ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59696— 2021

Инфраструктура железнодорожного транспорта

ЛОТКИ ВОДООТВОДНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ

Технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии» (АО «НИИ мостов») при участии общества с ограниченной ответственностью «Малиновский комбинат железобетонных изделий» (ООО «МК ЖБИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 144 «Строительные материалы и изделия»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 сентября 2021 г. № 983-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Классификация 3
5 Технические требования 3
5.1 Основные показатели 3
5.2 Требования прочности и надежности 5
5.3 Требования к внешнему виду 5
5.4 Требования к бетону 5
5.5 Требования к арматурным изделиям, монтажным петлям и их положению 6
5.6 Комплектность 6
5.7 Маркировка 6
6 Правила приемки 7
7 Методы контроля (испытаний) 8
7.1 Контроль физико-механических показателей свойств бетона и арматурных изделий 8
7.2 Контроль показателей свойств готовых изделий 9
8 Транспортирование и хранение 11
9 Условия применения лотков 11
10 Гарантии изготовителя 12
Приложение А (справочное) Основные виды и параметры лотков 13
Приложение Б (обязательное) Расчетные силовые нагрузки и усилия 14
Приложение В (рекомендуемое) Схемы приложения нагрузок при испытаниях блоков лотков и крышек нагружением по ГОСТ 8829 26
Библиография 27

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Инфраструктура железнодорожного транспорта

ЛОТКИ ВОДООТВОДНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ

Технические условия

Railway Infrastructure. Drainage reinforced concrete trays. Specifications

Дата введения — 2022—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на цельноформованные железобетонные лотки (комплекты лотков) глубиной до 1,5 м для отвода поверхностных и грунтовых вод от железнодорожных путей общего и необщего пользования под нагрузки по СП 119.13330.2017, изготавливаемые из тяжелых или мелкозернистых бетонов по ГОСТ 26633, предназначенные для применения в любых климатических районах на всех железнодорожных линиях независимо от установленной скорости движения поездов.

Стандарт не распространяется на сборные лотки и лотки с распорными элементами.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие документы:

ГОСТ 166 (ИСО 359—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 3749 Угольники поверочные 90°. Технические условия

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 8026 Линейки поверочные. Технические условия

ГОСТ 8829 Изделия строительные железобетонные и бетонные заводского изготовления. Методы испытаний нагружением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости

ГОСТ 10060 Бетоны. Методы определения морозостойкости

ГОСТ 10180 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 12730.0 Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости

ГОСТ 12730.3 Бетоны. Метод определения водопоглощения

ГОСТ 12730.5 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости

ГОСТ 13015—2012 Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 17624 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности

ГОСТ 17625 Конструкции и изделия железобетонные. Радиационный метод определения толщины защитного слоя бетона, размеров и расположения арматуры

ГОСТ 18105 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

Издание официальное

ГОСТ 22690 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля

ГОСТ 22904 Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры

ГОСТ 23009 Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Условные обозначения (марки)

ГОСТ 23858 Соединения сварные стыковые и тавровые арматуры железобетонных конструкций. Ультразвуковые методы контроля качества. Правила приемки

ГОСТ 25706 Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования

ГОСТ 26633 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ 27006 Бетоны. Правила подбора состава

ГОСТ 30108 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов

ГОСТ 31384 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования

ГОСТ 32960 Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения

ГОСТ 34028 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ Р 53228 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ Р 57997 Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия

ГОСТ Р 58939 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления

ГОСТ Р 58941 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения

СП 63.13330 «СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»

СП 119.13330.2017 «СНиП 32-01-95 Железные дороги колеи 1520 мм»

СП 130.13330 «СНиП 3.09.01-85 Производство сборных железобетонных конструкций и изделий»

СП 131.13330 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»

СП 297.1325800 Конструкции фибробетонные с неметаллической фиброй. Правила проектирования

СП 360.1325800 Конструкции сталефибробетонные. Правила проектирования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **водоотвод:** Устройство для стока воды с частей сооружения и ее отвода за пределы сооружения.

3.2 **(водоотводный) лоток:** Изделие, предназначенное для сбора и отвода от железнодорожного пути поверхностных и подземных вод, состоящее для лотков прямоугольного поперечного профиля из блока лотка и крышки, для лотков других очертаний — из блока лотка.

3.3 **блок лотка:** Цельноформованное изделие, имеющее дно (донную часть) и боковые стенки с дренажными отверстиями или без них.

3.4 **крышка лотка:** Цельноформованное изделие, кратное длине блока лотка, предназначенное для защиты лотка от засорения и предотвращения травматизма работников с дренажными отверстиями или без них.

4 Классификация

4.1 Лотки подразделяют на следующие категории:

а) по назначению:

1) продольные за обочиной земляного полотна, укладываемые в выемках и на «нулевых» местах, предназначенные для отвода воды с основной площадки;

2) продольные междупутные, предназначенные для водоотвода на станциях и многопутных участках;

3) лотки для поперечного отвода и выпуска воды от междупутных лотков и от стрелочных переводов на станциях;

4) откосные, предназначенные для отвода воды по склонам и откосам;

б) по характеру работы:

1) дренажные для сбора и отвода подземных и поверхностных вод;

2) транзитные для сбора и отвода поверхностных и пропуска транзитных вод;

3) быстротоки для отвода воды по склонам и косогорам;

в) по воспринимаемым нагрузкам:

1) обычные, рассчитанные на типовые нагрузки от бокового давления грунта и подвижного состава по СП 119.13330;

2) усиленные, рассчитанные на нагрузки, превышающие типовые (в том числе транспортные, сейсмические и др.);

г) по конструкции:

1) безраспорные (коробчатые);

2) распорные (с вертикальным, горизонтальным или точечным расположением силового элемента);

д) по форме очертания поперечного сечения:

1) прямоугольные;

2) трапецеидальные;

3) полукруглые (полутрубы);

4) овальные;

5) переменного сечения (телескопические);

6) других очертаний.

4.2 Основные виды и параметры лотков приведены в приложении А.

5 Технические требования

5.1 Основные показатели

5.1.1 Водоотводные лотки следует изготавливать в соответствии с требованиями настоящего стандарта по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

Расчет и конструирование лотков выполняют в соответствии с СП 63.13330.

5.1.2 Лотки должны быть стойкими к воздействию климатических и агрессивных факторов внешней среды, обеспечивать восприятие эксплуатационных нагрузок без разрушения и появления трещин, отслоений и выкрашивания бетона в течение всего срока их службы.

5.1.3 К основным показателям, обеспечивающим соответствие лотков их назначению и безопасному использованию, а также характеризующим качество лотков, относят:

- параметры формы и размера [длина, ширина, высота (глубина)];
- суммарную площадь дренажных отверстий;
- внешний вид и качество поверхности;
- прочность и трещиностойкость изделия;
- прочность бетона на сжатие и на растяжение при изгибе;

- морозостойкость, водонепроницаемость и водопоглощение бетона;
- толщину защитного слоя бетона над стальной арматурой;
- марку арматурной стали, форму и качество арматурных изделий.

5.1.4 Основные геометрические размеры блоков лотков:

- длина: 1000, 1500, 2000, 3000 мм;
- ширина: 392 мм — для поперечных лотков и 700 мм — для прямоугольных продольных лотков;
- глубина: от 300 до 1250 мм — для поперечных лотков и от 300 до 1500 мм — для продольных лотков.

Геометрические размеры крышек:

- длина: 750, 1000, 1500 мм;
- ширина — соответствует ширине блока лотка, мм;
- толщина — определяется конструктивным решением и прочностным расчетом, мм.

По согласованию с заказчиком допускаются иные размеры лотков.

5.1.5 Предельные значения отклонений параметров формы и размеров лотков не должны превышать значений, указанных в таблице 1.

Таблица 1 — Предельные величины отклонения параметров

Параметр	Характеристика	Предельные отклонения, мм	
		Блок лотка	Крышка
Линейный размер	Длина	± 10	± 5
	Ширина	± 5	± 5
	Высота (глубина)	± 5	—
	Толщина (стенки)	± 3	± 3
	Диаметр отв.	± 2	± 2
	Выемки, выступы	± 2	± 2
Прямолинейность	На длине 1,0 м	5	5
	На всей длине	5	5
Плоскостность	По поверхности опирания крышек и торцам	5	3
Перпендикулярность	Торцевые грани	10	5

5.1.6 Суммарная площадь дренажных отверстий одной боковой поверхности блока лотка или поверхности крышки должна быть не менее:

- 0,01 $H \cdot L$ для блока лотка;
- 0,01 $B_к \cdot L_к$ для крышки,

где H, L, $B_к$, $L_к$ — параметры лотков по приложению А.

Диаметр круглых отверстий должен составлять 25—30 мм, ширина щелевых отверстий — 20—30 мм.

Для лотков индивидуальной конструкции форму, размеры и суммарную площадь дренажных отверстий крышки или боковой поверхности лотка устанавливают расчетом в зависимости от района применения по показателям ливневых стоков согласно СП 131.13330.

5.1.7 Глубина транзитной части дренажного лотка (расстояние от нижней точки дна лотка до центра нижнего ряда круглых отверстий или до нижней точки щелевых отверстий) должна составлять:

- для продольных лотков — не менее 200 мм;
- для поперечных лотков — не менее 150 мм.

Расстояние между горизонтальными рядами круглых отверстий должно составлять 200—300 мм.

5.1.8 Масса лотка должна соответствовать указанной в рабочей документации. Отклонение по массе не должно превышать ± 5 %.

5.2 Требования прочности и надежности

5.2.1 Лотки должны обеспечивать работу водоотвода в течение расчетного срока эксплуатации, в том числе в условиях сильноагрессивных сред, но не менее 10 лет.

5.2.2 Блоки прямоугольных лотков должны выдерживать в течение расчетного срока эксплуатации нагрузки:

- для продольных лотков, укладываемых за обочиной, — в соответствии с Б.1;
- для продольных междупутных лотков — в соответствии с Б.2;
- для поперечных лотков — в соответствии с Б.3.

5.2.3 Прочность и надежность лотков других поперечных очертаний, а также лотков индивидуальной конструкции должны быть подтверждены соответствующими расчетами с учетом особенностей района размещения проектируемого водоотвода (наличие многолетнемерзлых грунтов, оползневых процессов, морозного пучения грунта, размер ливневых стоков и пр.) и отвечать требованиям [1]. Конструкция лотков должна выдерживать в течение срока эксплуатации сочетания нагрузок, рассчитанные в соответствии с СП 63.13330.

5.2.4 Все лотки должны выдерживать временные транспортные, складские и монтажные нагрузки (см. Б.4) без их разрушения и образования трещин.

5.2.5 Крышки лотков должны выдерживать расчетные нагрузки (см. Б.5) без их разрушения и образования трещин.

5.2.6 Толщина защитного слоя бетона до арматуры должна соответствовать рабочим чертежам. Допускаемые отклонения толщины защитного слоя +5 мм.

5.3 Требования к внешнему виду

5.3.1 Категория бетонных поверхностей лотков по ГОСТ 13015:

- А6 — для плоскости опирания крышек, торцевых, верхних и внутренних поверхностей лотка;
- А7 — для остальных поверхностей.

5.3.2 На поверхности блоков лотков и крышек не допускаются повреждения и трещины, кроме усадочных поверхностных трещин раскрытием не более 0,1 мм и длиной не более 100 мм и отдельных сколов граней глубиной до 10 мм при суммарной длине сколов не более 100 мм на одну грань.

5.3.3 На поверхности лотков не допускается обнажение рабочей и конструкционной арматуры.

5.3.4 Монтажные петли, строповочные и дренажные отверстия должны быть очищены от наплывов бетона или раствора.

5.3.5 На поверхности бетона не допускается наличие жировых и ржавых пятен.

5.4 Требования к бетону

5.4.1 Номинальные значения характеристик бетона водоотводных лотков должны соответствовать требованиям ГОСТ 26633.

Правила подбора состава бетона — по ГОСТ 27006.

5.4.2 Класс бетона должен быть не ниже:

- по прочности на сжатие В22,5;
- по прочности на растяжение при изгибе B_{tb}4,0.

5.4.3 Морозостойкость и водонепроницаемость бетона лотков должны соответствовать маркам по морозостойкости и водонепроницаемости, указанным при заказе на изготовление лотков и быть не менее:

- по морозостойкости $F_2$300 по ГОСТ 10060;
- по водонепроницаемости W8 по ГОСТ 12730.5.

Водопоглощение бетона лотков не должно превышать 5 % по массе.

5.4.4 Контроль прочности бетона на сжатие выполняют по ГОСТ 18105 для каждой партии бетонной смеси, но не реже одного раза в неделю.

5.4.5 Контроль прочности бетона на растяжение при изгибе (балочки), морозостойкости, водонепроницаемости и водопоглощения проводят при освоении производства изделий и в дальнейшем при изменении технологии изготовления, номинального состава материала, вида и качества материалов, но не реже одного раза в шесть месяцев.

5.4.6 Все испытания проводят после достижения отпускной прочности бетона.

5.4.7 Отпускную прочность бетона лотков определяют по истечении расчетного периода, устанавливаемого с учетом длительности хранения изделий после распалубки, или при отпуске потребителю.

5.4.8 Бетон должен быть изготовлен с применением заполнителей и вяжущих, соответствующих требованиям ГОСТ 30108 к показателю удельной эффективной активности естественных радионуклидов.

Испытания по показателю удельной эффективной активности естественных радионуклидов проводят при первичном подборе номинального состава материала, а также при изменении качества применяемых материалов, когда удельная эффективная активность естественных радионуклидов в новых материалах превышает соответствующие характеристики материалов, ранее применяемых.

5.4.9 Для лотков, предназначенных к эксплуатации в агрессивных средах (сульфаты, хлориды и другие), устанавливают дополнительные требования к защите бетона от коррозии по ГОСТ 31384.

5.4.10 Допускается для повышения удельной ударной вязкости и трещиностойкости бетона в качестве специального заполнителя применять фибру в соответствии с СП 130.13330, СП 360.1325800, в том числе фибру из синтетических или природных волокон в соответствии с СП 297.1325800.

5.5 Требования к арматурным изделиям, монтажным петлям и их положению

5.5.1 Форма и размеры арматурных изделий (каркасов и сеток), а также монтажных петель и их положение должны соответствовать рабочим чертежам.

5.5.2 Отклонения фактических размеров арматурных каркасов от номинальных, указанных в чертежах конструкций лотков, не должны превышать, мм:

- по расстоянию между отдельными стержнями рабочей арматуры в ряду (при условии сохранения проектного количества на 1 пог. м и на всю длину блока лотка) плюс 5, минус 10;
- по расстоянию между рядами рабочей арматуры ± 5;
- по расстоянию между хомутами в сварных каркасах ± 10;
- то же в вязаных каркасах ± 15;
- по высоте ± 5;
- по остальным наружным размерам ± 10.

5.5.3 Для изготовления арматурных каркасов и закладных изделий следует применять арматурные стали и прокат, установленные рабочей документацией и соответствующие ГОСТ 34028.

5.5.4 Точность размеров, качество поверхностей, прочность сварных соединений арматурных изделий должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 57997.

5.6 Комплектность

5.6.1 Лотки поставляют комплектами. В комплект лотка входят (если иное не указано в заказе на поставку):

- для прямоугольных продольных и поперечных лотков — блок лотка и крышка (крышки) к нему;
- для всех остальных лотков — блок лотка.

5.6.2 Каждая партия лотков, или часть партии, или группа изделий из разных партий должна сопровождаться документом о качестве (паспортом), в котором должны быть указаны:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- номер и дата выдачи документа;
- номер партии (номера партий);
- наименование и марки лотков с указанием количества лотков каждой марки;
- дата изготовления (число, месяц, год);
- проектный класс бетона по прочности на сжатие;
- марки бетона по морозостойкости и водонепроницаемости;
- отпускная прочность бетона в процентах от проектного класса по прочности на сжатие;
- обозначение настоящего стандарта.

5.6.3 При наличии дополнительных требований, оговоренных в заказах на изготовление лотков, в документе о качестве могут быть указаны дополнительные данные, предусмотренные в рабочей документации, а также номер сертификата соответствия (при наличии).

5.7 Маркировка

5.7.1 Маркировочные надписи на лотки следует наносить в соответствии с настоящим стандартом.

5.7.2 Маркировочные надписи должны содержать:

- марку изделия по ГОСТ 23009;
- товарный знак или краткое наименование предприятия-изготовителя;

- штамп технического контроля;
- дату изготовления;
- значение массы, т.

5.7.3 Марка содержит три буквенно-цифровые группы.

Первая группа:

- обозначение типа конструкции (ПЛ — продольный лоток за обочиной, МПЛ — продольный междупутный лоток, МШЛ — поперечный (междушпальный) лоток, ОЛ — откосный лоток, КЛ — крышка лотка);
- длина блока лотка и его глубина, см;
- длина крышки лотка, см.

В тех случаях, когда в марке указываются два или три определяющих размера (например, длина, ширина, высота), цифровые обозначения этих размеров разделяют точкой.

Вторая группа:

- класс бетона по прочности на сжатие.

Третья группа:

- дополнительные характеристики (усиленный — У, телескопический — Т, с увеличенным водоприемом — В и др.).

Примеры условных обозначений:

блок продольного лотка длиной 1500 мм и глубиной 750 мм из бетона класса по прочности на сжатие В22,5, укладываемый за обочиной

ПЛ 150.75—В22.5;

блок усиленного поперечного лотка длиной 1000 мм и глубиной 500 мм из бетона класса по прочности на сжатие В30

МШЛ 100.50—В30—У;

блок откосного телескопического лотка длиной 2000 мм, шириной на входе 900 мм, на выходе 700 мм и глубиной 400 мм из бетона класса по прочности на сжатие В25

ОЛ 200.90/70.40—В25—Т;

крышка лотка продольного длиной 750 мм, шириной 700 мм, из бетона класса по прочности на сжатие В22,5 с увеличенным до 2 % водоприемом

КЛ 75.70—В22,5—В2 %.

5.7.4 Надписи должны быть нанесены несмываемой водостойкой краской темного цвета с помощью трафарета, штампа или от руки.

5.7.5 На блоки лотков, а также на крышки массой более 100 кг надписи наносят на одну из боковых поверхностей каждого изделия на расстоянии не менее 10 см от торца.

Для крышек массой менее 100 кг, поставляемых в пакетах, маркировку наносят по ГОСТ 14192.

5.7.6 Дату изготовления следует наносить одной строкой в следующей последовательности: год, месяц, день. Допускается после даты изготовления указывать номер смены. День месяца и месяц следует записывать двумя цифрами, год — двумя последними цифрами обозначения года. Элементы обозначения даты разделяют точками, а обозначения даты и номера смены — тире.

6 Правила приемки

6.1 При изготовлении лотков следует осуществлять операционный контроль и приемку в соответствии с требованиями ГОСТ 13015.

6.2 Приемку лотков осуществляют партиями. В состав партии входят лотки одного вида, последовательно изготовленные предприятием в течение не более одной недели по одной технологии из материалов одного вида и качества.

6.3 Лотки принимают по результатам приемо-сдаточных и периодических испытаний по показателям:

- для приемо-сдаточных испытаний — прочности (классу бетона по прочности на сжатие и отпускной прочности), соответствия арматуры, арматурных и закладных изделий рабочим чертежам, прочности сварных соединений, точности геометрических параметров, толщины защитного слоя бетона,

наличия и ширины раскрытия трещин, качества бетонных поверхностей и внешнего вида, правильности нанесения маркировки;

- для периодических испытаний — прочности на растяжение при изгибе (классу бетона по прочности на растяжение при изгибе), морозостойкости, водонепроницаемости, водопоглощения бетона.

6.4 Испытания лотков нагружением на прочность и трещиностойкость по ГОСТ 8829 проводят перед началом их массового изготовления, при внесении в них конструктивных изменений, при изменении технологии изготовления и качества материалов, а также в процессе серийного производства не реже одного раза в два года.

Периодические испытания нагружением могут не проводиться при внесении конструктивных и технологических изменений, не связанных с изменением параметров бетона, арматурных каркасов и толщины элементов изделия.

Для продольных лотков сечением, отличным от прямоугольного, при их глубине 0,4 м и менее допускается не проводить испытания нагружением, при этом их прочность, жесткость и трещиностойкость должны быть обеспечены соблюдением требований прочности бетона, толщины защитного слоя бетона и размеров сечений, расположением арматуры, прочностью сварных соединений, диаметром и механическими свойствами стали, проверяемыми в соответствии с требованиями настоящего стандарта при входном, операционном и приемочном контроле.

Лотки, которые не испытывают нагружением, принимают по прочности, жесткости и трещиностойкости, если удовлетворяются все требования стандарта на эти изделия по указанным выше показателям.

6.5 Фактическая отпускная прочность бетона должна быть не ниже нормируемой прочности по ГОСТ 18105 для соответствующего класса бетона. Нормируемая отпускная прочность должна составлять не менее 80 % проектного класса бетона на сжатие при поставках лотков в теплый период года и 100 % при поставках в холодный период года и для лотков, предназначенных для эксплуатации в районах с расчетной температурой наружного воздуха от минус 60 °С до плюс 40 °С — УХЛ1 по ГОСТ 15150.

За холодный период года следует считать период с ожидаемой среднесуточной температурой наружного воздуха ниже 5 °С.

Поставка лотков потребителю должна проводиться после достижения бетоном требуемой отпускной прочности.

6.6 Приемку лотков по показателям точности геометрических размеров, толщины защитного слоя бетона, наличия и ширины раскрытия трещин, качества поверхностей и внешнего вида осуществляют в соответствии с ГОСТ 13015.

6.7 Наличие жировых и ржавых пятен на поверхностях лотков, наличие и расположение монтажных петель, монтажных и дренажных отверстий, очистку их от наплывов бетона, наличие и правильность нанесения маркировки устанавливают по результатам сплошного контроля.

6.8 При получении неудовлетворительных результатов проверки хотя бы по одному из показателей настоящего стандарта проводят повторные испытания по этому показателю, для чего отбирают удвоенное количество изделий из той же партии, не подвергавшихся испытаниям.

Если при повторной проверке хотя бы одно изделие не будет удовлетворять требованиям настоящего стандарта, то всю партию бракуют.

6.9 Все лотки, принятые техническим контролем предприятия-изготовителя, должны иметь штамп технического контроля с указанием в нем номера принятой партии лотков и номера партии бетона, примененного для изготовления изделий.

7 Методы контроля (испытаний)

7.1 Контроль физико-механических показателей свойств бетона и арматурных изделий

7.1.1 Образцы для испытаний изготавливают из одной партии бетона или выпиливают (выбуривают) не менее чем из двух изделий, изготовленных из контролируемой партии бетона.

7.1.2 В случаях, когда вместо испытаний образцов применяют методы неразрушающего контроля, контролю подвергают не менее двух изделий, изготовленных из контролируемой партии бетона.

7.1.3 Прочность бетона на сжатие и растяжение при изгибе определяют по ГОСТ 10180 на серии образцов.

Допускается определять фактическую прочность бетона лотков механическими методами неразрушающего контроля по ГОСТ 22690 или ультразвуковым методом по ГОСТ 17624.

7.1.4 Морозостойкость бетона определяют по ГОСТ 10060.

7.1.5 Водонепроницаемость бетона определяют по ГОСТ 12730.0, ГОСТ 12730.5.

7.1.6 Водопоглощение бетона определяют по ГОСТ 12730.0, ГОСТ 12730.3.

7.1.7 Удельную эффективную активность естественных радионуклидов материалов определяют по ГОСТ 30108.

7.1.8 Качество сварных арматурных изделий должно быть удостоверено сертификатами предприятий-поставщиков или данными лаборатории предприятия-изготовителя по ГОСТ 23858 или ГОСТ Р 57997.

7.1.9 Положение арматурных изделий в лотках, толщину защитного слоя бетона до арматуры определяют по ГОСТ 17625 или ГОСТ 22904 в местах, указанных в рабочих чертежах.

7.1.10 Показатели физико-механических свойств бетона и арматурных изделий, которые не могут быть проверены на готовых изделиях, проверяют по журналам операционного контроля.

7.2 Контроль показателей свойств готовых изделий

7.2.1 Испытания лотков нагружением для контроля их прочности и трещиностойкости проводят по ГОСТ 8829 и схемам, приведенным в приложении В, с учетом требований настоящего стандарта.

7.2.2 Испытания следует проводить при температуре воздуха не ниже 15 °С и естественной влажности. Изделия, хранившиеся при отрицательной температуре или поступившие на испытания непосредственно после термовлажностной обработки, должны быть предварительно выдержаны не менее одних суток в помещении при температуре не ниже 15 °С.

7.2.3 Испытания проводят после достижения бетоном лотков прочности, соответствующей нормируемому классу бетона по прочности на сжатие и на растяжение при изгибе.

Испытаниям подвергают изделия, принятые по всем контролируемым параметрам. Отбор лотков для выборочной оценки качества производят в соответствии с ГОСТ 13015—2012 (пункт 6.6.3).

7.2.4 Значения контрольной (испытательной) нагрузки принимают:

а) для прямоугольных лотков:
   1) продольных за обочиной — по Б.1;
   2) продольных междупутных — по Б.2;
   3) поперечных — по Б.3;

б) для крышек — по Б.5;

в) для полукруглых, овальных, трапецеидальных лотков и быстротоков — по расчету.

7.2.5 Нагружение блока или крышки лотка проводят ступенями. Доля нагрузки каждой ступени должна составлять не более 10 % контрольной нагрузки, а двух последних ступеней — не более 5 %.

После приложения каждой ступени лоток выдерживают под нагрузкой не менее 10 мин, а после приложения полной контрольной нагрузки — не менее 30 мин.

7.2.6 Ширину раскрытия трещин замеряют в местах их наибольшего раскрытия в соответствии с ГОСТ Р 58939 при помощи лупы с измерительной шкалой с ценой деления 0,05 мм.

7.2.7 Оценку результатов испытаний проводят в соответствии с ГОСТ 8829.

7.2.8 Проверку лотков на соответствие геометрических размеров проводят внешним осмотром, сличением с чертежами и измерением с помощью следующих средств измерений и дополнительных устройств:

- линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 или рулетка стальная по ГОСТ 7502, обеспечивающая аналогичную точность;
- угольник поверочный 90° по ГОСТ 3749;
- щуп клиновой с точностью измерений 0,5 мм или набор плоских щупов;
- линейка поверочная по ГОСТ 8026;
- штангенциркуль, тип 1, по ГОСТ 166;
- металлическая щетка для удаления наплывов и очистки поверхности изделия, на которой выполняются измерения.

7.2.9 Отбор образцов для измерений проводят по ГОСТ 13015.

Лотки, отобранные для измерений, размещают на ровной очищенной поверхности исходя из условий обеспечения свободного доступа к ним при выполнении измерений.

Поверхность лотков очищают металлической щеткой и удаляют заусенцы и прилипшие частицы, которые могут помешать проведению измерений.

Средства измерений проверяют и подготавливают в соответствии с инструкциями по их эксплуатации.

7.2.10 Измерения проводят в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58939, ГОСТ Р 59941 и настоящего стандарта.

Измерения внешних и внутренних размеров лотка выполняют линейкой или рулеткой.

7.2.11 Длину блока лотка измеряют на внешних и внутренних горизонтальных поверхностях, а также на боковых внешних и внутренних вертикальных поверхностях на расстоянии 10 мм от верхней (нижней) горизонтальной и вертикальной поверхности блока лотка.

7.2.12 Ширину блока лотка измеряют по обоим торцам лотка на внешних торцевых поверхностях на расстоянии 10 мм от верхней и нижней горизонтальных поверхностей.

7.2.13 Высоту блока лотка измеряют на внешних вертикальных поверхностях на расстоянии 10 мм от обоих торцов.

7.2.14 Глубину лотка измеряют:

- для лотков с плоским профилем дна — на внутренних вертикальных поверхностях на расстоянии 10 мм от обоих торцов;
- для лотков с криволинейным профилем дна — по центру водотока на расстоянии 10 мм от обоих торцов.

7.2.15 Размеры крышек (длину, ширину и толщину) определяют на расстоянии 10 мм от граней, прямоугольность — измерением диагоналей.

7.2.16 Отклонение от прямолинейности поверхностей блока лотка и крышек контролируют по внешним граням путем измерений отклонений грани от условной прямой линии — поверочной линейки, уложенной на грань лотка.

7.2.17 Контроль отклонения от перпендикулярности поверхностей блока лотка и крышек проводят с использованием поверочного угольника и клинового щупа или набора щупов.

При контроле отклонения от перпендикулярности измерения проводят на расстоянии 10 мм от граней лотка.

7.2.18 Плоскостность поверхностей опирания крышек и блока лотка контролируют путем измерения зазоров между условной прямой линией — поверочной линейкой, приложенной к каждой проверяемой поверхности, — и самой поверхностью.

7.2.19 Диаметр (размеры) дренажных отверстий измеряют штангенциркулем или измерительной линейкой на внешних и внутренних поверхностях блока лотка или крышки.

7.2.20 Результаты измерений фиксируют в журнале испытаний. При этом все размеры и отклонения указывают с точностью до 1 мм.

Фактические значения геометрических размеров лотков вычисляют как среднеарифметическое значение результатов измерений.

Фактические значения геометрических размеров не должны превышать предельных значений, указанных в таблице 1.

7.2.21 Контроль внешнего вида и качества поверхности лотков выполняют визуальным осмотром, а также с использованием следующих средств измерений и вспомогательных устройств:

- линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427;
- лупа с измерительной шкалой с ценой деления 0,05 мм по ГОСТ 25706;
- штангенглубиномер по ГОСТ 166;
- металлическая щетка для очистки поверхности лотка.

7.2.22 Отбор и подготовка образцов — по 7.2.9.

7.2.23 Наличие на поверхности изделий масляных и ржавых пятен, а также дефектов в виде трещин, раковин, наплывов и сколов граней проверяют визуально. При этом отмечают изделия, имеющие указанные дефекты.

Размеры раковин, наплывов и сколов граней определяют методами, установленными ГОСТ Р 58939 и ГОСТ Р 58941.

Ширину раскрытия поверхностных трещин измеряют при помощи лупы с измерительной шкалой, а длину трещин — мерной линейкой.

Результаты измерений размеров раковин и наплывов, сколов граней и длины трещин записывают с точностью до 1 мм, а ширины раскрытия трещин — с точностью до 0,1 мм.

Фактические размеры трещин, раковин, наплывов, длину и глубину сколов граней сравнивают с допустимыми значениями.

7.2.24 Проверку массы лотков проводят путем взвешивания на весах по ГОСТ Р 53228. Масса не должна превышать значений, установленных проектно-конструкторской документацией.

7.2.25 Результаты испытаний оформляют в виде протокола, который должен содержать:

- идентификационный номер испытаний;
- дату проведения испытания;
- наименование организации, проводившей испытание;
- ссылку на настоящий стандарт;
- ссылку на акт отбора проб;
- наименование и номинальные значения контролируемых параметров, по которым выполнены измерения;
- фактические значения контролируемых параметров и их отклонений от номинальных параметров;
- результаты испытаний.

8 Транспортирование и хранение

8.1 Лотки допускается перевозить в вертикальном положении любым видом транспорта с применением необходимых креплений и прокладок согласно схемам крепления предприятия-изготовителя. При перевозке необходимо принимать меры против повреждения лотков.

8.2 Блоки лотков при транспортировании и хранении следует укладывать в штабеля, обеспечивая возможность захвата каждого лотка краном и свободный подъем для погрузки на транспортное средство.

Высота штабеля при хранении должна быть не более 4 м.

8.3 Мелкоштучные изделия (крышки) следует транспортировать и хранить пакетами весом не более 500 кг.

При перевозке автомобильным транспортом пакеты следует укладывать не более чем в два ряда по высоте, между пакетами укладывать прокладки из досок или брусьев и фиксировать от смещения согласно схемам крепления. При перевозке железнодорожным транспортом пакеты следует укладывать не более чем в четыре ряда по высоте с фиксированием от смещения согласно схемам крепления, применяя прокладки из досок.

8.4 Лотки следует хранить рассортированными по партиям, видам, типоразмерам, маркам.

8.5 Погрузку, транспортирование, разгрузку и хранение лотков следует проводить подъемными машинами с помощью инвентарных или специальных траверс или стропов, соблюдая меры, исключающие возможность их повреждения.

При погрузо-разгрузочных работах не допускается:
- сбрасывать лотки и допускать их падение;
- перемещать лотки волоком, без катков и прокладок;
- стропить пакеты крышек за увязочную проволоку.

8.6 При хранении лотков в штабелях между блоками лотков и пакетами крышек следует устанавливать деревянные прокладки прямоугольного сечения длиной не менее ширины блока лотка или пакета, толщиной не менее 30 мм.

Прокладки должны быть расположены одна над другой, в местах, указанных в рабочей документации.

Под нижний ряд штабеля по тщательно выровненному основанию должны быть уложены подкладки прямоугольного сечения длиной более ширины лотка и толщиной не менее 100 мм.

9 Условия применения лотков

9.1 Продольные прямоугольные лотки должны обеспечивать надежную и безотказную работу исходя из допускаемых нагрузок при расстоянии от оси пути до ближайшей стенки лотка:
- для лотков, укладываемых за обочиной (ПЛ), — не менее 2,5 м;
- для междупутных лотков (МПЛ) — не менее 1,6 м.

9.2 При необходимости уменьшения указанных расстояний требуемые прочность и трещиностойкость лотков должны быть определены расчетом на основании величины усилий, указанных в приложении Б.

10 Гарантии изготовителя

10.1 Предприятие-изготовитель должно гарантировать соответствие поставляемых лотков требованиям настоящего стандарта при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения и применения изделий, установленных стандартом.

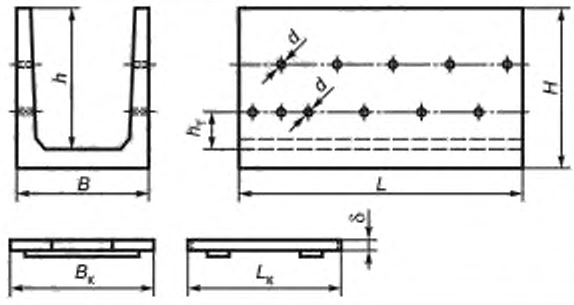
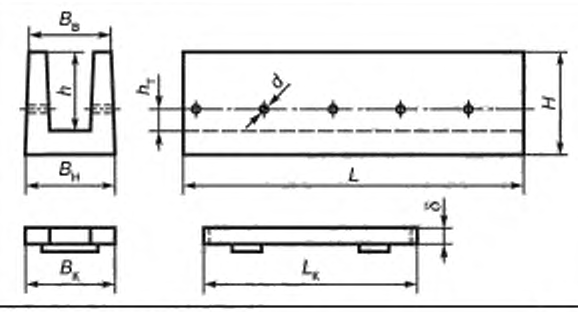
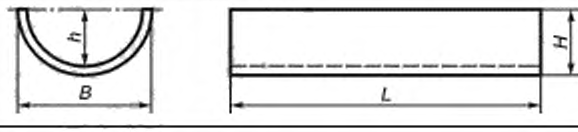
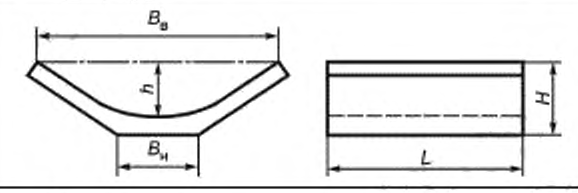
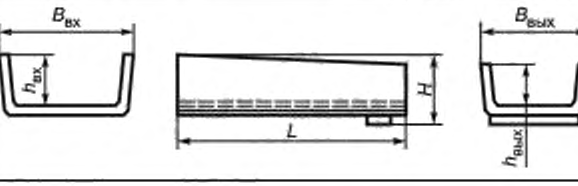
10.2 Гарантийный срок хранения лотков изготовитель указывает в документе о качестве (паспорте) изделий. Продолжительность гарантийного срока хранения лотков должна быть не менее двух лет.

10.3 Гарантийный срок эксплуатации лотков, в том числе в условиях сильноагрессивных сред, составляет 10 лет.

Приложение А
(справочное)

Основные виды и параметры лотков

Таблица А.1

Вид лотка	Схема лотка	Основные параметры
Продольный прямоугольный лоток (в т.ч. междупутный)		L — длина блока лотка; B — ширина блока лотка; H — высота блока лотка; h — глубина лотка; $h_т$ — глубина транзитной части лотка; d — диаметр дренажных отверстий; $B_к$ — ширина крышки; $L_к$ — длина крышки; δ — толщина крышки; $B_в$ — ширина лотка поверху; $B_н$ — ширина лотка понизу; $B_{вх}$ — ширина телескопического лотка на входе; $B_{вых}$ — ширина телескопического лотка на выходе; $h_{вх}$ — глубина телескопического лотка на входе; $h_{вых}$ — глубина телескопического лотка на выходе
Поперечный лоток (междушпальный)		
Продольный полукруглый лоток (полутруба)		
Продольный трапецеидальный лоток-желоб		
Телескопический лоток (быстроток)		

Приложение Б
(обязательное)

Расчетные силовые нагрузки и усилия

Б.1 Нагрузки и усилия для продольных водоотводных лотков за обочиной

Б.1.1 Давление грунта на стенку лотка

Расчет горизонтальной составляющей давления грунта на стенку лотка со стороны пути $e_п$, кПа, осуществляют по формуле

$$e_п = \gamma \cdot H \cdot tg^2 \varphi, \quad (Б.1)$$

где γ — удельный вес грунта, кН/м^3;
H — глубина лотка, м;
φ — угол внутреннего трения грунта, град.

Расчет горизонтальной составляющей давления грунта на стенку лотка со стороны откоса $e_о$, кПа, осуществляют по формуле

$$e_о = \gamma \cdot H \cdot \cos^2 \alpha, \quad (Б.2)$$

где α — угол откоса, град.

Принимаемые для расчета исходные данные приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1 — Характеристики грунта

Параметр	Значение
Удельный вес грунта γ, кН/м^3	18
Угол внутреннего трения грунта φ, град.	30
$tg^2 \varphi$	0,333
Угол откоса α, град.	30
$\cos^2 \alpha$	0,75

Полученные результаты расчета горизонтальных составляющих давления грунта в зависимости от глубины лотка представлены в таблице Б.2.

Таблица Б.2 — Горизонтальные составляющие давления грунта на стенку лотка

Глубина лотка, м	Со стороны пути $e_п$, кПа	Со стороны откоса $e_о$, кПа
0,0	0,0	0,00
0,1	0,6	1,35
0,2	1,2	2,70
0,3	1,8	4,05
0,4	2,4	5,40
0,5	3,0	6,75
0,6	3,6	8,10
0,7	4,2	9,45
0,8	4,8	10,80
0,9	5,4	12,15

Окончание таблицы Б.2

Глубина лотка, м	Со стороны пути $e_п$, кПа	Со стороны откоса $e_о$, кПа
1,0	6,0	13,50
1,1	6,6	14,85
1,2	7,2	16,20
1,3	7,8	17,55
1,4	8,4	18,90
1,5	9,0	20,25

Б.1.2 Давление веса частей верхнего строения пути

Величину полосовой нагрузки P принимают равной 17 кПа.

Ширину нагрузки b принимают прямоугольной, равной 4,87 м.

Минимальное расстояние от оси пути до стенки лотка 2,5 м.

Расчет проводят по формуле Б.3 для разных расстояний от оси пути до ближайшей стенки лотка.

$$\sigma_y = -\frac{P}{\pi}[\beta_1 - 0{,}5\sin 2\beta_1 - \beta_2 + 0{,}5\sin 2\beta_2], \quad (Б.3)$$

где β_1 и β_2 — углы видимости, определяемые по расчетной схеме, приведенной на рисунке Б.1.

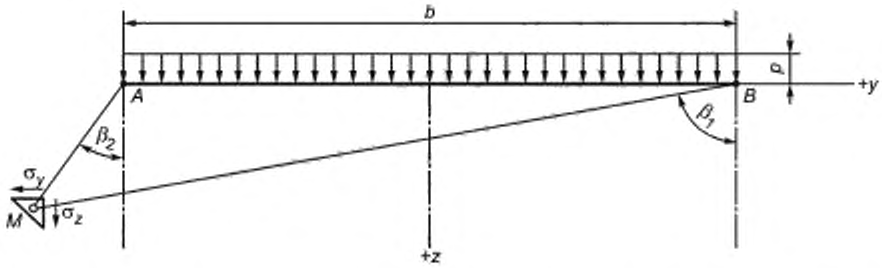


Рисунок Б.1 — Расчетная схема по определению горизонтальной составляющей давления

Результаты расчета приведены в таблице Б.3.

Таблица Б.3 — Давление веса частей верхнего строения пути, кПа

Глубина лотка, м	Расстояние от оси пути до стенки лотка, м					
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,1	7,5	1,7	0,8	0,5	0,4	0,3
0,2	7,9	3,1	1,6	1,0	0,7	0,5
0,3	7,8	4,3	2,3	1,5	1,1	0,8
0,4	7,6	5,1	3,0	2,0	1,4	1,1
0,5	7,4	5,6	3,5	2,4	1,7	1,3
0,6	7,2	5,9	4,0	2,8	2,0	1,6
0,7	7,0	6,1	4,3	3,1	2,3	1,8
0,8	6,8	6,1	4,6	3,4	2,6	2,0

Окончание таблицы Б.3

Глубина лотка, м	Расстояние от оси пути до стенки лотка, м					
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
0,9	6,6	6,1	4,8	3,7	2,8	2,2
1,0	6,4	6,1	5,0	3,9	3,0	2,4
1,1	6,2	6,0	5,1	4,0	3,2	2,6
1,2	6,0	5,9	5,1	4,2	3,4	2,7
1,3	5,8	5,8	5,1	4,3	3,5	2,9
1,4	5,6	5,6	5,1	4,3	3,6	3,0
1,5	5,4	5,5	5,1	4,4	3,7	3,1

Б.1.3 Давление от подвижного состава

Значение поездной нагрузки принимают равным $P_{пс}$ = 90 кПа.

Нагрузку принимают прямоугольной, шириной $b_{пс}$ = 2,7 м.

Расчет производят по формуле (Б.3) для разных расстояний от оси пути до ближайшей стенки лотка.

Результаты расчета приведены в таблице Б.4.

Таблица Б.4 — Давление от подвижного состава, кПа

Глубина лотка, м	Расстояние от оси пути до стенки лотка, м					
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,1	3,5	2,1	1,5	1,1	0,8	0,7
0,2	6,8	4,2	2,9	2,2	1,7	1,3
0,3	9,9	6,3	4,4	3,2	2,5	2,0
0,4	12,6	8,1	5,7	4,3	3,3	2,6
0,5	14,9	9,9	7,0	5,2	4,1	3,3
0,6	16,7	11,4	8,2	6,2	4,8	3,9
0,7	18,2	12,7	9,3	7,1	5,5	4,5
0,8	19,3	13,9	10,3	7,9	6,2	5,0
0,9	20,0	14,8	11,2	8,6	6,9	5,6
1,0	20,4	15,6	11,9	9,3	7,5	6,1
1,1	20,6	16,2	12,6	10,0	8,0	6,6
1,2	20,6	16,6	13,1	10,5	8,5	7,0
1,3	20,5	16,9	13,6	11,0	9,0	7,4
1,4	20,2	17,0	14,0	11,4	9,4	7,8
1,5	19,8	17,1	14,2	11,8	9,8	8,2

Б.1.4 Суммарные горизонтальные составляющие давления

Суммарные горизонтальные составляющие давления от всех видов нагрузок, действующих со стороны пути, представлены в таблице Б.5 и на рисунке Б.2.

Таблица Б.5 — Суммарное давление, кПа

Глубина лотка, м	Расстояние от оси пути до стенки лотка, м					
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
0	0	0	0	0	0	0
0,1	11,6	4,4	2,9	2,2	1,8	1,5
0,2	15,9	8,6	5,8	4,4	3,6	3,1
0,3	19,5	12,3	8,5	6,5	5,4	4,6
0,4	22,6	15,6	11,1	8,6	7,1	6,1
0,5	25,3	18,4	13,5	10,6	8,8	7,6
0,6	27,5	20,9	15,8	12,5	10,5	9,0
0,7	29,4	23,0	17,8	14,4	12,1	10,5
0,8	30,8	24,8	19,7	16,1	13,6	11,8
0,9	32,0	26,3	21,4	17,7	15,1	13,2
1,0	32,8	27,6	22,9	19,2	16,5	14,5
1,1	33,4	28,7	24,3	20,6	17,8	15,7
1,2	33,8	29,7	25,5	21,9	19,1	16,9
1,3	34,0	30,4	26,5	23,1	20,3	18,1
1,4	34,1	31,0	27,5	24,1	21,4	19,2
1,5	34,1	31,5	28,3	25,1	22,5	20,3

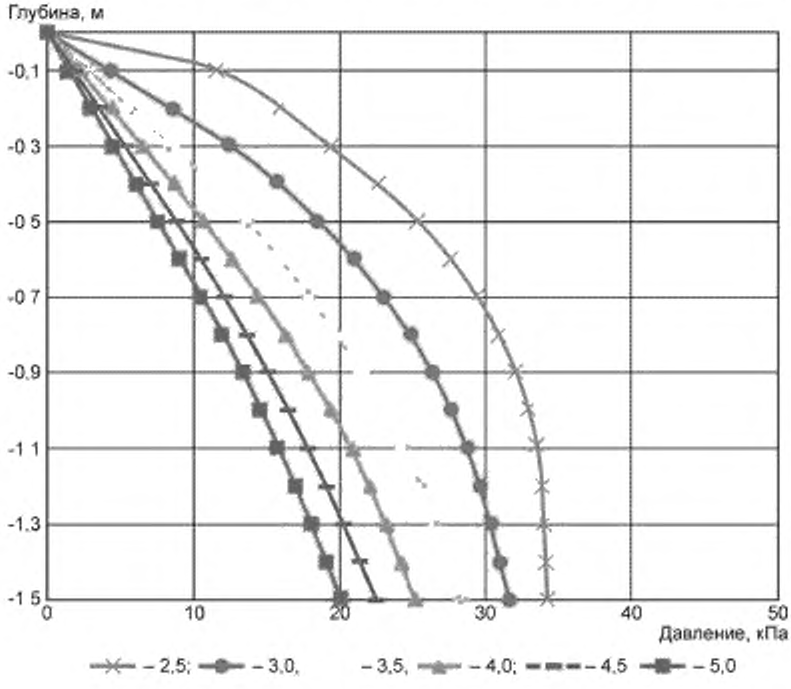


Рисунок Б.2 — Суммарное горизонтальное давление

Б.1.5 Определение усилий в расчетном сечении

Для применения полученных данных при испытаниях лотков определяют равнодействующую суммарного горизонтального давления E, ее плечо z и максимальный изгибающий момент M_B.

E рассчитывается как площадь фигуры, ограниченной линиями соответствующей глубины лотка и напряжения, и может быть определена как $E = \Sigma\Delta E$, где ΔE — площадь элементарной фигуры

$$\Delta E = 0{,}5\,(e_A + e_B)\,\Delta h, \qquad (Б.4)$$

где e_A и e_B — значения горизонтального давления на уровне верхней и нижней границ элементарной фигуры, кПа;

Δh — высота элементарной фигуры, м.

Плечо равнодействующей для каждой элементарной фигуры определяют из условия

$$\Delta z = \frac{\Delta h}{3}\cdot\frac{2e_A + e_B}{e_A + e_B}. \qquad (Б.5)$$

Максимальный изгибающий момент, действующий на стенку лотка, M_B, кН·м/пог. м, определяемый по формуле

$$M_B = E \cdot z, \qquad (Б.6)$$

равен сумме моментов элементарных фигур $M_B = \Sigma\Delta M = \Sigma\Delta E \cdot \Delta z$ относительно оси поворота. Полученные значения для наиболее распространенных глубин лотков представлены в таблице Б.6.

Таблица Б.6 — Равнодействующие суммарного давления и максимальные изгибающие моменты для продольных лотков за обочиной

Глубина лотка, м	Расстояние от оси пути до стенки лотка, м																	
	2,5 м			3,0 м			3,5 м			4,0 м			4,5 м			5,0 м		
	E, кН/пог. м	z, м	M_B, кН·м/пог. м	E, кН/пог. м	z, м	M_B, кН·м/пог. м	E, кН/пог. м	z, м	M_B, кН·м/пог. м	E, кН/пог. м	z, м	M_B, кН·м/пог. м	E, кН/пог. м	z, м	M_B, кН·м/пог. м	E, кН/пог. м	z, м	M_B, кН·м/пог. м
0,5	8,23	0,2	1,56	5,01	0,2	0,85	3,5	0,2	0,60	2,7	0,2	0,46	2,23	0,2	0,38	1,91	0,2	0,32
0,75	15,2	0,3	4,56	10,3	0,3	2,79	7,56	0,3	1,97	5,94	0,3	1,49	4,95	0,3	1,24	4,25	0,3	1,06
1,0	23,1	0,4	9,24	16,8	0,4	6,22	12,8	0,4	4,48	10,3	0,3	3,49	8,63	0,3	2,93	7,47	0,3	2,54
1,25	31,5	0,5	16,04	24,0	0,5	11,29	18,9	0,5	8,52	15,5	0,4	6,66	13,2	0,4	5,66	11,5	0,4	4,93
1,5	40,0	0,6	25,19	31,8	0,6	18,10	25,7	0,5	13,90	21,5	0,5	11,37	18,4	0,5	9,58	16,2	0,5	8,26

Б.2 Нагрузки и усилия для продольных междупутных лотков

Б.2.1 Горизонтальное давление постоянной нагрузки

Расчет горизонтальной составляющей давления грунта и веса балласта с частями пути на стенку лотка $e_п$, кПа, проводят по формуле (Б.1). Исходные данные принимают согласно таблице Б.1, но удельный вес балласта с частями пути γ принимают равным 19,6 кН/м^3. Результаты расчета — в таблице Б.7.

Б.2.2 Горизонтальное давление от временной (поездной) нагрузки

Величину поездной нагрузки принимают равной $P_{пс}$ = 90 кПа.

Ширину прямоугольной нагрузки принимают равной $b_{пс}$ = 2,7 м.

Минимальное расстояние от оси пути 1,6 м.

Расчет проводят по формуле (Б.3) для разных расстояний от оси пути до ближайшей стенки лотка. Результаты расчета — в таблице Б.7.

Б.2.3 Суммарные горизонтальные составляющие давления

Результаты расчета суммарных горизонтальных составляющих давления, действующего на стенки междупутных лотков, представлены в таблице Б.7 и на рисунке Б.3.

Таблица Б.7 — Результаты расчета горизонтального давления для междупутных лотков, кПа

Глубина лотка, м	Расстояние от оси пути до стенки лотка, м											
	1,6 м			2,0 м			2,5 м			3,0 м		
	От постоянной нагрузки	От временной нагрузки	Суммарное давление	От постоянной нагрузки	От временной нагрузки	Суммарное давление	От постоянной нагрузки	От временной нагрузки	Суммарное давление	От постоянной нагрузки	От временной нагрузки	Суммарное давление
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,1	0,78	18,84	19,62	0,78	6,97	7,75	0,78	3,47	4,25	0,78	2,15	2,93
0,2	1,57	29,43	31,00	1,57	13,19	14,76	1,57	6,80	8,37	1,57	4,25	5,82
0,3	2,35	33,40	35,75	2,35	18,18	20,53	2,35	9,86	12,21	2,35	6,26	8,61
0,4	3,13	34,20	37,33	3,13	21,81	24,94	3,13	12,57	15,70	3,13	8,13	11,26
0,5	3,92	33,65	37,57	3,92	24,20	28,12	3,92	14,87	18,79	3,92	9,85	13,77
0,6	4,70	32,52	37,22	4,70	25,59	30,29	4,70	16,74	21,44	4,70	11,39	16,09
0,7	5,48	31,14	36,62	5,48	26,21	31,69	5,48	18,19	23,67	5,48	12,73	18,21
0,8	6,27	29,66	35,93	6,27	26,29	32,56	6,27	19,27	25,54	6,27	13,87	20,14
0,9	7,05	28,15	35,20	7,05	25,98	33,03	7,05	20,00	27,05	7,05	14,82	21,87
1,0	7,83	26,65	34,48	7,83	25,42	33,25	7,83	20,44	28,27	7,83	15,58	23,41
1,1	8,62	25,19	33,81	8,62	24,68	33,30	8,62	20,63	29,25	8,62	16,16	24,78
1,2	9,40	23,77	33,17	9,40	23,83	33,23	9,40	20,63	30,03	9,40	16,59	25,99
1,3	10,18	22,41	32,59	10,18	22,91	33,09	10,18	20,46	30,64	10,18	16,86	27,04
1,4	10,97	21,11	32,08	10,97	21,96	32,93	10,97	20,16	31,13	10,97	17,02	27,99
1,5	11,75	19,86	31,61	11,75	20,99	32,74	11,75	19,76	31,51	11,75	17,05	28,80

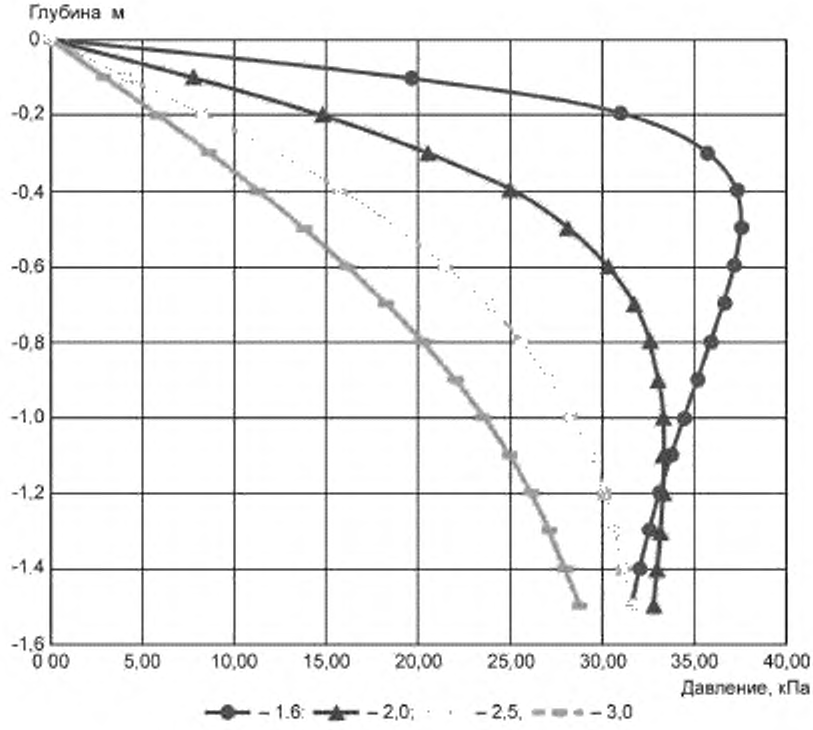


Рисунок Б.3 — Суммарное горизонтальное давление

Б.2.4 Определение усилий в расчетном сечении

Для применения полученных данных при испытаниях лотков определяют равнодействующую суммарного горизонтального давления E, ее плечо z и максимальный изгибающий момент M_B по методике Б.1.5. Полученные значения представлены в таблице Б.8.

Таблица Б.8 — Равнодействующие суммарного горизонтального давления и максимальные изгибающие моменты для междупутных лотков

Глубина лотка, м	Расстояние от оси пути до стенки лотка, м											
	1,6 м			2,0 м			2,5 м			3,0 м		
	E, кН/пог. м	z, м	M_B, кН·м/пог. м	E, кН/пог. м	z, м	M_B, кН·м/пог. м	E, кН/пог. м	z, м	M_B, кН·м/пог. м	E, кН/пог. м	z, м	M_B, кН·м/пог. м
0,50	14,24	0,20	2,85	8,20	0,18	1,48	4,99	0,17	0,85	3,55	0,17	0,60
0,75	23,50	0,32	7,52	15,82	0,28	4,43	10,47	0,26	2,72	7,69	0,26	2,00
1,00	32,35	0,45	14,56	24,03	0,39	9,37	17,12	0,36	6,16	13,04	0,35	4,56
1,25	40,76	0,58	23,64	32,34	0,51	16,49	24,47	0,47	11,50	19,30	0,44	8,49
1,50	48,82	0,72	35,15	40,58	0,63	25,57	32,16	0,57	18,33	26,23	0,54	14,16

Б.3 Нагрузки и усилия для поперечных водоотводных лотков

Б.3.1 Расчет вертикального давления

Схема распределения вертикального давления от временной нагрузки под шпалой приведена на рисунке Б.4.

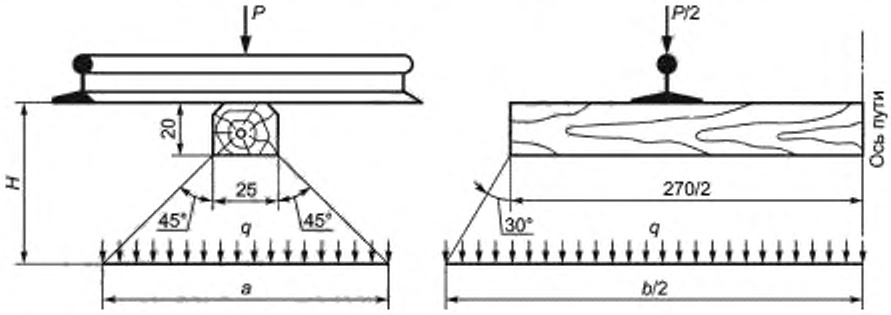


Рисунок Б.4 — Распределение временного вертикального давления под шпалой

Расчетное вертикальное давление под шпалой q, кПа, вычисляют по формуле

$$q = \frac{P_0(1+\mu)n}{ab}, \quad (Б.7)$$

где P_0 — давление на ось от подвижного состава, равное 245 кН;

$(1+\mu)$ — динамический коэффициент, принимают равным 1,0;

n — коэффициент перегрузки, равный 1,3;

$$a = (H - 0{,}2) \cdot 2 + 0{,}25 \text{ м}; \quad (Б.8)$$

$$b = 1{,}15\,H + 2{,}7 \text{ м}. \quad (Б.9)$$

Результаты расчета приведены в таблице Б.9.

Эпюра нагрузки приведена на рисунке Б.5.

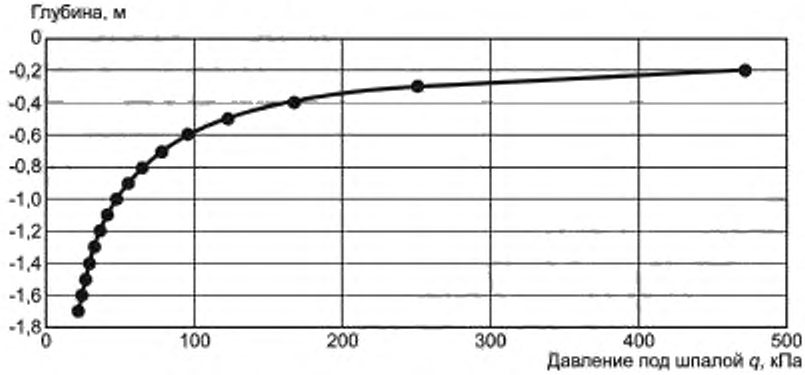


Рисунок Б.5 — Эпюра расчетного вертикального давления под шпалой

Б.3.2 Расчет горизонтального напряжения

Расчетная схема приведена на рисунке Б.6.

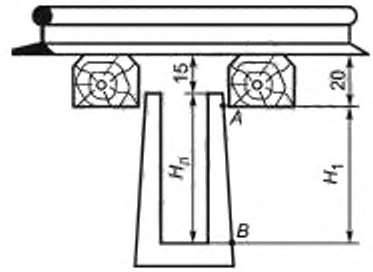


Рисунок Б.6 — Расчетная схема для определения горизонтального напряжения

Горизонтальное напряжение от засыпки грунта e_p, кПа, принимают по формуле

$$e_p = \gamma H_1 \operatorname{tg}^2 \varphi n, \quad (Б.10)$$

где γ — удельный вес балласта с частями пути, равен 19,6 кН/м^3;

H_1 — расчетное расстояние (рисунок Б.6);

φ — угол внутреннего трения грунта, равный 30°;

n — коэффициент перегрузки, равный 1,2.

Результаты расчета приведены в таблице Б.9.

Горизонтальное напряжение от поездной нагрузки e_q, кПа, вычисляют по формуле

$$e_q = \operatorname{tg}^2 \varphi q. \quad (Б.11)$$

Результаты расчета приведены в таблице Б.9.

Таблица Б.9 — Горизонтальные напряжения на стенку лотка

Глубина лотка $H_л$, м	От засыпки грунта e_p, кПа		От поездной нагрузки				Суммарное горизонтальное напряжение e, кПа	
			Вертикальное давление q, кПа		Горизонтальное напряжение e_q, кПа			
	в точке А	в точке В	в точке А	в точке В	в точке А	в точке В	в точке А	в точке В
0,05	0	0,00	434,81	434,81	144,79	144,79	144,79	144,79
0,15	0	0,78	434,81	232,44	144,79	77,40	144,79	78,19
0,25	0	1,57	434,81	155,06	144,79	51,64	144,79	53,20
0,35	0	2,35	434,81	114,41	144,79	38,10	144,79	40,45
0,45	0	3,13	434,81	89,48	144,79	29,80	144,79	32,93
0,50	0	3,52	434,81	80,34	144,79	26,75	144,79	30,28
0,55	0	3,92	434,81	72,70	144,79	24,21	144,79	28,12
0,65	0	4,70	434,81	60,68	144,79	20,21	144,79	24,91
0,75	0	5,48	434,81	51,68	144,79	17,21	144,79	22,69
0,85	0	6,27	434,81	44,72	144,79	14,89	144,79	21,16
0,95	0	7,05	434,81	39,18	144,79	13,05	144,79	20,10
1,00	0	7,44	434,81	36,83	144,79	12,26	144,79	19,70

Окончание таблицы Б.9

Глубина лотка $H_л$, м	От засыпки грунта $e_р$, кПа		От поездной нагрузки				Суммарное горизонтальное напряжение e, кПа	
			Вертикальное давление q, кПа		Горизонтальное напряжение e_q, кПа			
	в точке А	в точке В	в точке А	в точке В	в точке А	в точке В	в точке А	в точке В
1,05	0	7,83	434,81	34,69	144,79	11,55	144,79	19,39
1,15	0	8,62	434,81	30,99	144,79	10,32	144,79	18,93
1,25	0	9,40	434,81	27,89	144,79	9,29	144,79	18,68

Б.3.3 Определение усилий в расчетном сечении

Равнодействующую горизонтального напряжения E, кН/пог. м, вычисляют по формуле

$$E = 0{,}5\,(e_A + e_B)\,H_1. \quad (Б.12)$$

Плечо равнодействующей z_o, м, определяют по формуле

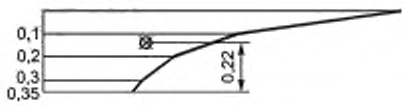
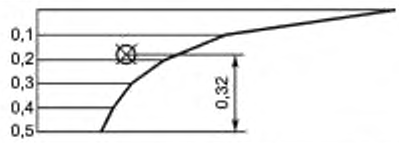
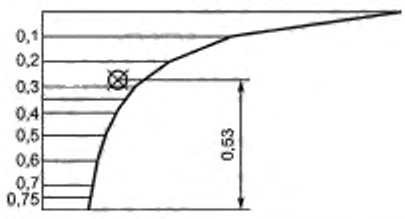
$$z_o = \frac{H_1}{3}\cdot\frac{2e_A + e_B}{e_A + e_B}. \quad (Б.13)$$

Максимальный изгибающий момент M_B, кН·м/пог. м, вычисляют по формуле

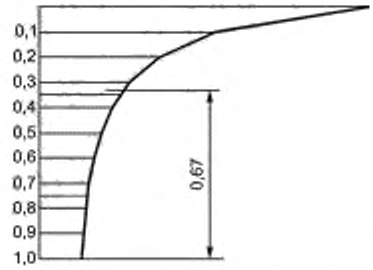
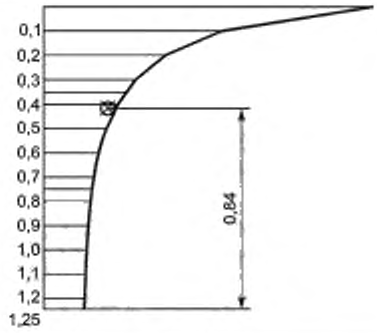
$$M_B = E \cdot z_o. \quad (Б.14)$$

Результаты расчетов и расчетные схемы для лотков глубиной 0,35, 0,5, 0,75, 1,0 и 1,25 м приведены в таблице Б.10.

Таблица Б.10 — Усилия в расчетном сечении

Глубина лотка $H_л$, м	Расчетная схема	Равнодействующая горизонтального напряжения E, кН/пог. м	Плечо равнодействующей z_o, м	Максимальный изгибающий момент M_B, кН·м/пог. м
0,35		22,40	0,16	4,09
0,5		27,65	0,28	7,87
0,75		34,15	0,47	16,07

Окончание таблицы Б.10

Глубина лотка $H_л$, м	Расчетная схема	Равнодействующая горизонтального напряжения E, кН/пог. м	Плечо равнодействующей z_0, м	Максимальный изгибающий момент $M_в$, кН·м/пог. м
1,0		39,40	0,65	25,67
1,25		44,18	0,83	40,35

Б.4 Транспортные, складские и монтажные нагрузки

При транспортировании и хранении расчетную нагрузку $P_{расч}$, кН, определяют в зависимости от высоты складирования и массы лотков по формуле

$$P_{расч} = n \cdot M \cdot K, \qquad (Б.15)$$

где n — количество рядов;

M — масса лотка данного типа;

K — динамический коэффициент (принимают равным 1,2 при складировании, 1,3 при перевозках железнодорожным транспортом и 1,6 при перевозках автомобильным транспортом).

Нормативная величина нагрузки при складировании лотков определяется из условия высоты штабеля 4,0 м и составляет:

- для лотков глубиной 0,35 м — 10M;
- для лотков глубиной 0,5 м — 6M;
- для лотков глубиной 0,7—0,75 м — 4M;
- для лотков глубиной 1,0 м — 3M;
- для лотков глубиной 1,25 м — 2M;
- для лотков глубиной 1,5 м — M.

При необеспечении необходимой прочности высота штабеля лотков при складировании или транспортировке должна быть уменьшена.

Монтажные нагрузки рассчитывают исходя из нормативной нагрузки АК по ГОСТ 32960, как для подпорных стен. Расчетное вертикальное давление принимают 20,74 кПа, горизонтальную составляющую — 6,91 кПа, коэффициент перегруза — 1,1. Расстояние от края проезжей части (колеса транспортного средства) до края лотка необходимо принимать не менее:

- для лотков глубиной от 1,0 до 1,5 м — 1,5 м;
- для лотков глубиной менее 1,0 м — 1,0 м.

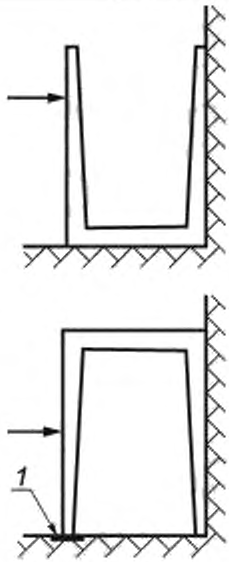
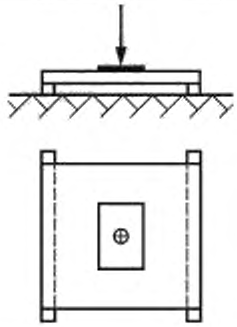
Б.5 Нагрузки на крышки лотков

Крышка лотка должна выдерживать временную нагрузку 1200 кН, приложенную по ее центру на площади размером 200 × 300 мм, ориентированную длинной стороной вдоль оси водоотвода.

Приложение В
(рекомендуемое)

Схемы приложения нагрузок при испытаниях блоков лотков и крышек нагружением по ГОСТ 8829

Таблица В.1

Схема нагружения	Описание
Блок лотка	
	Эквивалентная нагрузка (для продольного лотка — суммарная по приложению Б.1, для поперечного лотка — суммарная по приложению Б.2) прикладывается перпендикулярно к наружной поверхности боковой стенки лотка на фиксированной высоте. При испытании лотков в перевернутом состоянии нижняя поверхность стенда должна быть гладкой, а под боковую стенку лотка, к которой прикладывается нагрузка, должен быть подложен материал 1 с низким коэффициентом трения (менее 0,1)
Крышка лотка	
	Крышка опирается на два бруска. При использовании металлических или бетонных брусков между ними и крышкой должен быть прокладочный материал (резина, фанера и др.). Ширина опирания — 50 мм по каждой из продольных (вдоль оси водоотвода) сторон. Нагрузка прикладывается на площадку размером 200 на 300 мм, расположенную в центре крышки и ориентированную длинной стороной вдоль оси водоотвода

Библиография

[1] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

УДК 691.328.1:006.354 ОКС 91.060.99

Ключевые слова: водоотвод, железобетон, железные дороги, инфраструктура, лотки

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 20.09.2021. Подписано в печать 11.10.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,36.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru