НИИЖБ ГОССТРОЯ СССР

# РЕКОМЕНДАЦИИ

## ПО УСТРОЙСТВУ ТЕПЛЫХ СПЛОШНЫХ ПОЛОВ ИЗ ЛЕГКОГО БЕТОНА, МОДИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИМЕРАМИ, ДЛЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

МОСКВА–1986

gost.e-ecolog.ru

ГОССТРОЙ СССР

Ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт
бетона и железобетона
(НИИЖБ)

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРОЙСТВУ ТЕПЛЫХ СПЛОШНЫХ ПОЛОВ ИЗ ЛЕГКОГО БЕТОНА, МОДИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИМЕРАМИ, ДЛЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Утверждены
директором НИИЖБ
12 июня 1985 г.

Москва 1986

УДК 666.973

Печатается по решению секции по технологии бетонов НТС НИИЖБ Госстроя СССР от II мая I986 г.

Рекомендации по устройству теплых сплошных полов из легкого бетона, модифицированного полимерами, для животноводческих помещений. М., НИИЖБ Госстроя СССР, I986, I9 с.

Содержат требования к исходным материалам, составам легких бетонов, к производству работ по устройству полов, а также даны качественные характеристики теплых легкобетонных полов, модифицированных полимерами. Приведено конструктивное решение пола.

Рекомендации предназначены для инженерно-технических работников и специалистов строительных организаций.

Табл. 7, илл.I.

© Ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт бетона и железобетона Госстроя СССР (НИИЖБ), I986

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящие Рекомендации содержат основные положения по устройству теплых сплошных полов из легкого бетона, модифицированного полимерами, для животноводческих помещений.

К легким бетонам при этом предъявляются повышенные требования по долговечности, химической стойкости, те лоусвоению, прочности, упругости, шероховатости, износостойкости и другим показателям.

Применение для устройства полов легких бетонов, приготовленных на пористых заполнителях в сочетании с модифицирующими полимерными добавками, позволяет обеспечить необходимые качественные характеристики полов животноводческих помещений.

Цель настоящих Рекомендаций - облегчить выбор исходных материалов и подбор составов легких бетонов, а также ознакомить инженерно-технический персонал с конструктивным решением, производством работ по устройству и контролем качества легкобетонных полов животноводческих помещений.

Рекомендации разработаны в развитие СНиП П-В.8-7I "Полы. Нормы проектирования".

Рекомендации разработаны НИИЖБ Госстроя СССР (д-ра техн. наук, профессора И.Е.Путляев, В.В.Патуроев, канд.техн.наук В.Н.Савин, инж. Ю.М.Романов, канд.техн.наук А.Н.Савицкий, инженеры Д.Векилов, Г.Я.Ватажников, И.Б.Уварова) при участии ГипроНИИсельхоза Госагропрома СССР (канд.техн.наук Д.А.Аверин, инженеры Л.И.Макушина, Г.Г. Гольдварг), Всесоюзного института животноводства Госагропрома СССР (кандидаты техн.наук Б.Л.Моравин, К.П.Черноградский), Казанского инженерно-строительного института Минвуза РСФСР ( кандидаты техн.наук М.Г.Алтыкис, В.И.Ремизникова) и НИИСФ Госстроя СССР (д-р техн.наук, проф. С.В.Александровский, канд.техн.наук Ю.Д.Ясин, инж. Н.Н.Кузнецова).

В целях определения научно-технической эффективности в результате применения настоящих Рекомендаций дирекция НИИЖБ просит выслать "Справку" по форме, указанной в прил. 5.

Замечания и предложения по содержанию настоящих Рекомендаций просим направлять в НИИЖБ по адресу: I09389, Москва, 2-я Институтская ул., д.6.

дирекция НИИЖБ

## I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящие Рекомендации распространяются на производство работ по устройству теплых сплошных полов из легкого бетона, модифицированного полимерами, для животноводческих помещений (коровников, телятников, свинарников и т.п.), степень агрессивности среды которых находится в пределах от 2 до I0.

I.2. Рекомендации разработаны в развитие главы СНиП П-В.8-7I и Альбома рабочих чертежей "Полы животноводческих зданий. Технические решения" (М., I986).

I.3. При производстве работ по устройству полов в соответствии с настоящими Рекомендациями должны выполняться требования главы СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве".

I.4. Конструкция пола двухслойная (теплоизоляционный слой и покрытие), основание щебеночное, пропитанное битумом, на грунтовой или песчаной подготовке (прил. I) или бетонное.

I.5. Проектная марка по прочности на сжатие легкого бетона покрытия - М200 при средней плотности не более I700 кг/м$^3$, теплоизоляционного слоя - М50 при плотности не более I000 кг/м$^3$.

I.6. Полы животноводческих помещений, изготовленные в соответствии с настоящими Рекомендациями, должны удовлетворять следующим требованиям:

долговечность не менее I5 лет;
коэффициент теплоусвоения - не более I2 Вт/(м$^2$.$^0$С);
водонепроницаемость - W6;
истираемость - не более 0,2-0,45 г/см$^2$;
твердость - не более 3 (по шкале Мооса);
трудозатраты - не более 0,I5-0,I6 чел.-дн./м$^2$;
стоимость - не более 6-8 руб/м$^2$;
полная безвредность для людей и животных.

## 2. ИСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

2.I. Материалы для устройства легкобетонных полов животноводческих помещений должны отвечать требованиям действующих нормативных документов.

2.2. В качестве вяжущего для устройства теплых сплошных полов следует применять портландцемент или шлакопортландцемент с содержанием шлака не более 60% по ГОСТ I0I78-85, а также сульфатостойкий цемент по ГОСТ 22266-76*.

2.3. Для подстилающего слоя следует применять щебень не крупнее 40 мм прочных и плотных горных пород, отвечающий требованиям ГОСТ 10260-82, и битумную мастику в соответствии с ГОСТ 2889-80.

2.4. В качестве крупного заполнителя следует применять керамзитовый гравий, отвечающий требованиям ГОСТ 9759-83, или гравий из высоконаполненного вторичного полиэтилена; при этом насыпная плотность гравия для теплоизоляционного слоя не должна превышать 500 кг/м$^3$, для покрытия - 800 кг/м$^3$.

2.5. В качестве мелкого заполнителя следует применять для теплоизоляционного слоя - песок керамзитовый, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 9759-83, для покрытия - песок известняковый в соответствии с ГОСТ 22263-76.

2.6. В качестве модифицирующей полимерной добавки, в зависимости от вида крупного заполнителя, следует применять комплексную добавку, состоящую из:

карбамидной водорастворимой смолы марок КФ-МТ, КФ-Ж по ГОСТ 14231-78 или спиртовой смолы марки К-411-02 по ОСТ-6-10-419-78;

полиамидной смолы № 89 по ТУ 6-05-1224-79 Минхимпрома;

лингосульфоната технического по ОСТ 13-183-83 Минлесбумдревпрома СССР для бетона на керамзитовом гравии или низкомолекулярный полиэтилен по ТУ 16-01-694-72 Минхимпрома для бетона на гравии из высоконаполненного вторичного полиэтилена.

2.7. Вода для затворения полимерцементных легкобетонных смесей должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23732-79.

## 3. ПОДБОР СОСТАВОВ БЕТОНОВ

3.1. Составы легкого бетона для полов животноводческих помещений следует подбирать в строительной лаборатории из условия обеспечения в первую очередь заданной прочности, средней плотности и водонепроницаемости при минимальном расходе цемента и подтверждать результатами испытаний контрольных образцов. Бетоны должны удовлетворять требованиям, приведенным в прил. 3.

3.2. Перед подбором состава легкого бетона определяют следующие характеристики исходных материалов:

для цемента - марку, вид;

" заполнителей - насыпную плотность, среднюю плотность зерен крупного заполнителя в цементном тесте, прочность и межзерновую пустотность крупного

заполнителя, водопоглощение крупного заполнителя в воде и бетонной смеси, модуль крупности и водопотребность мелкого заполнителя.

3.3. Расчет состава легких бетонов производят в следующем порядке:

расход цемента определяют по табл.I;
расход воды $В_0$ " по табл.2;
объемную концентрацию
крупных заполнителей " по табл.3.

Таблица I. Ориентировочный расход цемента

| Проектная марка бетона по прочности на сжатие | Марка цемента | Расход цемента Ц, кг/м$^3$ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | керамзитовый гравий | | гравий из высоконаполненного вторичного полиэтилена | |
| | | песок керамзитовый | песок известняковый | песок керамзитовый | песок известняковый |
| М50 | М300 | 255 | - | 330 | 360 |
| | М400 | 230 | - | 305 | 335 |
| | М500 | 2I0 | - | 280 | 3I0 |
| М200 | М300 | 390 | 4I0 | 380 | 4I0 |
| | М400 | 360 | 385 | 355 | 385 |
| | М500 | 340 | 360 | 330 | 360 |

Таблица 2. Ориентировочный начальный расход воды

| Осадка конуса, см | Расход воды $В_0$, л/м$^3$ | |
|---|---|---|
| | Фракция крупного заполнителя, мм | |
| | 5-I0 | I0-20 |
| 3-7 | 220 | 205 |
| I-2 | 205 | I90 |

Таблица 3. Рекомендуемая объемная концентрация крупного заполнителя

| Межзерновая пустотность крупного заполнителя | Объемная концентрация $\varphi_к$, л/м$^3$ крупного заполнителя при осадке конуса бетонной смеси, См | |
|---|---|---|
| | I-2 | более 3 |
| 0,36 | 0,49 | 0,47 |
| 0,40 | 0,45 | 0,43 |
| 0,44 | 0,4I | 0,39 |
| 0,48 | 0;37 | 0,35 |
| 0,52 | 0,33 | 0,3I |
| 0,56 | 0,32 | 0,30 |

Расход керамзитового гравия К, кг/м$^3$, определяют по формуле

$$К = \varphi_к \cdot \gamma_{зк}, \qquad (I)$$

где $\gamma_{зк}$ - средняя плотность зерен керамзита в цементном тесте, кг/м$^3$; $\varphi_к$ - объемная концентрация крупного заполнителя, л/м$^3$ бетона, деленная на I000.

Объемную концентрацию песка $\varphi_п$ определяют по формуле

$$\varphi_п = (1 - \varphi_к) - \frac{Ц}{\gamma_ц} - \frac{В_б}{1000}, \qquad (2)$$

где $\gamma_ц$ - плотность цемента, кг/м$^3$;

Расход песка П, кг, определяют по формуле

$$П = \varphi_п \cdot \gamma_п, \qquad (3)$$

где $\gamma_п$ - плотность песка, кг/м$^3$.

Ожидаемую среднюю плотность легкого бетона в высушенном состоянии $\gamma_б$, кг/м$^3$, определяют по формуле

$$\gamma_б = П + К + I,I5Ц \qquad (4)$$

Если $\gamma_б$ превышает заданную величину, используют менее плотный песок или более легкий крупный заполнитель;

Экспериментальным путем уточняют расход воды В, л/м$^3$ бетонной смеси, обеспечивающий требуемую осадку конуса смеси;

"Истинное" водоцементное отношение определяют по формуле

$$(В/Ц)_{ист} = \frac{В - (В_I + В_2)}{Ц}, \qquad (5)$$

где $B_I$ и $B_2$ - количество воды, поглощенное из бетонной смеси соответственно крупным и мелким заполнителями, л;

$$B_2 = \frac{B_п - 7}{100} \cdot \frac{П}{\gamma_п}, \qquad (6)$$

где $\gamma_п$ - плотность песка, кг/м$^3$; П - расход песка, кг/м$^3$; $B_п$ - водопотребность песка в процентах, определяемая по ГОСТ 9758-77.

"Истинное" водоцементное отношение для бетона покрытия пола должно быть не более 0,35-0,4, а для бетона теплоизоляционного слоя не более 0,5-0,6.

В случае, если "истинное" водоцементное отношение превысит указанные величины, следует уменьшить расход воды или увеличить расход цемента.

Расход модифицирующей полимерной добавки принимают по табл. 4.

Таблица 4. Расходы модифицирующих добавок

| Вид добавки | Расход добавки (в кг/м$^3$) при расходе цемента, кг/м$^3$ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 250 | 275 | 300 | 325 | 350 | 375 | 400 | 425 |
| Комплексная (в пересчете на сухое вещество) | I,I5 | I,27 | I,38 | I,5 | I,6I | I,73 | I,84 | I,95 |
| Низкомолекулярный полиэтилен | 7,0 | 8,0 | 9,5 | I0,2 | II,0 | I2,0 | I3,0 | I4,3 |

3.4. Приготовление опытных замесов производит строительная лаборатория с проверкой свойств приготовленной смеси по ГОСТ I0I8I.0-8I - ГОСТ I0I8I.4-8I.

3.5. Конструкция пола приведена в прил.I, а рекомендуемые составы легких бетонов для животноводческих помещений - в прил.2.

## 4. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ

4.I. Устройство полов выполняют в следующей последовательности:

подготовка и уплотнение грунта под основание (подстилающий слой пола);

устройство основания с проливкой битумом;

укладка теплоизоляционного слоя;

укладка покрытия.

4.2. Подготовка и уплотнение грунта включает работы по его профилированию и трамбованию. При наличии грунтовых вод следует предусмотреть специальные защитные меры в соответствии с требованиями СНиП 2.03.II-85 "Защита строительных конструкций от коррозии".

4.3. Работы по устройству основания производят в соответствии со СНиП Ш-В.I4-72 "Полы. Правила производства и приемки работ". Основание выполняют из щебня, пропитанного битумом и укладывают на грунтовую подготовку. Толщина основания I20 мм.

4.4. Теплоизоляционный слой выполняют из полимерцементного легкого бетона на крупном заполнителе фракции I0-20 мм и керамзитовом песке. Проектная марка бетона по прочности на сжатие должна быть не ниже М50 при средней плотности не более I000 кг/м$^3$. Теплоизоляционный слой укладывают на очищенную поверхность основания.

4.5. Укладку легкобетонной смеси в полы на объекте выполняют с соблюдением проектных уклонов после окончания всех строительно-монтажных работ.

4.6. Транспортирование и хранение исходных материалов для приготовления легкобетонных смесей осуществляют в соответствии с требованиями норм. Смолы, лигносульфонат технический и низкомолекулярный полиэтилен хранят в герметично закрытых емкостях при температуре I-20$^0$С. При хранении не допускается контакта карбамидной смолы с полиамидной, а также с кислотами и кислыми солями.

4.7. Корректировку состава легкобетонной смеси выполняют при отклонении насыпной плотности крупного заполнителя от заданной более чем на 25 кг/м$^3$.

4.8. Дозирование крупных заполнителей производят объемно-весовым способом. Точность дозирования материалов должна быть:

цемент $\pm$2% по массе;

заполнители $\pm$3% по массе и объему;

вода $\pm$2% по массе или объему;

полимерные добавки и их составляющие $\pm$I% по массе или объему.

4.9. Для приготовления легкобетонной смеси используют смесители циклического действия принудительного перемешивания типов СБ-35 (С-773), СБ-62 (С-95I), СБ-93. Допускается применение смесителей непрерывного действия.

4.I0. Количество исходных материалов на замес назначается с учетом объема смесителя и скорости укладки бетона.

4.II. Перемешивание компонентов легкобетонной смеси с комплексной добавкой рекомендуется производить в следующем порядке:

в бетоносмеситель подают дозированное количество цемента и воды и перемешивают I-2 мин;

в полученное цементное тесто вводят предварительно смешанные между собой карбамидную смолу и лигносульфонат технический и перемешивают 0,5-I мин;

затем вводят полиамидную смолу и все снова перемешивают в течение 0,5-I мин;

загружают заполнители и всю смесь вновь перемешивают.

4.I2. Перемешивание компонентов смеси с низкомолекулярным полиэтиленом выполняют в следующей последовательности:

предварительно, при температуре 80-I05°С готовят пасту из мелкого заполнителя и низкомолекулярного полиэтилена, взятых в пропорции 20:I (по массе);

после остывания пасту перемешивают в смесителе с оставшимся песком в течение 3-4 мин;

затем загружают цемент и крупный заполнитель и смесь снова перемешивают в течение 3-4 мин;

добавляют воду затворения и все вновь перемешивают.

Продолжительность перемешивания легкобетонной смеси с водой устанавливается опытным путем. Ориентировочно она не должна превышать 3 мин.

4.I3. Транспортирование готовой смеси к месту укладки осуществляют любыми транспортными средствами, исключающими ее расслоение и потери.

4.I4. Высота падения бетонной смеси при перегрузке не должна превышать I м, считая от верхнего края приемного бункера.

4.I5. Легкобетонную смесь следует укладывать в теплоизоляционный слой и покрытие не позднее 30 мин с момента ее приготовления.

4.I6. По окончании работ смесительное и дозировочное оборудование следует очистить от остатков смеси и вымыть водой.

4.I7. Покрытие выполняют из полимерцементного легкого бетона на крупном заполнителе фракции 5-I0 мм и известняковом песке. Проектная марка бетона по прочности на сжатие должна быть не ниже М200 при плотности не более I700 кг/м$^3$. Толщина покрытия 30 мм.

4.I8. Укладку легкобетонной смеси для обоих слоев осуществляют полосами, ограниченными рейками-маяками. Ширина полос не должна

превышать 3 м. При разбивке площади на полосы следует учитывать строительные особенности участка: деформационные швы, форму участка, коммуникации и др.

4.19. Легкобетонную смесь, уложенную в полосы, разравнивают и уплотняют площадочными вибраторами или виброрейкой. Уложенная в полосы смесь считается уплотненной, если она не оседает после дальнейшего вибрирования и на поверхности появляется цементное молоко. При этом смесь не должна расслаиваться, а объем вовлеченного воздуха не должен превышать 3%.

4.20. После уплотнения поверхность слоя окончательно выравнивают и заглаживают. Для обеспечения проектной толщины слоя устройство для заглаживания должно опираться на маячные рейки. Для заглаживания применяют металлические или деревянные правила, соответствующие ширине полос.

4.21. Легкобетонную смесь следует укладывать без технологических швов. Для этого бетонирование производят без перерывов или с перерывами не более 30 мин.

4.22. Работы по укладке легкобетонной смеси допускается выполнять при температуре подстилающего слоя и окружающего воздуха не ниже $10^{\circ}$С.

4.23. Поверхность покрытия из полимерцементного легкого бетона через 7-8 ч после укладки следует покрыть влажными опилками, увлажненной тканью или плотными рулонными или пленочными материалами (рубероидом, полиэтиленом, крафтбумагой и др.).

4.24. Не разрешается ходить людям по покрытию пола не ранее чем через 3-5 сут после его устройства.

4.25. Эксплуатация пола (ввод животных в помещение) разрешается через 28 сут после его устройства.

## 5. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

5.1. Контроль качества должен охватывать все технологические операции от приемки исходных материалов до контроля проектных показателей готовых полов животноводческих помещений, и включать в себя

контроль качества исходных материалов;
" приготовления бетонной смеси;
" качества бетонной смеси;
" " песчаной подготовки и подстилающего щебеноч-

ного слоя;

контроль укладки и уплотнения бетонной смеси;

" прочности, средней плотности и водонепроницаемости бетона;

" качества уложенного бетона и эксплуатационных характеристик полов.

5.2. Контроль качества исходных материалов производят по следующим нормативным документам:

цемент - по ГОСТ 310.1-76 - 310.3-76, ГОСТ 310.4-81 не реже одного раза в 3 мес при длительном хранении;

крупный заполнитель - по ГОСТ 9758-77;

мелкий заполнитель - песок керамзитовый по ГОСТ 9758-77;

песок известняковый по ГОСТ 22263-76.

5.3. Контроль за приготовлением бетонной смеси сводится к оперативной корректировке состава бетона при изменении насыпной плотности крупного заполнителя.

5.4. Контроль за качеством бетонной смеси в процессе изготовления выполняют путем отбора проб из бетона каждой марки и подвижности согласно ГОСТ 10181.1-81 не реже одного раза в смену.

5.5. Контроль за качеством грунтовой подготовки и подстилающего щебеночного слоя выполняют в соответствии с проектным решением, требованиями СНиП П-В.8-71 и указаниями настоящих Рекомендаций.

5.6. Приемку теплоизоляционного слоя осуществляют до начала устройства покрытия на соответствие требованиям СНиП П-В.8-71, проекта и настоящих Рекомендаций и оформляют актом.

5.7. При приемке каждого участка пола следует проверять:

правильность подготовки поверхности основания перед укладкой теплоизоляционного слоя;

соблюдение заданных толщин слоев, ровности полос, отметок и уклонов чистого пола;

соблюдение требуемого состава и подвижности легкобетонной смеси;

правильность устройства швов.

5.8. Поверхность пола удовлетворяет необходимым требованиям, если она ровная, не скользкая, не имеет трещин, раковин и других дефектов. Ровность поверхности определяется контрольной рейкой длиной 2 м. Просвет на проверяемом участке не должен превышать 4 мм.

5.9. Степень уплотнения каждого слоя пола, его сплошность и правильность устройства швов проверяют путем осмотра, простукивания

и соответствующим замером толщин. Нормированную толщину слоев следует определять на 3-5 образцах, вырезанных выборочно из готового пола.

5.10. Отклонение толщины слоев пола от проектной не должно превышать ±10%.

5.11. Сцепление полимерцементного покрытия с теплоизоляционным слоем пола проверяют путем простукивания. В местах с глухим звуком слой пола отделяют и устраивают заново.

5.12. Контролируемые характеристики легкобетонных полов, сдаваемых в эксплуатацию, должны соответствовать показателям, приведенным в прил. 3.

## 6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. При производстве монолитных полимерцементных полов необходимо строго соблюдать правила техники безопасности согласно требованиям СНиП III-4-80.

6.2. При организации складских помещений для хранения добавок, а также узлов приготовления бетонов с добавками следует соблюдать требования действующих норм проектирования в части промышленной санитарии и пожарной безопасности.

6.3. В помещениях, где хранятся и приготовляются добавки, запрещается принимать пищу.

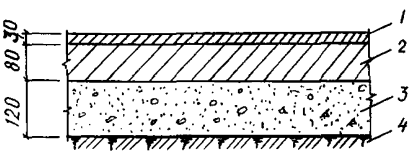
6.4. В отделениях приготовления бетонной смеси с применением добавок необходимо предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию, а при необходимости - местные отсосы. В помещениях, в которых производятся работы с добавками, должна предусматриваться вентиляция в соответствии с требованиями СНиП II-33-75*, изд. 1982 г. и СН 245-71 Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий."

6.5. При работе с добавками рабочие должны пройти инструктаж по технике безопасности. К работе могут допускаться рабочие, прошедшие медицинское освидетельствование и ознакомленные с правилами техники безопасности при работе с химикатами.

6.6. Все работы с полимерцементными бетонными составами рекомендуется производить в спецодежде и рукавицах.

## КОНСТРУКЦИЯ ПОЛА

Теплые сплошные полы из модифицированного легкого бетона представляют собой трехслойную конструкцию, состоящую из подстилающего слоя, теплоизоляционного слоя и покрытия.




Конструкция пола

I - покрытие пола; 2 - теплоизоляционный слой; 3 - подстилающий слой с проливкой битумом; 4 - профилированный и утрамбованный грунт основания. Размеры даны в мм.

Приложение 2

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СОСТАВЫ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИМЕРАМИ, ДЛЯ ПОЛОВ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ЗДАНИЙ

| Материалы | Расход составляющих, кг/м³ | | | |
|---|---|---|---|---|
| | составы без низкомолекулярного полиэтилена | | составы с низкомолекулярным полиэтиленом | |
| | теплоизоляционный слой | покрытие | теплоизоляционный слой | покрытие |
| Портландцемент марки 400 | 230 | 385 | 310 | 405 |
| Песок известняковый фракции 0,005-3 мм | - | 480 | - | 465 |
| Песок керамзитовый фракции 0,16-5 мм | 395 | 250 | 360 | 285 |
| Гравий керамзитовый фракции 5-10 мм | - | 190 | - | - |
| То же фракции 10-20 мм | 375 | - | - | - |
| Гравий из высоконаполненного вторичного полиэтилена фракции 5-10 мм | - | - | - | 180 |
| То же фракции 10-20 мм | - | - | 345 | - |
| Низкомолекулярный полиэтилен (2,6% массы цемента) | - | - | 7,06 | 10,53 |
| Карбамидная смола КФ-МТ (0,47% массы цемента) | 1,1 | 1,75 | - | - |
| Полиамидная смола № 89 (0,23% массы цемента) | 0,5 | 0,85 | - | - |
| Лигносульфонат технический (0,25% массы цемента) | 0,6 | 0,95 | - | - |
| Вода | 207 | 262 | 161 | 241 |

Примечания: 1. Содержание сухого остатка смолы КФ-МТ - 66±1%.
2. Концентрация смолы № 89 - 30%.
3. Концентрация лигносульфоната технического - 30%.
4. Расход воды приведен на заполнителях в воздушно-сухом состоянии. При изменении влажности заполнителей составы бетонов необходимо скорректировать.

Приложение 3

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЕГКОБЕТОННЫХ ПОЛОВ

| Характеристика | Единицы измерения | Теплоизоляционный слой | Покрытие | Техническая документация |
|---|---|---|---|---|
| Средняя плотность бетона | кг/м$^3$ | I000 | I700 | ГОСТ I2730.0-78 |
| Прочность при сжатии | МПа | 5 | 20 | ГОСТ I8I05 -86 |
| Водонепроницаемость | W | 4 | 6 | ГОСТ I2730.5-84 |
| Истираемость | г/см$^2$ | - | 0,I-0,3 | ГОСТ I3087-8I |
| Твердость | - | - | 3 | Шкала Мооса |
| Коэффициент теплоусвоения | Вт/(м$^2$.$^o$С) | 5 | I2 | СНиП II-3-79* |
| Коэффициент теплопроводности | Вт/(м.$^o$С) | 0,32 | 0,40 | ГОСТ 7076-78 |
| Коэффициент химической стойкости | - | - | 0,5-0,6 | ГОСТ 25246-83 |

Приложение 4

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ, ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И СТЕПЕНЬ АГРЕССИВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

**Покрытие пола для животноводческих комплексов из полимерцементного легкого бетона должно быть устойчиво к постоянному воздействию агрессивной среды при следующих ее показателях (табл. 5).**

Таблица 5. Показатели агрессивности среды животноводческих зданий

| Здания | Показатели | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | агрессивность среды, pH | температура воздуха, °С | относительная влажность, % | концентрация аммиака, мг/м³ | концентрация углекислого газа, % |
| Свиноводческие | От 2 до 9 | От -5 до 40 | До 100 | До 40 | До 0,4 |
| Для крупного рогатого скота | От 4 до 10 | От -5 до 40 | До 100 | До 30 | До 2,3 |

Покрытие полимерцементного легкого бетона должно быть стойким к постоянному воздействию жидкого навоза следующего химического состава (ориентировочно) в % на сырое вещество (табл. 6).

Таблица 6. Химический состав жидкого навоза в животноводческих помещениях

| Здания | Химический состав, % | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | вода | сухое вещество | органические вещества | азот | азот аммиачный | фосфор | калий | магний | кальций | натрий |
| Свинарники | До 94,0 | До 7,0 | 5,0 | 0,5 | 0,35 | 0,25 | 0,25 | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| Коровники | До 96,0 | До 5,0 | 5,0 | 0,4 | 0,25 | 0,05 | 0,1 | 0,05 | 0,07 | 0,08 |

Покрытие пола должно быть устойчиво против коррозионно-активных компонентов по отношению к бетону, содержащихся в жидком навозе в животноводческих помещениях (табл. 7), а также к периодическому воздействию дезинфицирующих веществ.

Таблица 7. Коррозионно-активные компоненты жидкого навоза в животноводческих комплексах

| Наименование компонентов | Содержание компонентов жидкого навоза, мг/л, в помещениях | | | |
|---|---|---|---|---|
| | для крупного рогатого скота | | свиноводческих | |
| | минимальное | максимальное | минимальное | максимальное |
| Растворимые сульфиды | 20 | 30 | 5 | I20 |
| Растворимые сульфаты | 50 | 500 | I00 | 3000 |
| Растворимые хлориды | 620 | 2000 | I70 | 2400 |

Покрытие пола не должно:

создавать в помещении стойкого специфического запаха;

выделять в контактирующие с ним среды химические вещества, способные стимулировать рост патогенной и условно патогенной микрофлоры;

ухудшать микроклимат помещений;

способствовать развитию болезнетворных микробов и различных микроорганизмов;

оказывать неблаготворное влияние на нормальное развитие и продуктивность животных.

Приложение 5

штамп предприятия,
ведомственная принадлежность,
адрес, реквизиты
" " 198 г.

НИИЖБ Госстроя СССР
ОНТИ
109389, Москва,
2-я Институтская ул., 6

# С П Р А В К А

об использовании научно-технического достижения (НТД) по "Рекомендациям по устройству теплых сплошных полов из легкого бетона, модифицированного полимерами, для животноводческих помещений"

1. Наименование НТД _____
(указать вид продукции, технологический процесс или проект с использованием НТД)
2. Название объекта _____
(указывается стройка, предприятие, где применены конструкции, технология или проект с использованием НТД)
3. Реквизиты договора о сотрудничестве с НИИЖБ (если имеются) _____
4. Применение НТД по сравнению с _____
(указать аналог)
позволило снизить на единицу продукции (объекта):

| | |
|---|---|
| сметную стоимость | руб., % |
| затраты труда | чел.-дн., % |
| расход: бетона | $м^3$, % |
| цемента | кг, % |
| металла | кг, % |
| энергии | кг усл.топл., % |

5. Годовой объем производства (использования) продукции _____
6. Годовой эффект по приведенным затратам _____
(тыс.руб.)
7. Планируемый объем на _____ год (период)

Руководитель организации

Примечание. Справка не предполагает каких-либо финансовых отношений с НИИЖБ и не является основанием для получения вознаграждения авторами Рекомендаций.

СОДЕРЖАНИЕ


| | Стр. |
|---|---|
| Предисловие | 3 |
| I. Общие положения | 4 |
| 2. Исходные материалы | 4 |
| 3. Подбор составов бетонов | 5 |
| 4. Производство работ | 8 |
| 5. Контроль качества | II |
| 6. Техника безопасности | I3 |
| Приложение I. Конструкция пола | I4 |
| Приложение 2. Рекомендуемые составы легких бетонов, модифицированных полимерами, для полов животноводческих зданий | I5 |
| Приложение 3. Контролируемые характеристики легкобетонных полов | I6 |
| Приложение 4. Ветеринарно-санитарные, зоогигиенические требования и степень агрессивных воздействий | I7 |
| Приложение 5. Справка об использовании научно-технического достижения (НТД) по настоящим Рекомендациям | I9 |



НИИЖБ Госстроя СССР
Рекомендации по устройству теплых сплошных полов из легкого бетона, модифицированного полимерами, для животноводческих помещений
Научный редактор И.М.Дробященко
Отдел научно-технической информации
I09389, Москва, 2-я Институтская ул., д.6
Редактор Г.М.Демина

Л-53673 Подписано в печать Заказ №1541
Формат 60х84/I6. Ротапринт. Уч.-изд.л.I,2. Усл.кр.-отт.I,2.
Тираж 500 экз. Цена I8 коп.

Типография ПЭМ ВНИИИС Госстроя СССР
I2I47I, Москва, Можайское шоссе, д.25


gost.e-ecolog.ru