_б h^3}{K_0}}; \qquad (9)$$

$E_б$ — расчетный модуль упругости бетона в *кг/см²*, принимают по табл. 1;

h — толщина бетонного подстилающего слоя в *см*;

K_0 — коэффициент постели грунта основания в *кг/см³*, принимают по табл. 2.

Примечание. При размерах следа $a_p > 8l$, $b_p > 6{,}5l$ расчет производят на нагрузку по следу размерами соответственно не более $a_p = 8l$, $b_p = 6{,}5l$.

11. Расчетный изгибающий момент M_p в плите бетонного подстилающего слоя, расположенного на грунте основания, при действии на пол нагрузки простого вида, равномерно распределенной по площади следа в виде круга (см. п. 3), определяют по формуле

$$M_p = K_2 P_p; \qquad (10)$$

K_2 — коэффициент, принимают по табл. 5 в зависимости от отношения $\frac{r_p}{l}$;

r_p — определяют по п. 4;

P_p и l — определяют по п. 10.

12. Расчетный изгибающий момент M_p в плите бетонного подстилающего слоя, расположенного на слое грунта или сыпучего материала толщиной h' в *см*, уложенного по жесткому основанию (например, на теплоизоляционной засыпке, уложенной по железобетонному перекрытию), при действии на пол нагрузки простого вида (см. п. 3) определяют по формуле

$$M_p = K_2 P_p, \qquad (11)$$

где K_2 — коэффициент, принимают по табл. 5 в зависимости от отношений $\frac{r_p}{l}$ и $\frac{h'}{l}$

r_p — определяют по п. 4;

P_p и l — определяют по п. 10.

13. Расчет плиты бетонного подстилающего слоя на изгиб при нагрузках простого вида производят следующим образом. Вначале устанавливают P_p; K_2 и соответственно a_p; b_p или r_p и h'; принимают бетон марки 300 (см. п. 2.24 Указаний), ориентировочно задаются значением $h = 10$ *см*, находят l и соответственно $\frac{a_p}{l}$; $\frac{b_p}{l}$ или $\frac{r_p}{l}$ и $\frac{h'}{l}$; определяют K_1, K_2 или K_3, M_p и вычисляют σ_p.

Если полученное значение σ_p равно или на 1—5% меньше R_p, то ориентировочно принятое значение $h = 10$ *см* принимают за окончательное, в противном случае расчет повторяют.

При повторном расчете следует учитывать следующее:

а) если при ранее произведенном расчете получилось $\sigma_p > R_p$, то задаются бо́льшим значением h;

б) если при предварительно принятом $h = 10$ *см* по расчету получилось $\sigma_p < R_p$ для бетона марки 300, то, сохраняя $h = 10$ *см*, повторным расчетом устанавливают более низкую марку бетона, при которой $\sigma_p \leqslant R_p$.

Таблица 3

Значение l

Марка бетона	h в см	Значения l в см при K_0 в кг/см³					
		3	3,5	4	4,5	5	5,5
100	10	46,2	44,5	43,1	41,8	40,6	39,7
150	10	48,5	46,8	45,2	43,9	42,7	41,7
200	10	50,3	48,5	46,8	45,4	44,2	43,2
300	10	52,6	50,8	49	47,6	46,3	45,2
300	11	56,6	54,5	52,7	51,1	49,8	48,6
300	12	60,4	58,2	56,2	54,6	53,1	51,9
300	13	64,1	61,8	59,7	57,9	56,4	55,1
300	14	67,7	65,3	63,1	61,2	59,6	58,2
300	15	71,4	68,7	66,4	64,5	62,8	61,3
300	16	75	72,1	69,7	67,7	65,9	64,4
300	17	78,4	75,5	73	70,8	68,9	67,4
300	18	81,8	78,8	76,2	73,9	71,9	70,4
300	19	85,2	82	79,4	76,9	74,9	73,3
300	20	88,5	85,2	82,4	80	77,9	76,1
300	21	91,8	88,4	85,5	83	80,8	78,8
300	22	95	91,6	88,5	85,9	83,6	81,6
300	23	98,3	94,7	91,5	88,8	86,4	84,4
300	24	101,5	97,8	94,5	91,7	89,2	87,2
300	25	104,7	100,9	97,5	94,6	92	89,9
300	26	107,8	103,9	100,4	97,4	94,7	92,6
300	27	110,9	106,8	103,3	100,2	97,4	95,3
300	28	114	109,7	106,1	103	100,1	97,9
300	29	117	112,6	108,9	105,7	102,8	100,5
300	30	120	115,5	111,7	108,4	105,5	103,1

Продолжение табл. 3

Марка бетона	h в см	Значения l в см при K_0 в кг/см³					
		6	6,5	7	7,5	8	8,5
100	10	38,9	38,1	37,4	36,8	36,2	35,8
150	10	40,9	40,1	39,3	38,7	38	37,6
200	10	42,3	41,6	40,8	40	39,4	38,9
300	10	44,3	43,4	42,6	41,9	41,2	40,7
300	11	47,6	46,7	45,8	45	44,3	43,7
300	12	50,8	49,9	48,9	48,1	47,3	46,7
300	13	54	53	52	51,1	50,2	49,6
300	14	57,1	56	54,9	54	53,1	52,3
300	15	60,1	58,9	57,8	56,8	55,9	55,1
300	16	63,1	61,8	60,7	59,7	58,7	57,9
300	17	66,1	64,6	63,6	62,5	61,4	60,5
300	18	69	67,5	66,4	65,1	64,1	63,2
300	19	71,8	70,3	69,1	67,8	66,7	65,8
300	20	74,6	73,1	71,8	70,4	69,3	68,3
300	21	77,3	75,8	74,4	73,1	71,9	70,8
300	22	80	78,4	77	75,6	74,4	73,3
300	23	82,7	81,1	79,6	78,2	77	75,8
300	24	85,4	83,8	82,2	80,8	79,5	78,3
300	25	88,1	86,4	84,8	83,4	82	80,8
300	26	90,8	89	87,3	85,9	84,5	83,2
300	27	93,4	91,6	89,8	88,4	86,9	85,6
300	28	96	94,1	92,3	90,9	89,3	88
300	29	98,5	96,6	94,8	93,2	91,7	90,4
300	30	101	99,1	97,3	95,6	94,1	92,7

Таблица 4

Значение K_1

a_p/l	Значения K_1 при b_p/l								
	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
0,1	142	—	—	—	—	—	—	—	—
0,15	147	136	—	—	—	—	—	—	—
0,2	152	141	132	—	—	—	—	—	—
0,25	157	145	136	128	—	—	—	—	—
0,3	161	149	139	131	124	—	—	—	—
0,35	165	152	142	134	127	121	—	—	—
0,4	169	155	144	136	129	123	118	—	—
0,45	173	158	147	139	132	126	120	115	—
0,5	176	161	149	141	134	128	122	117	112
0,6	182	166	154	145	138	132	126	120	115
0,7	187	171	159	150	142	135	129	123	118
0,8	189	174	162	153	145	138	131	125	120
0,9	189	175	164	155	147	140	133	127	122
1	186	175	165	157	149	142	135	129	123
1,1	181	173	165	158	150	143	136	130	124
1,2	175	170	163	157	150	143	136	130	124
1,3	169	165	160	155	149	142	136	130	124
1,4	163	160	156	152	147	141	135	129	124
1,5	157	154	151	148	144	139	133	128	123
1,6	152	149	146	143	140	135	130	126	122
1,7	147	144	142	139	135	131	127	123	120
1,8	143	140	138	135	131	128	124	121	118
1,9	138	136	134	131	128	125	121	118	116
2	134	132	130	128	125	122	118	115	113
2,2	127	124	122	120	117	115	112	110	108
2,4	120	118	115	113	111	108	106	104	102
2,6	113	111	109	107	105	103	101	99	98
2,8	107	106	104	102	100	98	96	94	93
3	102	101	100	98	96	94	92	90	88
3,2	98	96	95	93	91	89	88	86	84
3,4	93	91	90	88	87	85	84	82	80
3,6	89	87	86	84	83	81	80	78	77
3,8	85	84	83	81	80	78	77	75	74
4	81	80	79	78	77	75	74	72	71
4,2	78	77	76	75	74	72	71	69	68
4,4	75	74	73	72	71	69	68	66	65
4,6	72	71	70	69	68	66	65	64	63
4,8	69	68	67	66	65	64	63	62	61
5	67	66	65	64	63	62	61	60	59
5,5	62	61	60	59	58	57	56	55	54
6	57	56	55	54	53	52	51	50	49
6,5	53	52	51	50	49	48	47	46	45
7	49	48	47	46	46	45	44	43	42
7,5	46	45	44	43	43	42	41	40	39
8	43	42	41	40	40	39	39	38	37

Продолжение табл. 4

a_p/l	Значения K_1 при b_p/l								
	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,9	1	1,1
0,6	110	106	—	—	—	—	—	—	—
0,8	115	110	105	101	98	95	—	—	—
1	117	112	107	103	99	95	90	85	—
1,2	118	113	108	104	100	96	91	86	81
1,4	119	114	109	105	101	97	92	87	82
1,6	118	114	110	106	102	98	94	89	84
1,8	115	112	109	105	101	97	93	89	84
2	110	107	104	101	98	95	92	88	84
2,2	105	102	99	97	95	92	89	85	82
2,4	100	98	95	93	91	88	85	82	79
2,6	96	94	91	89	87	84	81	78	75
2,8	91	89	87	85	83	80	77	74	71
3	86	85	83	81	79	77	74	71	68
3,2	82	81	79	77	75	73	71	68	65
3,4	78	77	76	74	72	70	68	65	62
3,6	75	74	73	71	69	67	65	62	60
3,8	72	71	70	68	66	64	62	59	57
4	70	69	68	66	64	62	60	57	55
4,5	63	62	61	59	58	56	54	52	50
5	58	57	56	54	53	52	50	48	46
5,5	53	52	51	50	49	48	46	44	42
6	48	48	47	46	45	44	42	41	39
7	41	41	40	39	38	37	36	35	33
8	36	36	35	34	33	32	31	30	29

Продолжение табл. 4

a_p/l	Значения K_1 при b_p/l								
	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2
1,2	77	—	—	—	—	—	—	—	—
1,4	78	73	69	—	—	—	—	—	—
1,6	79	74	70	66	62	—	—	—	—
1,8	80	75	71	67	63	59	56	—	—
2	80	75	71	67	63	59	56	53	50
2,2	78	74	70	66	62	59	56	53	50
2,4	75	71	67	64	61	58	55	52	50
2,6	71	68	65	62	59	56	54	51	49
2,8	68	65	62	59	57	54	52	50	48
3	65	62	60	57	55	52	50	48	46
3,5	58	56	54	52	50	48	46	44	42
4	53	51	49	47	45	43	41	40	38
4,5	48	46	44	42	41	39	37	36	35
5	44	42	41	39	38	36	34	33	32
5,5	41	39	38	36	35	33	32	30	29
6	38	36	35	33	32	30	29	27	26
7	32	31	30	28	27	26	25	24	23
8	28	27	26	25	24	23	22	21	20

Продолжение табл. 4

a_p/l	Значения K_1 при b_p/l								
	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9
2,2	47	45	—	—	—	—	—	—	—
2,5	47	45	43	40	38	—	—	—	—
3	44	42	40	38	36	35	33	32	30
3,5	40	38	37	35	33	32	30	29	28
4	36	35	34	32	30	29	27	26	25
4,5	33	32	31	29	27	26	25	24	23
5	30	29	28	27	25	24	23	22	21
5,5	28	27	26	25	23	22	21	20	19,4
6	26	25	24	23	22	21	20	18,7	17,9
6,5	24	23	22	21	20	19	18,2	17,4	16,6
7	22	21	20	19,4	18,5	17,6	16,9	16,2	15,4
7,2	22	21	20	18,9	18	17,2	16,4	15,7	14,9
7,4	21	20	19,2	18,4	17,5	16,7	15,9	15,2	14,5
7,6	20	19,5	18,7	17,9	17	16,3	15,5	14,8	14,1
7,8	20	19,1	18,2	17,4	16,6	15,8	15,1	14,4	13,8
8	19,5	18,6	17,7	16,9	16,1	15,4	14,7	14	13,4

Продолжение табл. 4

a_p/l	Значения K_1 при b_p/l								
	3	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8
3	28	—	—	—	—	—	—	—	—
3,2	28	26	25	—	—	—	—	—	—
3,4	27	25	24	23	22	—	—	—	—
3,6	26	24	23	22	21	20	19,4	—	—
3,8	25	24	23	22	21	19,6	18,7	17,8	16,9
4	24	23	22	21	19,9	18,9	18	17,1	16,3
4,2	23	22	21	20	19,2	18,3	17,4	16,5	15,8
4,4	22	21	20	19,4	18,5	17,6	16,8	16	15,2
4,6	21	20	19,6	18,7	17,8	17	16,2	15,4	14,6
4,8	21	19,9	18,9	18	17,2	16,4	15,6	14,8	14,1
5	20	19,2	18,3	17,4	16,6	15,8	15	14,3	13,6
5,2	19,4	18,5	17,7	16,8	16	15,2	14,5	13,8	13,1
5,4	18,8	17,9	17,1	16,2	15,4	14,7	14	13,3	12,7
5,6	18,2	17,3	16,5	15,7	14,9	14,2	13,5	12,9	12,3
5,8	17,6	16,8	16	15,2	14,4	13,7	13,1	12,5	11,9
6	17,1	16,3	15,5	14,7	14	13,3	12,7	12,1	11,5
6,2	16,5	15,7	15	14,2	13,5	12,9	12,3	11,7	11,1
6,4	16	15,2	14,5	13,8	13,1	12,5	11,9	11,3	10,7
6,6	15,5	14,8	14,1	13,4	12,7	12,1	11,5	10,9	10,4
6,8	15	14,3	13,7	13	12,4	11,8	11,2	10,6	10,1
7	14,6	13,9	13,3	12,6	12	11,4	10,9	10,3	9,8
7,2	14,2	13,5	12,9	12,3	11,7	11,1	10,6	10	9,5
7,4	13,8	13,1	12,5	11,9	11,3	10,8	10,3	9,7	9,2
7,6	13,4	12,8	12,2	11,6	11	10,5	10	9,4	8,9
7,8	13,1	12,5	11,9	11,3	10,7	10,2	9,7	9,2	8,7
8	12,8	12,2	11,6	11	10,5	10	9,5	9	8,5

Продолжение табл. 4

a_p/l	Значения K_1 при b_p/l								
	3,9	4	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7
3,9	15,8	—	—	—	—	—	—	—	—
4	15,5	14,7	—	—	—	—	—	—	—
4,2	15	14,2	13,5	12,7	—	—	—	—	—
4,4	14,5	13,7	13	12,3	11,7	11,2	—	—	—
4,6	14	13,2	12,5	11,9	11,3	10,8	10,2	9,7	—
4,8	13,5	12,8	12,1	11,5	10,9	10,4	9,8	9,3	8,8
5	13	12,3	11,7	11,1	10,5	10	9,5	9	8,4
5,2	12,5	11,9	11,3	10,7	10,1	9,6	9,1	8,6	8,1
5,4	12,1	11,5	10,9	10,4	9,8	9,3	8,8	8,3	7,8
5,6	11,7	11,1	10,5	10	9,5	9	8,5	8	7,6
5,8	11,3	10,7	10,2	9,7	9,2	8,7	8,2	7,7	7,3
6	10,9	10,3	9,8	9,3	8,8	8,4	7,9	7,4	7
6,2	10,5	10	9,5	9	8,5	8,1	7,6	7,2	6,8
6,4	10,2	9,7	9,2	8,7	8,2	7,8	7,4	7	6,6
6,6	9,9	9,4	8,9	8,4	7,9	7,5	7,1	6,8	6,4
6,8	9,6	9,1	8,6	8,1	7,7	7,3	6,9	6,6	6,2
7	9,3	8,8	8,3	7,9	7,5	7,1	6,7	6,4	6
7,2	9	8,5	8,1	7,7	7,3	6,9	6,5	6,2	5,8
7,4	8,7	8,3	7,9	7,5	7,1	6,7	6,3	6	5,6
7,6	8,5	8,1	7,7	7,3	6,9	6,5	6,1	5,8	5,4
7,8	8,3	7,9	7,5	7,1	6,7	6,3	5,9	5,6	5,2
8	8,1	7,7	7,3	6,9	6,5	6,1	5,7	5,4	5,1

Продолжение табл. 4

a_p/l	Значения K_1 при b_p/l								
	4,8	4,9	5	5,2	5,4	5,6	5,8	6	6,5
4,8	8,4	—	—	—	—	—	—	—	—
5	8	7,7	7,5	—	—	—	—	—	—
5,2	7,7	7,4	7,2	6,8	—	—	—	—	—
5,4	7,4	7,1	6,9	6,5	6,1	—	—	—	—
5,6	7,2	6,9	6,6	6,2	5,8	5,5	—	—	—
5,8	6,9	6,6	6,4	6	5,6	5,3	5	—	—
6	6,7	6,4	6,2	5,8	5,4	5,1	4,8	4,6	—
6,2	6,4	6,2	6	5,6	5,2	4,9	4,6	4,4	—
6,4	6,2	6	5,8	5,4	5	4,7	4,5	4,3	—
6,6	6	5,8	5,6	5,2	4,8	4,5	4,3	4,1	3,7
6,8	5,8	5,6	5,4	5	4,6	4,4	4,2	4	3,6
7	5,6	5,4	5,2	4,8	4,5	4,3	4,1	3,9	3,5
7,2	5,4	5,2	5	4,6	4,3	4,1	3,9	3,8	3,4
7,4	5,3	5,1	4,9	4,5	4,2	4	3,8	3,6	3,3
7,6	5,1	4,9	4,7	4,4	4,1	3,9	3,7	3,5	3,2
7,8	5	4,7	4,5	4,2	4	3,8	3,6	3,4	3,1
8	4,9	4,6	4,4	4,1	3,9	3,7	3,5	3,3	3

Таблица 5

Значения K_2, K_3

r_p/l	Значения K_3 при h'/l							K_2
	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	
0,1	99	107	115	119	122	124	130	133
0,12	95	103	111	116	119	121	127	131
0,14	91	99	108	113	116	118	124	128
0,16	88	96	105	110	113	116	122	126
0,18	85	93	102	108	110	113	119	123
0,2	82	90	99	105	108	111	117	121
0,22	79	87	96	102	105	108	115	119
0,24	76	84	93	99	103	106	112	116
0,26	73	81	90	96	100	104	110	114
0,28	70	78	88	94	98	101	108	112
0,3	67	76	86	92	96	99	106	110
0,32	64	74	84	90	93	96	104	108
0,34	62	71	81	87	91	94	101	106
0,36	59	69	79	85	89	92	99	104
0,38	57	67	77	83	87	90	97	102
0,4	55	65	75	81	85	88	95	100
0,42	53	63	73	79	83	86	93	98
0,44	51	61	71	77	81	84	91	96
0,46	49	59	69	75	79	82	89	94
0,48	47	57	67	73	77	80	87	92
0,5	45	55	65	71	75	78	85	91
0,52	43	53	63	69	73	76	83	89
0,54	41	51	61	67	71	74	82	87
0,56	39	49	59	65	69	72	80	86
0,58	38	48	58	64	68	71	79	84
0,6	36	46	56	62	66	69	77	82
0,65	32	42	52	58	62	65	73	79
0,7	29	38	48	54	58	62	69	75
0,75	26	35	45	50	54	58	66	72
0,8	23	32	42	47	51	55	63	68
0,85	21	29	39	44	48	52	60	65
0,9	19	27	36	41	45	49	57	62
0,95	17	25	33	38	42	46	54	59
1	15	23	31	36	40	43	51	57
1,1	12	19	27	32	35	38	46	51
1,2	9	15	23	28	31	34	41	47
1,3	—	12	19	24	27	30	36	42
1,4	—	10	16	20	23	26	32	38
1,5	—	—	13	17	20	22	28	35
1,6	—	—	11	14	17	19	25	31
1,7	—	—	—	12	14	16	22	28
1,8	—	—	—	10	12	14	19	25
1,9	—	—	—	—	10	12	17	23
2	—	—	—	—	9	10	15	20
2,1	—	—	—	—	—	8	13	17,9
2,2	—	—	—	—	—	7	11	15,9
2,3	—	—	—	—	—	—	11	14,1
2,4	—	—	—	—	—	—	10	12,4
2,5	—	—	—	—	—	—	10	10,9
2,6	—	—	—	—	—	—	9	9,6
2,7	—	—	—	—	—	—	—	8,4

Таблица 6

Значения K_4

Y_1/l	Значения K_4 при X_1/l								
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
0	—	192	128	92	67	48	33	22	13
0,1	258	193	131	93	68	49	34	22	13
0,2	194	171	130	95	70	51	36	24	14
0,3	157	146	120	94	71	52	37	25	15
0,4	131	125	108	88	69	52	38	27	17
0,5	111	107	96	81	66	51	39	28	18
0,6	95	93	85	74	62	49	38	28	19
0,7	82	80	75	66	57	46	36	27	19
0,8	71	70	66	59	51	43	34	27	19
0,9	62	61	58	52	46	40	32	25	19
1	54	53	51	46	41	36	30	24	18
1,1	47	47	45	41	37	32	27	22	17
1,2	41	41	39	37	33	29	25	20	16
1,3	36	36	34	32	29	26	22	18	14
1,4	31	31	30	28	26	23	20	17	13
1,5	27	27	26	25	23	20	18	15	12
1,6	24	24	23	22	20	18	16	13	11
1,7	21	21	20	19	17	16	14	12	9
1,8	18	18	17	16	15	14	12	10	8
1,9	16	16	15	14	13	12	11	9	7
2	13	13	13	12	11	10	9	8	6
2,2	10	10	10	9	9	8	7	6	5
2,4	7	7	7	7	6	6	5	4	4
2,6	5	5	5	5	4	4	3	3	2
2,8	4	3	3	3	3	2	2	2	1
3	2	2	2	1	1	1	1	1	0
3,2	2	2	2	1	0	0	0	0	0
3,4	1	1	1	0	0	0	0	0	0

Продолжение табл. 6

Y_1/l	Значения K_4 при X_1/l							
	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,8
0	5	—1	—6	—10	—13	—16	—19	—21
0,2	6	0	—5	—9	—13	—15	—19	—20
0,4	9	3	—3	—7	—11	—13	—17	—19
0,6	11	5	0	—5	—8	—11	—15	—18
0,8	13	7	2	—2	—6	—9	—13	—15
1	12	8	3	—1	—4	—7	—11	—13
1,2	11	7	4	0	—2	—5	—9	—11
1,4	10	7	4	1	—1	—4	—7	—10
1,6	8	6	3	1	—1	—3	—6	—8
1,8	6	5	3	1	—1	—2	—5	—7
2	5	3	2	1	—1	—2	—4	—6
2,5	2	2	1	0	—1	—2	—3	—5
3	0	0	0	—1	—1	—1	—2	—2
3,5	0	0	—1	—1	—1	—1	—1	—1
4	—1	—1	—1	—1	—1	—1	—1	—1
4,5	0	—1	—1	—1	—1	—1	—1	—1

Продолжение табл. 6

$\frac{Y_i}{l}$	Значения K_4 при X_i/l							
	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5
0	—21	—19	—15	—11	—7	—4	—2	—1
0,2	—21	—19	—15	—10	—7	—4	—2	—1
0,4	—20	—18	—15	—10	—6	—4	—2	—1
0,6	—18	—18	—14	—10	—6	—4	—2	—1
0,8	—17	—16	—13	—9	—6	—3	—2	—1
1	—15	—15	—12	—9	—5	—3	—2	—1
1,2	—12	—12	—11	—8	—5	—3	—1	—1
1,4	—11	—11	—10	—7	—5	—3	—1	0

Продолжение табл. 6

$\frac{Y_i}{l}$	Значения K_4 при X_i/l							
	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5
1,6	—10	—10	—9	—6	—4	—2	—1	0
1,8	—9	—9	—8	—6	—4	—2	—1	0
2	—7	—7	—7	—5	—3	—2	—1	0
2,5	—5	—5	—4	—4	—2	—1	0	0
3	—3	—3	—3	—2	—1	—1	0	0
3,5	—2	—2	—2	—1	—1	0	0	0
4	—1	—1	—1	—1	0	0	0	0
4,5	—1	—1	0	0	0	0	0	0

РАСЧЕТ ПРИ НАГРУЗКАХ СЛОЖНОГО ВИДА

14. При нагрузках сложного вида (см. п. 3) расчетный изгибающий момент в плите бетонного подстилающего слоя, расположенного на грунте основания, определяют как сумму моментов от отдельных нагрузок по формуле

$$M_p = M_0 + \Sigma M_i, \qquad (12)$$

где M_0 — изгибающий момент в расчетном центре от нагрузки простого вида, равномерно распределенной по следу, центр тяжести которого совпадает с расчетным центром; при следе в виде круга M_0 определяют по формуле (10), а при следе в виде квадрата или прямоугольника, длинная сторона (a) которого расположена параллельно оси Y (рис. 1*в*′, 2*а*), — по формуле (8);

M_i — изгибающий момент в расчетном центре от сосредоточенной нагрузки P_i, приложенной в центре тяжести элементарной площадки, определяют по формуле

$$M_i = K_4 P_i, \qquad (13)$$

где P_i — определяют по п. 21, в *г*;

K_4 — коэффициент, принимают по табл. 6 в зависимости от отношений

$$\frac{X_i}{l} \text{ и } \frac{Y_i}{l};$$

X_i и Y_i — координаты точки приложения нагрузки P_i, определяемые по схеме расположения нагрузок (рис. 1, 2) в соответствии с п. 21 настоящего приложения.

15. Для определения расчетного изгибающего момента при нагрузках сложного вида вычерчивают схему расположения следов опирания нагрузок на пол, расчетного центра 0, осей координат и схему разделения следов нагрузок на элементарные площадки с указанием на каждой из них центра тяжести приложения нагрузки (рис. 1, 2). Нагрузки, расположение которых на полу может изменяться, следует располагать по возможности ближе к расчетному центру.

16. Расположение расчетного центра 0 выбирают из условия получения наибольшего значения изгибающего момента от заданных нагрузок. Для нагрузок равномерно распределенных по следу, приведенных на рис. 1, 2, расположение и количество расчетных центров устанавливают по табл. 7.

17. В расчетном центре располагают начало прямоугольных координат и размещают ось $0Y$ так, чтобы центры тяжести элементарных площадок (см. п. 18), на которые разделены площади одного или нескольких следов опирания, располагались возможно ближе к этой оси.

В тех случаях, когда недостаточно ясно, какое следует установить направление оси $0Y$, изгибающий момент определяют сначала для одного направления оси $0Y$, а затем для другого, перпендикулярного первому, направления (рис. 1*в*′ и 1*в*″) и из полученных изгибающих моментов принимают наибольший.

18. Следы опирания нагрузок разделяют на элементарные площадки простой геометрической формы (квадрат, прямоугольник, круг). Размеры элементарных площадок устанавливают равными 0,3—0,5 расстояния от их центра тяжести до расчетного центра. Такой же величины следует принимать длину элементарных площадок следов опирания предметов ребром или по образующей цилиндрической поверхности (рис. 2).

Одинаковые элементарные площадки следует располагать симметрично относительно осей координат или, во всяком случае, относительно одной из них.

Площади следа нагрузок размерами менее 0,5l и след колеса безрельсового транспорта

Таблица 7

Количество и расположение расчетных центров

Характеристика нагрузок	№ рисунка	Расчетные центры	
		количество	расположение — в центре тяжести следа
Нечетное количество одинаковых нагрузок, расположенных в одном ряду	1а	1	Средней нагрузки
То же, четное количество нагрузок	1б	1	Одной из двух средних нагрузок
Различные по площади следа опирания	1в	2	Каждой отдельной нагрузки
Нагрузки с удлиненными следами, расположенными в зоне загружения, шириной $b \leq 4{,}8l$, длиной $a > b$	2а, в	1	Нагрузки, ближайшей к центру тяжести зоны загружения
Нагрузки с удлиненными следами, расположенными параллельно оси OY в зоне загружения, шириной $b > 4{,}8l$ и длиной $a > b$	2б′, 2б″	2—3	Каждой отдельной нагрузки, кроме крайних
То же, перпендикулярно оси OY	2г	1	Средней нагрузки, на расстоянии l от края ее следа

на элементарные площадки не разделяют.

19. С расчетным центром совмещают центр тяжести элементарной площадки по форме и размерам, соответствующей нагрузкам простого вида со следами круглой (рис. 1в‴) или квадратной (рис. 1а, 1б, 1в″) формы, а также прямоугольной формы (рис. 1в′, 2а, 2б), если ось OY располагается параллельно длинной стороне прямоугольника; при расположении длинной стороны прямоугольника перпендикулярно оси OY длину прямоугольника следует принимать не более $0{,}6l$ (рис. 2в, 2г) и для него определять радиус равновеликого круга r, r_p (см. п. 4).

Для элементарной площадки определяют нагрузку, равную P_0 в $т$, передаваемую на эту площадку.

20. Нагрузку, приходящуюся на каждую элементарную площадку, расположенную вне расчетного центра, заменяют эквивалентной сосредоточенной нагрузкой P_i с точкой приложения в центре тяжести элементарной площадки.

Значение P_i в тоннах определяют по формуле

$$P_i = \frac{f_i}{F} P_p, \qquad (14)$$

где f_i — площадь элементарной площадки в $см^2$;

F — площадь следа всей нагрузки в $см^2$;

P_p — расчетная нагрузка на всю площадь следа в тоннах.

21. Для всех элементарных площадок определяют координаты X_i и Y_i точек приложения P_i относительно осей OX и OY и вычисляют приведенные координаты этих точек X_i/l и Y_i/l.

Нагрузки и элементарные площадки с приведенными координатами точек приложения P_i, $X_i/l > 5{,}5$ или $Y_i/l > 4{,}5$ в расчете не учитывают.

22. Расчет плиты бетонного подстилающего слоя на изгиб при нагрузках сложного вида производят следующим образом. Вначале устанавливают K_0, принимают бетон марки 300 (см. п. 2.24 Указаний), ориентировочно задаются значением $h = 10$ *см* и находят l. Для каждой схемы нагрузок, каждого расчетного центра и направления осей координат определяют P_0; P_i; X_i; Y_i; $\frac{X_i}{l}$; $\frac{Y_i}{l}$; M_0; M_i; ΣM_i; M_p и по формуле (6) вычисляют σ_p.

Если наибольшее из полученных значений σ_p равно или на 1—5% меньше R_p, то ориентировочно принятое значение $h = 10$ *см* принимают за окончательное. В противном случае расчет повторяют. Повторный расчет производится только по схеме загружения, по которой получен наибольший M_p. При повторном расчете следует выполнять указания, приведенные в п. 13.

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ПРОЧНОСТИ ПОЛА С БЕТОННЫМ ПОДСТИЛАЮЩИМ СЛОЕМ

Пример 1.

Требуется определить толщину бетонного подстилающего слоя. Покрытие пола бетонное толщиной $h_1 = 2{,}5$ *см*. Нагрузка на пол от автомобилей МАЗ-205. Грунт основания — суглинок. Грунтовые воды отсутствуют.

Определим расчетные параметры. Для автомобиля МАЗ-205 расчетная нагрузка на колесо по формуле (5)

$$P_р = 1{,}2 \cdot 4{,}2 = 5{,}04 \text{ т}.$$

Согласно п.4 $r = \frac{D}{2} = 15$ *см*.

По формуле (3) $r_р = 15 + 2{,}5 = 17{,}5$ *см*.

Для суглинистого грунта основания при отсутствии грунтовых вод по табл. 2; $K_0 = 6{,}5$ *кг/см*^{3}.

Для подстилающего слоя примем бетон марки 300 (см. п. 2.24 Указаний), тогда при нагрузке от безрельсовых транспортных средств по табл. 1 $R_р = 7{,}6$ *кг/см*^{2}; $E_б = 270\,000$ *кг/см*^{2}.

Расчет. Определим напряжение растяжения в бетоне плиты при изгибе $\sigma_р$. Нагрузка от автомобиля согласно п. 3 является нагрузкой простого вида и передается по следу круглой формы. Поэтому расчетный изгибающий момент определим по формуле (10). Согласно п. 13 зададимся ориентировочно $h = 10$ *см*. Тогда по п. 10; $l = 43{,}4$ *см*. По величине отношения $\frac{r_р}{l} = \frac{17{,}5}{43{,}4} = 0{,}404$ по табл. 5 найдем $K_3 = 100$. По формуле (10) $M_р = K_3 P_р = 100 \cdot 5{,}04 = 504$ *кгсм/см*; по формуле (6) $\sigma_р = 3{,}5\frac{504}{10^2} = 17{,}6$ *кг/см*^{2}, т. е. напряжение растяжения в плите толщиной $h = 10$ *см* превышает $R_р = 7{,}6$ *кг/см*^{2}. В соответствии с п. 13 расчет повторим, задавшись бо́льшим значением $h = 16$ *см*, тогда $l = 61{,}8$ *см*; $\frac{r_р}{l} = \frac{17{,}5}{61{,}8} = 0{,}283$;

$$K_3 = 114{,}7;\ M_р = 114{,}7 \cdot 5{,}04 = 562 \text{ кгсм/см};$$

$$\sigma_р = 3{,}5\,\frac{562}{16^2} = 7{,}67 \text{ кг/см}^2 \approx 7{,}6 \text{ кг/см}^2.$$

Примем подстилающий слой из бетона марки 300 толщиной $h = 16$ *см*.

Пример 2

Требуется определить толщину бетонного подстилающего слоя, используемого в качестве пола, без устройства покрытия ($h_1 = 0$). Нагрузка на пол от станка весом $P_р = 8$ *т*, стоящего непосредственно на подстилающем слое, равномерно распределяется по следу в виде прямоугольника размерами 250×120 *см*. Грунт основания — мелкий песок находится в зоне капиллярного поднятия грунтовых вод.

Определим расчетные параметры.

Расчетная длина следа по формуле (1) $a_р = a = 250$ *см*. Расчетная ширина следа по формуле (2) $b_р = b = 120$ *см*. Для грунта основания из мелкого песка, находящегося в зоне капиллярного поднятия грунтовых вод, по табл. 2, $K_0 = 4{,}5$ *кг/см*^{3}. Для подстилающего слоя примем бетон марки 300 (см. п. 2.24 Указаний); тогда при неподвижной нагрузке, по табл. 1,

$$R_р = 9{,}5 \text{ кг/см}^2, \quad E_б = 270\,000 \text{ кг/см}^2.$$

Расчет. Определим напряжение растяжения в бетоне плиты при изгибе $\sigma_р$. Нагрузка передается по следу прямоугольной формы и согласно п. 3 является нагрузкой простого вида. Поэтому расчетный изгибающий момент определим по формуле (8). Согласно п. 13 зададимся ориентировочно $h = 10$ *см*, тогда, по п. 10, $l = 47{,}6$ *см*.

По величине отношений $\frac{a_р}{l} = \frac{250}{47{,}6} = 5{,}24$ и $\frac{b_р}{l} = \frac{120}{47{,}6} = 2{,}52$, по табл. 4, найдем $K_1 = 24$.

По формуле (8) $M_р = K_1 P_р = 24 \cdot 8 = 192$ *кгсм/см*; по формуле (6) $\sigma_р = 3{,}5\frac{192}{10^2} = 6{,}7$ *кг/см*^{2}, т. е. напряжение растяжения в плите толщиной 10 *см* значительно меньше $R_р = 9{,}5$ *кг/см*^{2}. Поэтому согласно п. 13 проведем повторный расчет и, сохраняя $h = 10$ *см*, найдем более низкую марку бетона плиты подстилающего слоя, при которой $\sigma_р \approx R_р$. Примем бетон марки 200, для которого $R_р = 6{,}4$ *кг/см*^{2}; $E_б = 225\,000$ *кг/см*^{2}. Тогда

$$l = 45{,}4 \text{ см}; \quad \frac{a_р}{l} = \frac{250}{45{,}4} = 5{,}5;$$

$$\frac{b_р}{l} = \frac{120}{45{,}4} = 2{,}64; \quad K_1 = 21{,}6;$$

$$M_р = 21{,}6 \cdot 8 = 173 \text{ кгсм/см};$$

$\sigma_р = 3{,}5\frac{173}{10^2} = 6{,}05$ *кг/см*^{2}, т. е. напряжение растяжения в плите из бетона марки 200 меньше $R_р = 6{,}4$ *кг/см*^{2}. Примем подстилающий слой из бетона марки 200 толщиной $h = 10$ *см*.

Пример 3

Требуется определить толщину бетонного подстилающего слоя, укладываемого по теплоизоляционной засыпке из шлака на железобетонном перекрытии. Покрытие пола из асфальтобетона толщиной $h_1 = 2{,}5$ *см*. Нагрузка на пол может быть или от электрокаров ЭК-2, или от предмета, стоящего непосредственно на подстилающем слое. Нагрузка от этого предмета $P_р = 2{,}5$ *т* передается равномерно по площади следа размерами 100×80 *см*. Для теплоизоляционной засыпки толщиной $h' = 30$ *см* применяется шлак из бурых углей, для которых по табл. 2 $K_0 = 6$ *кг/см*^{3}.

Определим расчетные параметры.

Для электрокаров ЭК-2 нагрузка на колесо по формуле (5)

$$P_р = 1{,}2 \cdot 0{,}875 = 1{,}05 \text{ т}.$$

Радиус круга следа колеса по п. 4; $r = \frac{8{,}5}{2} = 4{,}25$ *см*. Расчетный радиус круга следа колеса электрокара по формуле (3)

$$r_р = 4{,}25 + 2{,}5 = 6{,}75 \text{ см}.$$

Радиус круга, равновеликого следу нагрузки от предмета по формуле (4),

$$r = 0{,}564 \sqrt{100 \cdot 80} = 50{,}4 \text{ см}.$$

Расчетный радиус этого круга по п. 4, $r_р = r = 50{,}4$ *см*, так как нагрузка передается непосредственно на подстилающий слой ($h_1 = 0$). Для подстилающего слоя примем бетон марки 300 (см. п. 2.24 Указаний), тогда по табл. 1 при нагрузках от безрельсового транспорта $R_р = 7{,}6$ *кг/см*^{2} и от неподвижной нагрузки

$$R_р = 9{,}5 \text{ кг/см}^2; \quad E_б = 270\,000 \text{ кг/см}^2.$$

Расчет. Определим напряжение растяжения в бетоне плиты при изгибе $\sigma_р$ для каждой нагрузки в отдельности. Согласно п. 13 зададимся ориентировочно $h = 10$ *см*. Тогда по п. 10; $l = 44{,}3$ *см*. Для неподвижной нагрузки $r_р = 50{,}4$ *см* меньше, чем $2{,}7 \cdot 44{,}3 = 120$ *см*, т. е. неподвижная нагрузка от предмета, так же как нагрузка от колеса электрокара, в соответствии с п. 3 является нагрузкой простого вида. Поэтому расчетные изгибающие моменты от этих нагрузок определим по формуле (11). При нагрузке от колеса электрокара для отношений $\frac{r_р}{l} = \frac{6{,}75}{44{,}3} = 0{,}152$ и $\frac{h'}{l} = \frac{30}{44{,}3} = 0{,}68$, по табл. 5 найдем $K_2 = 112$.

Расчетный изгибающий момент по формуле (11) $M_р = 112 \cdot 1{,}05 = 118$ *кгсм/см*. Напряжение растяжения в бетоне по формуле (6) $\sigma_р = 3{,}5 \frac{118}{10^3} = 4{,}12$ *кг/см*^{2}. При неподвижной нагрузке от предмета для отношений

$$\frac{r_р}{l} = \frac{50{,}4}{44{,}3} = 1{,}14 \text{ и } \frac{h'}{l} = 0{,}68$$

по табл. 5 найдем $K_2 = 31{,}6$;

$$M_р = 31{,}6 \cdot 2{,}5 = 79 \text{кгсм/см};$$

$$\sigma_р = 3{,}5 \frac{79}{10^3} = 2{,}76 \text{ кг/см}^2.$$

Следовательно, напряжение растяжения в плите толщиной 10 *см* при любой из указанных нагрузок $\sigma_р < R_р$. Поэтому согласно п. 13 проведем повторный расчет и, сохраняя $h = 10$ *см*, найдем более низкую марку бетона плиты подстилающего слоя, при которой $\sigma_р \approx R_р$. Повторный расчет проводим для нагрузки от колеса электрокара, при которой в первом расчете было получено большее значение $\sigma_р$.

Для подстилающего слоя примем бетон марки 150, тогда по табл 1 при нагрузках от безрельсового транспорта $R_р = 4{,}2$ *кг/см*^{2}; $E_б = 195\,000$ *кг/см*^{2}. По п. 10; $l = 40{,}9$ *см*;

$$\frac{r_р}{l} = \frac{6{,}75}{40{,}9} = 0{,}165; \quad \frac{h'}{l} = \frac{30}{40{,}9} = 0{,}735$$

по табл. 5. $K_2 = 111{,}4$. По формуле (11) $M_р = 111{,}4 \cdot 1{,}05 = 117$ *кгсм/см*; по формуле (6) $\sigma_р = 3{,}5 \frac{117}{10^3} = 4{,}09$ *кг/см*^{2}, т. е. напряжение растяжения в плите из бетона марки 150 меньше $R_р = 4{,}2$ *кг/см*^{2}. Примем подстилающий слой из бетона марки 150 толщиной $h = 10$ *см*.

Пример 4

Требуется определить толщину бетонного подстилающего слоя пола при нагрузках от станков и автомобилей ЗИЛ-164. Схема расположения нагрузок приведена на рис. 1*б*′, *б*″ и *б*‴. Центр следа колеса автомобиля находится на расстоянии 50 *см* от края следа станка. Вес станка в рабочем состоянии $P_р = 18$ *т* распределяется равномерно по площади следа прямоугольной формы длиной 260 *см*, шириной 120 *см*.

Покрытие пола отсутствует. Грунт основания — супесь. Основание находится в зоне

капиллярного поднятия грунтовых вод.

Определим расчетные параметры.

Для автомобиля ЗИЛ-164 расчетная нагрузка на колесо по формуле (5)

$$P_р = 1{,}2 \cdot 3{,}08 = 3{,}7 \ т.$$

Согласно п. 4; $r_р = r = \frac{D}{2} = 15 \ см.$

Для супесчаного грунта основания, находящегося в зоне капиллярного поднятия грунтовых вод, по табл. 2, $K_0 = 3 \ кг/см^3$. Для подстилающего слоя примем бетон марки 300 (см. п. 2.24), тогда при одновременном действии неподвижных и динамических нагрузок, по табл. 1, $R_р = 7{,}6 \ кг/см^2$; $E_б = 270\,000 \ кг/см^2$.

Зададимся ориентировочно $h = 10 \ см$, тогда, по п. 10, $l = 52{,}6 \ см$. В этом случае расстояние от центра тяжести следа колеса автомобиля до края следа станка $50 = 0{,}95l < 4l$, т. е. согласно п. 3 вышеуказанные нагрузки относятся к нагрузкам сложного вида.

В соответствии с п. 16 установим положение расчетных центров в центрах тяжести следа станка (O_1) и колеса автомобиля (O_2). Из схемы расположения нагрузок (рис. 1*в'*) следует, что для расчетного центра O_1 неясно, какое следует установить направление оси OY, поэтому изгибающий момент определим, как при направлении оси OY, параллельном длинной стороне следа станка (рис. 1*в'*), так и перпендикулярном этой стороне (рис. 1*в''*). Для расчетного центра O_2 примем направление оси OY через центры тяжести следов станка и колеса автомобиля (рис. 1*в'''*).

Расчет.

1. Определим напряжение растяжения в бетоне плиты при изгибе $\sigma_р$ для расчетного центра O_1, при направлении оси OY параллельно длинной стороне следа станка (рис. 1*в'*). При этом нагрузка от станка, при следе прямоугольной формы, относится к нагрузке простого вида. Для следа станка по п. 4 при отсутствии покрытия пола ($h_1 = 0$).

$$a_р = a = 260 \ см, \ b_р = b = 120 \ см.$$

По величине отношений

$$\frac{a_р}{l} = \frac{260}{52{,}6} = 4{,}94; \quad \frac{b_р}{l} = \frac{120}{52{,}6} = 2{,}28,$$

по табл. 4 найдем $K_1 = 28{,}5$, для станка $P_0 = P_р = 18 \ т$, по п. 14 и формуле (8) $M_0 = 28{,}5 \cdot 18 = 512 \ кгсм/см$.

Координаты центра тяжести следа колеса автомобиля

$$X_1 = 110 \ см; \quad Y_1 = 0.$$

По величине отношений $\frac{X_1}{l} = \frac{110}{52{,}6} = 2{,}09$ и $\frac{Y_1}{l} = 0$, по табл. 6 найдем $K_1 = -20{,}6$.

Изгибающий момент в расчетном центре O_1 от колеса автомобиля по формуле (13)

$$M_1 = -20{,}6 \cdot 3{,}7 = -76{,}1 \ кгсм/см.$$

Расчетный изгибающий момент от колеса автомобиля и станка по формуле (12)

$$M'_р = 512 - 76{,}1 = 435{,}9 \ кгсм/см.$$

Напряжение растяжения в плите при изгибе по формуле (6)

$$\sigma'_р = 3{,}5 \frac{435{,}9}{10^3} = 15{,}2 \ кг/см^2.$$

2. Определим напряжение растяжения в бетоне плиты при изгибе $\sigma_р$ для расчетного центра O_1 при направлении оси OY перпендикулярно длинной стороне следа станка (рис. 1*в''*). Разделим площадь следа станка на элементарные площадки согласно п. 18. Совместим с расчетным центром O_1 центр тяжести элементарной площадки квадратной формы с длиной стороны $a_р = b_р = 120 \ см$.

Определим нагрузки P_i, приходящиеся на каждую элементарную площадку, по формуле (14), для чего сначала определим площадь следа станка, $F = 260 \cdot 120 = 31\,200 \ см^2$.

$$P_0 = \frac{120 \cdot 120}{31\,200} 18 = 8{,}3 \ т; \ P_1 = 3{,}7 \ т;$$

$$P_2 = \frac{60 \cdot 70}{31\,200} 18 = 2{,}425 \ т.$$

Для определения изгибающего момента M_0 от нагрузки P_0 вычислим для элементарной площадки квадратной формы с центром тяжести в расчетном центре O_1 отношения

$$\frac{a_р}{l} = \frac{b_р}{l} = \frac{120}{52{,}6} = 2{,}28,$$

для которых по табл. 4; $K_1 = 43{,}1$, по п. 14 и формуле (8) $M_0 = 43{,}1 \cdot 8{,}3 = 358 \ кгсм/см$.

Определим суммарный изгибающий момент ΣM_i от нагрузок, расположенных вне расчетного центра O_1. Расчетные данные приведены в табл. 8.

Таблица 8

Расчетные данные при расчетном центре O_1 и направлении оси OY перпендикулярном длинной стороне следа станка

i	$\frac{X_i}{l}$ в см	$\frac{Y_i}{l}$ в см	$\frac{X_i}{l}$	$\frac{Y_i}{l}$	K_i по табл. 6	P_i в т	Количество нагрузок n_i	$M_i = n_i K_i P_i$
1	0	110	0	2,09	11,7	3,7	1	43,2
2	95	30	1,81	0,57	−18	2,425	4	−175

$\Sigma M_i = -131{,}8 \ кгсм/см.$

Расчетный изгибающий момент по формуле (12)

$$M_p' = 358 - 131{,}8 = 226{,}2 \ кгсм/см.$$

Напряжение растяжения в плите при изгибе по формуле (6)

$$\sigma_p' = 3{,}5\ \frac{226{,}2}{10^2} = 7{,}91 \ кг/см^2.$$

3. Определим напряжение растяжения в бетоне плиты при изгибе σ_p для расчетного центра 0_2 (рис. 18в''''). Разделим площадь следа станка на элементарные площадки согласно п. 18. Определим нагрузки P_i, приходящиеся на каждую элементарную площадку, по формуле (14)

$$P_1 = P_4 = \frac{20 \cdot 40}{31\,200}\,18 = 0{,}46 \ т;$$

$$P_2 = P_5 = \frac{40 \cdot 40}{31\,200}\,18 = 0{,}92 \ т;$$

$$P_3 = P_6 = \frac{60 \cdot 40}{31\,200}\,18 = 1{,}38 \ т;$$

$$P_7 = \frac{20 \cdot 70}{31\,200}\,18 = 0{,}81 \ т;$$

$$P_8 = \frac{40 \cdot 70}{31\,200}\,18 = 1{,}62 \ т; \quad P_9 = \frac{60 \cdot 70}{31\,200}\,18 = 2{,}43 \ т.$$

Определим изгибающий момент M_0 от нагрузки от колеса автомобиля, для чего найдем $\frac{r_p}{l} = \frac{15}{52{,}6} = 0{,}285$; по табл. 5; $K_0 = 111{,}5$; по п. 14 и формуле (10) $M_0 = 111{,}5 \cdot 3{,}7 = 412 \ кгсм/см$.

Определим суммарный изгибающий момент ΣM_i от нагрузок, расположенных вне расчетного центра 0_2. Расчетные данные приведены в табл. 9.

Таблица 9

Расчетные данные при расчетном центре 0_2

i	X_i в см	Y_i в см	$\frac{X_i}{l}$	$\frac{Y_i}{l}$	K_i по табл. 6	P_i в т	Количество грузов n_i	$M_i = n_i \cdot K_i \cdot P_i$
1	0	60	0	1,14	44,6	0,46	1	20,5
2	0	90	0	1,71	20,7	0,92	1	19,1
3	0	140	0	2,66	4,7	1,38	1	6,5
4	40	60	0,76	1,14	18,4	0,46	2	17
5	40	90	0,76	1,71	10,1	0,92	2	18,6
6	40	140	0,76	2,66	2,1	1,38	2	5,8
7	95	60	1,81	1,14	—11,6	0,81	2	—18,8
8	95	90	1,81	1,71	—7,5	1,62	2	—24,3
9	95	140	1,81	2,66	—4	2,43	2	—19,5

$\Sigma M_i = 24{,}9 \ кгсм/см.$

Расчетный изгибающий момент по формуле (12)

$$M_p''' = 412 + 24{,}9 = 436{,}9 \ кгсм/см.$$

Напряжение растяжения в плите при изгибе по формуле (6)

$$\sigma_p''' = 3{,}5\ \frac{436{,}9}{10^2} = 15{,}3 \ кг/см^2.$$

Полученное значение $\sigma_p''' = 15{,}3 \ кг/см^2$ больше $R_p = 7{,}6 \ кг/см^2$, вследствие чего повторим расчет, задавшись бо́льшим значением h. Расчет проведем только по схеме загружения с расчетным центром 0_2, для которой значение σ_p''' в первом расчете получилось наибольшим.

Для повторного расчета ориентировочно зададимся $h = 19 \ см$,

тогда $l = 85{,}2 \ см$; $\frac{r_p}{l} = \frac{15}{85{,}2} = 0{,}176$;

$K_0 = 123{,}6$; $M_0 = 123{,}6 \cdot 3{,}7 = 457 \ кгсм/см$.

Определим суммарный изгибающий момент от нагрузок, расположенных вне расчетного центра 0_2. Расчетные данные приведены в табл. 10.

Таблица 10

Расчетные данные при повторном расчете

i	X_i в см	Y_i в см	$\frac{X_i}{l}$	$\frac{Y_i}{l}$	K_i по табл. 6	P_i в т	Количество грузов n_i	$M_i = n_i K_i P_i$
1	0	60	0	0,7	82	0,46	1	37,2
2	0	90	0	1,06	50	0,92	1	46
3	0	140	0	1,65	22,5	1,38	1	31
4	40	60	0,47	0,7	49,3	0,46	2	45,4
5	40	90	0,47	1,06	35	0,92	2	64,4
6	40	140	0,47	1,65	17,5	1,38	2	48,3
7	95	60	1,12	0,7	0	0,81	2	0
8	95	90	1,12	1,06	2,5	1,62	2	8,1
9	95	140	1,12	1,65	2,6	2,43	2	12,6

$\Sigma M_i = +293{,}5 \ кгсм/см;$

$$M_p = 457 + 293{,}5 = 750{,}5 \ кгсм/см;$$

$$\sigma_p = 3{,}5\ \frac{750{,}5}{15^2} = 7{,}28 \ кг/см^2 < 7{,}6 \ кг/см^2.$$

Примем подстилающий слой из бетона марки 300, толщиной $h = 19 \ см$.

Пример 5

Требуется определить толщину бетонного подстилающего слоя при нагрузке от валов, укладываемых на пол кранами. Длина вала 5 *м*, диаметр 40 *см*, вес одного погонного метра вала 0,98 *т*. Валы могут располагаться по отдельности или в штабелях в 2 ряда по высоте.

Покрытие пола отсутствует, бетонный подстилающий слой является покрытием.

Грунт основания — супесь пылеватая. Грунтовые воды отсутствуют.

Определим расчетные параметры.

Нагрузка от одного вала со следом прямоугольной формы, согласно п. 3, относится к нагрузкам простого вида, а от нескольких рядом лежащих валов — к нагрузкам сложного вида.

Для грунта основания из пылеватой супеси при отсутствии грунтовых вод, по табл. 2, $K_0 = 7{,}5$ *кг/см*³.

Для подстилающего слоя примем бетон марки 300 (см. п. 2.24 Указаний), тогда, учитывая укладку валов на пол кранами по табл. 1, $R_р = 7{,}6$ *кг/см*²; $E_б = 270\,000$ *кг/см*². Согласно п. 15 рассмотрим расчетные схемы нагрузок (рис. 3). Расчетные центры *0* согласно табл. 7 поместим в центре тяжести следа валов, а ось *0Y* расположим параллельно следам валов.

Зададимся ориентировочно, согласно п. 22, $h = 10$ *см*, тогда, по п. 10, $l = 41{,}9$ *см*. Длина следа вала $500 = 11{,}95\,l > 8l$, поэтому, согласно примечанию к п. 10, принимаем расчетную длину следа вала $a_р = 8l = 335$ *см*. Расчетная ширина следа вала, по п. 4, $b_р = b = 0{,}1l = 4{,}19$ *см*.

Расчет.

1. Определим напряжение растяжения в бетоне плиты при изгибе $\sigma_р$ для нагрузки от одного вала длиной $a_р = 335$ *см*. Расчетная нагрузка $P_р = 3{,}35 \cdot 0{,}98 = 3{,}28$ *т*.

По величинам отношений $\frac{a_р}{l} = 8$ и $\frac{b_р}{l} = 0{,}1$; по табл. 4 найдем $K_1 = 43$.

По формуле (8) $M'_р = 43 \cdot 3{,}28 = 141$ *кгсм/см*;

по формуле (6) $\sigma'_р = 3{,}5 \cdot \frac{141}{10^2} = 4{,}9$ *кг/см*².

2. Определим напряжение растяжения в бетоне плиты при изгибе $\sigma_р$ для нагрузки, приведенной на рис. 3*а*. Изгибающий момент от нагрузки по следу, для которого $X = 0$, определим как от нагрузки простого вида со следом прямоугольной формы. Расчетная нагрузка $P_0 = 3{,}35 \cdot 1{,}47 = 4{,}92$ *т*. По величинам отношений

$\frac{a_р}{l} = 8$ и $\frac{b_р}{l} = 0{,}1$; по табл. 4 найдем $K_1 = 43$.

По п. 14 и формуле (8) $M_0 = 43 \cdot 4{,}92 = 211{,}6$ *кгсм/см*. Для определения изгибающе-

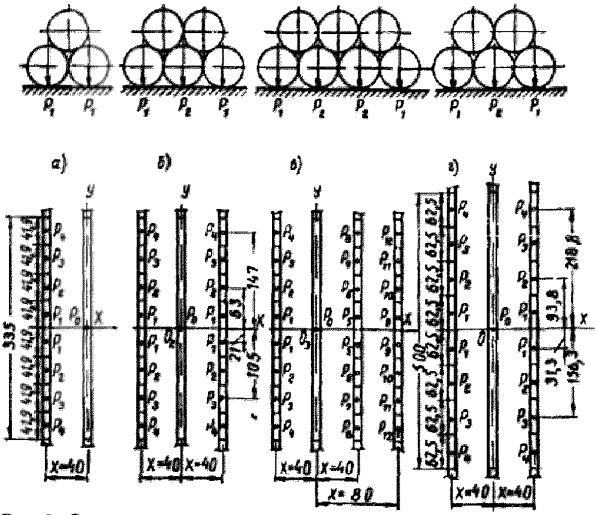


Рис. 3. Схемы расположения в плане нагрузок от валов, расчетных центров 0, осей координат и разделения следов нагрузок на элементарные площадки $P_1 = 1{,}47$ *т/пог. м* вала; $P_2 = 1{,}96$ *т/пог. м* вала

а; *б*; *в*, *г* — разновидности нагрузок и количество следов опирания

го момента в расчетном центре O_1 от нагрузки по следу, для которого $X=40$ *см*, разделим этот след на элементарные площадки согласно п. 18. Нагрузки, приходящиеся на каждую элементарную площадку, определяем по формуле (14), $P_i=\frac{41,9}{100}1,47=0,62$ *т*. Определим суммарный изгибающий момент ΣM_1 от нагрузок, расположенных вне расчетного центра O_1. Расчетные данные приведены в табл. 11.

Таблица 11

Расчетные данные при нагрузке с двумя следами опирания

i	X_i в *см*	Y_i в *см*	$\frac{X_i}{l}$	$\frac{Y_i}{l}$	K_4 по табл. 6	P_i в *т*	Количество нагрузок n_i	$M_i=n_i\cdot K_4 P_i$
1	40	21	0,95	0,5	7	0,62	2	8,7
2	40	63	0,95	1,5	7,7	0,62	2	9,5
3	40	105	0,95	2,5	2	0,62	2	2,5
4	40	147	0,95	3,5	0	0,62	2	0

$\Sigma M_i=20,7$ *кгсм/см*.

Расчетный изгибающий момент по формуле (12)

$$M_p^{'}=211,6+20,7=232,3 \text{ кгсм/см}.$$

Напряжение растяжения в плите при изгибе по формуле (6)

$$\sigma_p^{'}=3,5\frac{232,3}{10^3}=8,1 \text{ кг/см}^2.$$

3. Определим напряжение растяжения в бетоне плиты при изгибе σ_p для нагрузки, приведенной на рис. 3*б*. Изгибающий момент от нагрузки по следу, для которого $X=0$, так же как и в предыдущем расчете, определим как от нагрузки простого вида со следом прямоугольной формы. Тогда расчетная нагрузка $P_0=3,35\cdot 1,96=6,57$ *т*; $K_1=43$; $M_0=43\cdot 6,57=282$ *кгсм/см*.

Определим суммарный изгибающий момент ΣM_i от нагрузок, расположенных вне расчетного центра O_2. Расчетные данные приведены в табл. 12.

Таблица 12

Расчетные данные при нагрузке с тремя следами опирания

i	X_i в *см*	Y_i в *см*	$\frac{X_i}{l}$	$\frac{Y_i}{l}$	K_4 по табл. 6	P_i в *т*	Количество нагрузок n_i	$M_i=n_i\cdot K_4 P_i$
1								
2	40	21	0,95	0,5	7	0,62	4	17,4
3	40	63	0,95	1,5	7,7	0,62	4	19,1
4	40	105	0,95	2,5	2	0,62	4	5
	40	147	0,95	3,5	0	0,62	4	0

$\Sigma M_i=41,5$ *кгсм/см*;

$$M_p^{''}=282+41,5=323,5 \text{ кгсм/см};$$

$$\sigma_p^{''}=3,5\frac{323,5}{10^3}=11,3 \text{ кг/см}^2.$$

4. Аналогично определим напряжение растяжения в бетоне плиты при изгибе σ_p для нагрузки согласно рис. 3*в*. Расчетная нагрузка $P_0=6,57$ *т*; $K_1=43$; $M_0=43\cdot 6,57=282$ *кгсм/см* (табл. 13).

Таблица 13

Расчетные данные при нагрузке с четырьмя следами опирания

i	X_i в *см*	Y_i в *см*	$\frac{X_i}{l}$	$\frac{Y_i}{l}$	K_4 по табл. 6	P_i в *т*	Количество нагрузок n_i	$M_i=n_i\cdot K_4 P_i$
1	40	21	0,95	0,5	7	0,62	2	8,7
2	40	63	0,95	1,5	7,7	0,62	2	9,5
3	40	105	0,95	2,5	2	0,62	2	2,5
4	40	147	0,95	3,5	0	0,62	2	0
5	40	21	0,95	0,5	7	0,82	2	11,5
6	40	63	0,95	1,5	7,7	0,82	2	12,6
7	40	105	0,95	2,5	2	0,82	2	3,3
8	40	147	0,95	3,5	0	0,82	2	0
9	80	21	1,9	0,5	−18,7	0,62	2	−23,9
10	80	63	1,9	1,5	−9,7	0,62	2	−12,4
11	80	105	1,9	2,5	−5	0,62	2	−6,4
12	80	147	1,9	3,5	−1,5	0,62	2	−1,9

$\Sigma M_i=3,5$ *кгсм/см*;

$$M_p^{IV}=282+3,5=285,5 \text{ кгсм/см};$$

$$\sigma_p^{IV}=3,5\frac{285,5}{10^3}=10 \text{ кг/см}^2.$$

Таким образом, наибольшее напряжение растяжения в бетоне плиты при изгибе $\sigma_p^{''}=11,3$ *кг/см*^{2} получилось для нагрузки согласно рис. 3*б*. Полученное значение $\sigma_p^{''}=11,3$ *кг/см*^{2} больше $R_p=7,6$ *кг/см*^{2}, вследствие чего, согласно п. 22, повторим расчет, задавшись бо́льшим значением h.

Для повторного расчета ориентировочно зададимся $h=17$ *см*. Определим напряжение растяжения в бетоне плиты при изгибе σ_p для нагрузки согласно рис. 3*г*. По п. 10; $l=62,5$ *см*.

Длина следа вала $500=8l$. Поэтому, согласно примечанию к п. 10, примем расчетную длину следа вала $a_p=8l=500$ *см*. Расчетная ширина следа вала, по п. 4, $b_p=b=0,1l=5,0$ *см*. Расчетная нагрузка от вала длиной 500 *см*; $P_p=5,0\cdot 1,90=9,8$ *т*. По величинам отношений $\frac{a_p}{l}=8$ и $\frac{b_p}{l}=0,1$; по табл. 4 найдем $K_1=43$. По п. 14 и формуле (8) $M_0=43\cdot 9,8=421,4$ *кгсм/см*.

Нагрузки, приходящиеся на каждую элементарную площадку, определяем по формуле (14) $P_i=\frac{62,5}{100}1,47=0,92$ *т*.

Определим суммарный изгибающий момент ΣM_i от нагрузок, расположенных вне расчетного центра *0*. Расчетные данные приведены в табл. 14.

Расчетный изгибающий момент по формуле (12)

$$M_p = 421{,}4 + 203{,}6 = 625 \text{ кгсм/см}.$$

Напряжение растяжения в плите при изгибе по формуле (6)

$$\sigma_p = 3{,}5\,\frac{625}{17^2} = 7{,}56 \text{ кг/см}^2 < 7{,}6 \text{ кг/см}^2.$$

Примем подстилающий слой из бетона марки 300, толщиной $h = 17$ *см*.

Таблица 14

Расчетные данные при повторном расчете

i	X_i, в см	Y_i, в см	$\frac{X_i}{l}$	$\frac{Y_i}{l}$	K_{x_i} по табл. 6	ρ_i, в т	Количество грузов n_i	$M_i = n_i \cdot K_{x_i} \cdot P_i$
1	40	31,3	0,64	0,5	34,6	0,92	4	127,6
2	40	93,8	0,64	1,5	16,8	0,92	4	62
3	40	156,3	0,64	2,5	3,8	0,92	4	14
4	40	218,8	0,64	3,5	0	0,92	4	0

$\Sigma M_i = 203{,}6$ *кгсм/см*

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

ПЛИТА ЧУГУННАЯ С ОПОРНЫМИ ВЫСТУПАМИ ДЛЯ ПОЛОВ, УКЛАДЫВАЕМАЯ НА ПЕСКЕ

В плите с нижней стороны имеются ребра жесткости, а по периметру — шесть опорных выступов, обеспечивающих взаимную связь между отдельными плитами, а также передачу нагрузки на смежные плиты и ровность пола (вследствие невозможности вертикального взаимного перемещения плит).

По характеру лицевой поверхности различаются два вида плит: а) плита гладкая; б) плита рифленая.

Форма и размеры плиты указаны на рис. 1 и 2 настоящего приложения.

Поверхность всех частей плиты должна быть плотной (без раковин и трещин), гладкой, без наплывов чугуна и очищенной от формовочной земли.

Лицевая поверхность, рифления и боковые грани плиты должны иметь четкие контуры с переходом одной плоскости в другую под углом, без закруглений.

Отклонение всех линейных размеров плиты от указанных на рис. 1 и 2 не должны превышать ± 1 *мм*.

Разность длин обеих диагоналей плиты не должна превышать 2 *мм*.

Искривление (отклонение от плоскости) лицевой поверхности и боковых граней плиты не должно превышать 1 *мм*.

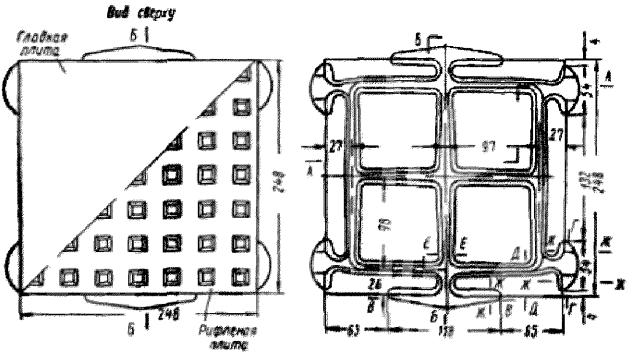


Рис. 1. Плита чугунная с опорными выступами для полов, укладываемая на песке. Общий вид. Вес плиты: гладкой — 6,9 *кг*, рифленой — 7,1 *кг*

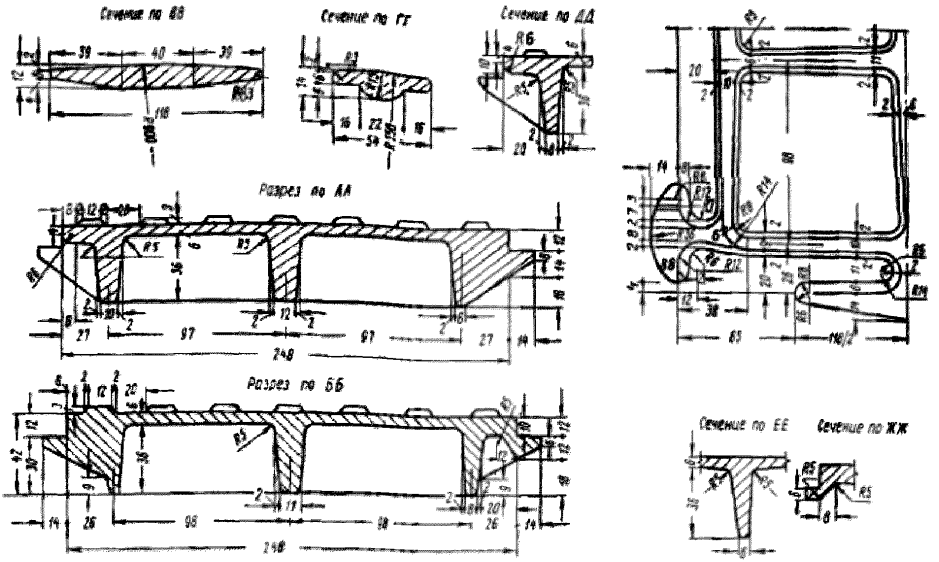


Рис. 2. Плита чугунная с опорными выступами для полов, укладываемая на песке

Детали

Марка чугуна, применяемого для изготовления плит, должна быть не ниже СЧ 12—28. Чугун по прочности при изгибе должен удовлетворять требованиям ГОСТ 1412—54 «Отливки из серого чугуна».

Твердость лицевой поверхности плиты, по Бринеллю, должна быть не менее 143 и не более 248.

Для проверки правильности формы плиты и расположения ее опорных выступов производится пробная укладка плиты на контрольном столе на участке размерами 0,75×1,25 *м* (3×5 плит).

При укладке опорные выступы должны легко заходить под соседние плиты. Ребра жесткости уложенных плит должны плотно прилегать к поверхности контрольного стола. Отдельные зазоры между плитами не должны превышать 3 *мм*.

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

ПЛИТА ЧУГУННАЯ ДЫРЧАТАЯ ДЛЯ ПОЛОВ, УКЛАДЫВАЕМАЯ НА РАСТВОРЕ

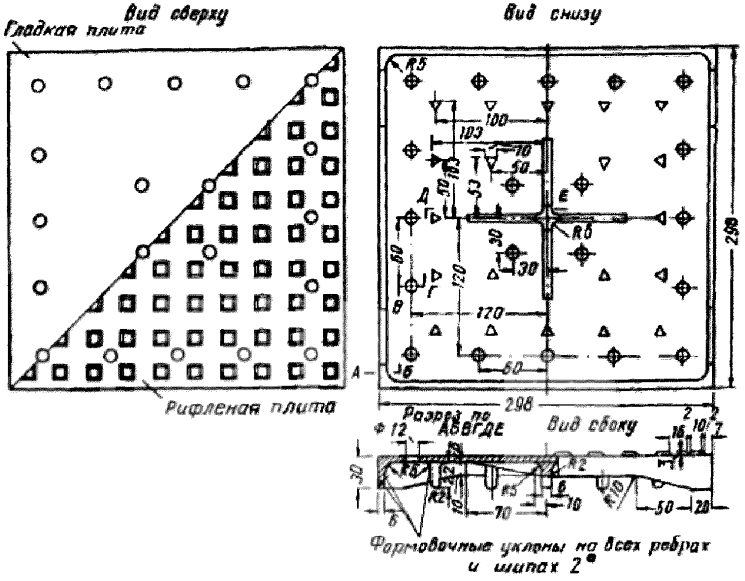
В плите имеются цилиндрические отверстия для выхода воздуха при укладке плит, а снизу — ребра жесткости и шипы треугольного сечения для сцепления с раствором, на котором укладывается плита.

По характеру лицевой поверхности различают два вида плит: а) плита гладкая, б) плита рифленая.

Форма и размеры плиты указаны на рисунке настоящего приложения.

Поверхность всех частей плиты должна быть плотной (без раковин и трещин), гладкой, без наплывов чугуна и очищенной от формовочной земли.

Лицевая поверхность рифления и боковые грани плиты должны иметь четкие контуры с



Плита чугунная дырчатая с шипами для полов, укладываемая на растворе. Вес плиты: гладкой — 4,5 *кг*, рифленой — 4,8 *кг*

переходом одной плоскости в другую под углом, без закруглений.

Отклонения всех линейных размеров плиты от указанных на рисунке не должны превышать ± 1 *мм*.

Разность длин обеих диагоналей плиты не должна превышать 2 *мм*.

Искривление (отклонение от плоскости) лицевой поверхности и боковых граней плиты не должно превышать 1 *мм*.

Марка чугуна, применяемого для изготовления плит, должна быть не ниже СЧ 12—28. Чугун по прочности при изгибе должен удовлетворять требованиям ГОСТ 1412—54 «Отливки из серого чугуна».

Твердость лицевой поверхности плиты, по Бринеллю, должна быть не менее 143 и не более 248.

ГОССТРОЙ СССР

УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПОЛОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ, ЖИЛЫХ, ОБЩЕСТВЕННЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

• • •

Стройиздат
Москва, Третьяковский проезд, д. 1

• • •

Редактор издательства В. П. Страшных Технический редактор Н. К. Боровиев
Корректор И. В. Бощиякович

Сдано в набор 6/V-1965 г. Подписано к печати 28/XII-1965 г.
Бумага 84×108¹/₁₆=2,25 бум. л. — 7,56 усл. печ. л. (7,31 уч.-изд. л.)
Тираж 43 000 экз. Изд. № XII-9465. Зак. № 404. Цена 37 коп.

Подольская типография Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР
г. Подольск, ул. Кирова, д. 25.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Общие указания 3
2. Полы производственных зданий промышленных предприятий . . 4
   Данные для проектирования полов . . . . . —
   Выбор типа покрытия и конструкции пола 6
   Проектирование покрытий 7
   Подстилающие слои 11
   Гидроизоляция 12
   Стяжки . . . . . —
   Грунты оснований под полы 13
   Детали полов 14
3. Полы жилых, общественных и вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий 15
   Выбор типа и конструкции пола . . . . . —
   Проектирование пола . . . . . —
   Стяжки 16
   Гидроизоляция . . . . . —
   Подстилающие слои и грунты основания 17

Приложения:

1. Конструкции полов 18
2. Типы подстилающих слоев 27
3. Типы гидроизоляционных слоев 28
4. Детали полов 29
5. Выбор типа покрытия пола производственных помещений . . 34—35
6. Выбор типа покрытия пола жилых, общественных и вспомогательных зданий 42
7. Определение показателя теплоусвоения покрытий 43
8. Расчет прочности полов с нежестким подстилающим слоем . 45
   Примеры расчета прочности пола с нежестким подстилающим слоем 52
9. Расчет прочности полов с жестким подстилающим слоем . 54
   Расчет при нагрузках простого вида 57
   Расчет при нагрузках сложного вида 62
   Примеры расчета прочности пола с бетонным подстилающим слоем 64
10. Плита чугунная с опорными выступами для полов, укладываемая на песке 70
11. Плита чугунная дырчатая для пола, укладываемая на растворе 71

gost.e-ecolog.ru