ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72831— 2026

ДОРОГИ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ВРЕМЕННЫЕ

Правила проектирования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным автономным учреждением «Российский дорожный научно-исследовательский институт» (ФАУ «РОСДОРНИИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 418 «Дорожное хозяйство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 августа 2026 г. № 1006-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 (www.rst.gov.ru)

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2026

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, определения и сокращения 4
4 Классификация временных дорог 5
5 Общие положения 6
6 Основные технические требования 9
6.1 Расчетные скорости 9
6.2 Нормативные нагрузки и габариты приближения 9
6.3 Геометрические элементы 10
6.4 Земляное полотно. Система водоотвода 21
6.5 Дорожная одежда 23
6.6 Искусственные сооружения 26
7 Обустройство, организация и безопасность дорожного движения 27
8 Охрана окружающей среды 28
Приложение А (обязательное) Перечень показателей сравнения вариантов проектных решений для временных дорог 30
Приложение Б (справочное) Расчет пропускной способности полосы движения временных дорог 31
Приложение В (рекомендуемое) Материалы для дорожных одежд 33
Приложение Г (справочное) Примеры расчета 34
Приложение Д (рекомендуемое) Схемы организации дорожного движения при организации объезда мест производства дорожных работ 48
Библиография 50

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДОРОГИ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ВРЕМЕННЫЕ

Правила проектирования

Automobile roads temporary.
Rules of projecting

Дата введения — 2026—10—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает правила проектирования временных автомобильных дорог, сооружаемых на период строительства, реконструкции, капитального ремонта, ремонта и при содержании автомобильных дорог общего пользования.

Требования настоящего стандарта не распространяются на временные дороги:

- необщего пользования (в т. ч. внутрипостроечные дороги, дороги промышленных, лесных и иных производственных предприятий и т. п.);
- сооружаемые для дорожных работ на дорогах, расположенных в границах населенных пунктов и классифицированных по СП 42.13330;
- предназначенные для сезонного движения в зимний период (автозимники, ледовые переправы).

Настоящий стандарт не содержит требований по проектированию временных мостовых сооружений, а также по устройству временных защитных дорожных сооружений.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 17.5.1.03 Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель

ГОСТ 11955 Битумы нефтяные дорожные жидкие. Технические условия

ГОСТ 24547 Звенья железобетонные водопропускных труб под насыпи автомобильных и железных дорог. Общие технические условия

ГОСТ 25100 Грунты. Классификация

ГОСТ 25818 Золы-уноса тепловых электростанций для бетонов. Технические условия

ГОСТ 25912 Плиты железобетонные предварительно напряженные для аэродромных покрытий. Технические условия

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

ГОСТ 32528 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические условия

ГОСТ 32703 Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и гравий из горных пород. Технические требования

ГОСТ 32730 Дороги автомобильные общего пользования. Песок дробленый. Технические требования

ГОСТ 32758 Дороги автомобильные общего пользования. Временные технические средства организации дорожного движения. Технические требования и правила применения

Издание официальное

ГОСТ 32824 Дороги автомобильные общего пользования. Песок природный. Технические требования

ГОСТ 32826 Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и песок шлаковые. Технические требования

ГОСТ 32836 Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания автомобильных дорог. Общие требования

ГОСТ 32871 Дороги автомобильные общего пользования. Трубы дорожные водопропускные. Технические требования

ГОСТ 32959 Дороги автомобильные общего пользования. Габариты приближения

ГОСТ 32960—2014 Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения

ГОСТ 33063—2014 Дороги автомобильные общего пользования. Классификация типов местности и грунтов

ГОСТ 33100 Дороги автомобильные общего пользования. Правила проектирования автомобильных дорог

ГОСТ 33123 Трубы водопропускные из полимерных композитов. Технические условия

ГОСТ 33133 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические требования

ГОСТ 33148 Дороги автомобильные общего пользования. Плиты дорожные железобетонные. Технические требования

ГОСТ 33149 Дороги автомобильные общего пользования. Правила проектирования автомобильных дорог в сложных условиях

ГОСТ 33174 Дороги автомобильные общего пользования. Цемент. Технические требования

ГОСТ Р 52289—2019 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств

ГОСТ Р 52399—2022 Дороги автомобильные общего пользования. Геометрические элементы. Технические требования

ГОСТ Р 52766 Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования

ГОСТ Р 55028 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Классификация, термины и определения

ГОСТ Р 56338 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для армирования нижних слоев основания дорожной одежды. Технические требования

ГОСТ Р 56419 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для разделения слоев дорожной одежды из минеральных материалов. Технические требования

ГОСТ Р 56600 Плиты предварительно напряженные железобетонные дорожные. Технические условия

ГОСТ Р 58350—2019 Дороги автомобильные общего пользования. Технические средства организации дорожного движения в местах производства работ. Технические требования. Правила применения

ГОСТ Р 58397 Дороги автомобильные общего пользования. Правила производства работ. Оценка соответствия

ГОСТ Р 58400.1 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы, вяжущие нефтяные битумные. Технические условия с учетом температурного диапазона эксплуатации

ГОСТ Р 58400.2 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы, вяжущие нефтяные битумные. Технические условия с учетом уровней эксплуатационных транспортных нагрузок

ГОСТ Р 58401.1 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Система объемно-функционального проектирования. Технические требования

ГОСТ Р 58401.2 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Система объемно-функционального проектирования. Технические требования

ГОСТ Р 58406.1 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси щебеночно-мастичные асфальтобетонные и асфальтобетон. Технические условия

ГОСТ Р 58406.2 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси горячие асфальтобетонные и асфальтобетон. Технические условия

ГОСТ Р 58653—2019 Дороги автомобильные общего пользования. Пересечения и примыкания. Технические требования

ГОСТ Р 58654 Дороги автомобильные общего пользования. Трубы металлические гофрированные спиральновитые. Технические условия

ГОСТ Р 58769 Дороги автомобильные с низкой интенсивностью движения. Правила строительства и эксплуатации

ГОСТ Р 58770 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси щебеночно-песчаные шлаковые. Технические условия

ГОСТ Р 58818—2020 Дороги автомобильные с низкой интенсивностью движения. Проектирование, конструирование и расчет

ГОСТ Р 58952.1 Дороги автомобильные общего пользования. Эмульсии битумные дорожные. Технические требования

ГОСТ Р 59057 Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель

ГОСТ Р 59118.1 Дороги автомобильные общего пользования. Переработанный асфальтобетон (RAP). Технические условия

ГОСТ Р 59120—2021 Дороги автомобильные общего пользования. Дорожная одежда. Общие требования

ГОСТ Р 59205 Дороги автомобильные общего пользования. Охрана окружающей среды. Технические требования

ГОСТ Р 59611—2021 Дороги автомобильные общего пользования. Система водоотвода. Требования к проектированию

ГОСТ Р 59628 Дороги автомобильные общего пользования. Жесткие дорожные одежды. Типовые конструкции

ГОСТ Р 59864.1 Дороги автомобильные общего пользования. Земляное полотно. Технические требования

ГОСТ Р 59866 Дороги автомобильные общего пользования. Показатели деформативности конструктивных слоев дорожной одежды из несвязных материалов и грунтов земляного полотна. Технические требования и методы определения

ГОСТ Р 70124—2022 Дороги автомобильные общего пользования. Организация и безопасность дорожного движения на автомагистралях и скоростных автомобильных дорогах. Общие требования

ГОСТ Р 70197.1 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси органоминеральные холодные с использованием вторичного асфальтобетона. Общие технические условия

ГОСТ Р 70452 Дороги автомобильные общего пользования. Грунты стабилизированные и укрепленные неорганическими вяжущими. Общие технические условия

ГОСТ Р 70453 Дороги автомобильные общего пользования. Грунты, укрепленные органическими вяжущими. Общие технические условия

ГОСТ Р 70454 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные, обработанные органическими вяжущими. Общие технические условия

ГОСТ Р 70455 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные, обработанные неорганическими вяжущими. Общие технические условия

ГОСТ Р 70458 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные. Общие технические условия

ГОСТ Р 71244 Дороги автомобильные с низкой интенсивностью движения. Дорожная одежда. Конструирование и расчет

ГОСТ Р 71260 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проекту производства работ

ГОСТ Р 71320 Дороги автомобильные общего пользования. Эксплуатация. Требования к проекту содержания и проекту производства работ (оказания услуг) по содержанию

ГОСТ Р 71329 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси песчано-гравийные. Общие технические условия

ГОСТ Р 71404—2024 Дороги автомобильные общего пользования. Нежесткие дорожные одежды. Правила проектирования

ГОСТ Р 71405 Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование дорожных одежд. Методика расчета коэффициентов приведения транспортных средств к расчетной осевой нагрузке

ГОСТ Р 71999 Дороги автомобильные общего пользования. Линии связи. Требования к размещению

СП 34.13330 «СНиП 2.05.02-85* Автомобильные дороги»

СП 35.13330 «СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы»

СП 42.13330 «СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»

СП 119.13330 «СНиП 32-01-95 Железные дороги колеи 1520 мм»

СП 313.1325800 Дороги автомобильные в районах вечной мерзлоты. Правила проектирования и строительства

СП 445.1325800 Водопропускные трубы и системы водоотвода в районах вечной мерзлоты. 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 всех 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 своде стандартов.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по [1], ГОСТ 33100, ГОСТ Р 58818, ГОСТ Р 71244, ГОСТ Р 71404, ГОСТ Р 71999, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1

верховодка: Временные, сезонные скопления капельно-жидких подземных вод в толще почвогрунтов ненасыщенной зоны над поверхностью отдельных слоев или линз, обладающих слабой проницаемостью.

[ГОСТ 19179—73, статья 121]

3.1.2 **временная объездная дорога:** Дорога со сроком службы менее пяти лет, сооружаемая на обособленном земляном полотне для нужд строительства, реконструкции, капитального ремонта или эксплуатации автомобильных дорог, предназначенная для пропуска транспортных средств в объезд участка проведения дорожных работ.

3.1.3 **временная подъездная дорога:** Дорога со сроком службы менее пяти лет, сооружаемая на обособленном земляном полотне для нужд строительства, реконструкции, капитального ремонта или эксплуатации автомобильных дорог от асфальтобетонных заводов, заводов железобетонных изделий, карьеров, производственных баз, железнодорожных станций, речных портов и т. п., к местам производства дорожных работ и (или) к существующей сети автомобильных дорог общего пользования.

3.1.4

дорожная деятельность: Деятельность по проектированию, строительству, реконструкции, капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог.

[[2], статья 3, пункт 6]

3.1.5 **дорожные работы:** Работы по строительству, реконструкции, капитальному ремонту и эксплуатации автомобильных дорог, проводимые в пределах придорожных полос, полос постоянного и временного отвода автомобильных дорог.

3.1.6 **зазор безопасности:** Пространство между двумя габаритами транспортных средств в движении или между габаритом транспортного средства в движении и кромкой проезжей части дороги (стационарного объекта), необходимое для обеспечения безопасности проезда.

3.1.7 **основная дорога:** Автомобильная дорога, действующая на постоянной основе, для которой в процессе выполнения дорожных работ сооружается временная дорога.

3.1.8

расчетная интенсивность движения: Среднегодовая суточная интенсивность движения, установленная на основе технико-экономических обоснований на последний год перспективного периода.

[ГОСТ 33382—2015, пункт 2.5]

3.1.9

расчетная скорость: Наибольшая возможная (по условиям устойчивости и безопасности) скорость движения одиночного автомобиля при нормальных условиях погоды и сцеплении шин автомобиля с поверхностью проезжей части, которой на наиболее неблагоприятных участках трассы соответствуют предельно допустимые значения элементов дороги.

[ГОСТ 33475—2015, пункт 2.8]

3.1.10

состав транспортного потока: Процентное соотношение различных типов транспортных средств в потоке.

[ГОСТ 32965—2014, пункт 2.10]

3.1.11

техническая документация: Комплект документов, содержащий требования к основным характеристикам объекта, производимым строительно-монтажным работам и применяемым материалам, конструкциям и изделиям, включающий в себя рабочую документацию, проекты производства работ, технологические схемы и регламенты.

[ГОСТ Р 58442—2019, пункт 3.6]

3.1.12 **установленная скорость движения:** Максимальная скорость движения, установленная дорожными знаками на отдельных участках автомобильных дорог.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ДКЗ — дорожно-климатическая зона;
ММГ — многолетнемерзлые грунты;
ОМС — органоминеральная смесь;
ПАГ — плита аэродромная гладкая;
ПДН — плита дорожная предварительного напряжения;
ПОДД — проект организации дорожного движения;
ПОС — проект организации строительства;
СМР — строительно-монтажные работы;
ТЭО — технико-экономическое обоснование;
ЩГПС — щебеночно-гравийно-песчаная смесь;
ЩПС — щебеночно-песчаная смесь.

4 Классификация временных дорог

4.1 Классифицировать временные дороги следует по функциональному назначению, категориям и срокам эксплуатации.

4.2 По функциональному назначению временные дороги необходимо подразделять:

- на объездные дороги, предназначенные для объезда участка непосредственного проведения дорожных работ;
- подъездные дороги, сооружаемые для обеспечения строительными ресурсами объектов дорожных работ.

4.3 Категории временных объездных дорог следует устанавливать в зависимости от расчетной интенсивности движения в соответствии с таблицей 1.

За расчетную среднесуточную интенсивность движения на временных объездных дорогах следует принимать планируемую максимальную среднесуточную интенсивность движения в период ее эксплуатации в физических единицах с учетом фактической интенсивности движения транспортного потока по основной дороге.

Таблица 1 — Категории временных объездных дорог

Категория временной объездной дороги	Расчетная среднесуточная интенсивность движения, авт./сут
I-во	6000 и более
II-во	1600—5999
III-во	100—1599
IV-во	Менее 100

4.4 Категории временных подъездных дорог следует устанавливать в зависимости от расчетной интенсивности движения в физических единицах и объема грузоперевозок, млн т/год, в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 — Категории временных подъездных дорог

Категория временной подъездной дороги	Расчетная среднесуточная интенсивность движения, авт./сут	Объем грузоперевозок, млн т/год
I-вп	Более 1000	От 1,0
		До 1,0
II-вп	401—1000	От 0,8 до 1,0
		До 0,8
	Не более 400*	—**

* Категории временных подъездных дорог с интенсивностью движения не более 400 авт./сут принимаются по ГОСТ Р 58818.

** Грузооборот не учитывается.

Примечание — Принимается более высокая категория из полученных по объему грузоперевозок.

За расчетную среднесуточную интенсивность движения на временных подъездных дорогах следует принимать планируемую максимальную среднесуточную интенсивность движения в период ее эксплуатации с учетом ожидаемых объемов перевозок и типов транспортных средств, планируемых для их осуществления.

В качестве расчетного объема грузоперевозок следует принимать годовой грузооборот, наибольший из ожидаемых в период эксплуатации подъездной дороги.

4.5 По срокам эксплуатации временные дороги следует классифицировать на дороги:

а) подлежащие ликвидации (демонтажу), в т. ч. со сроком[1)]:

1) до пяти месяцев при эксплуатации вне периодов распутицы и паводков;

2) до одного года;

3) от одного года до пяти лет;

б) подлежащие переводу в автомобильные дороги общего пользования, для эксплуатации на постоянной основе.

5 Общие положения

5.1 Устройство временных дорог следует предусматривать в случаях, когда использование существующей дорожной сети невозможно либо экономически нецелесообразно.

5.2 Принятие решения о строительстве временной автомобильной дороги должно осуществляться на основании сравнения вариантов.

Основными критериями при строительстве временных дорог являются минимальные суммарные строительные и эксплуатационные затраты при обязательном обеспечении пропускной способности и безопасности дорожного движения.

[1)] Срок эксплуатации временной дороги должен быть обоснован сроками строительства, реконструкции, капитального ремонта, ремонта и нормативными сроками ввода основной дороги в эксплуатацию.

Срок сравнения вариантов, если временная дорога не подлежит переводу в автомобильную дорогу общего пользования[1)], следует принимать равным сроку эксплуатации временной дороги (включая периоды ее строительства и ликвидации).

Срок сравнения вариантов временной дороги, которая подлежит переводу в автомобильную дорогу, действующую на постоянной основе, следует принимать равным 20 годам, увеличенным на срок эксплуатации временной дороги и срок СМР по доведению параметров временной автомобильной дороги и (или) искусственных дорожных сооружений на ней до параметров постоянной дороги.

5.3 Обоснование необходимости сооружения временной дороги при строительстве автомобильных дорог должно содержать сравнение вариантов, предусматривающих:

- задействование сети существующих автомобильных дорог и восстановление их технического состояния после использования;
- доведение параметров сети существующих дорог для временного использования, предусматривающее в т. ч. (при необходимости) ремонт дорожного покрытия, уширение земляного полотна, проезжей части, усиление конструкции дорожной одежды и т. д.;
- проложение временной дороги по различным вариантам плана трассы и продольного профиля.

Показатели сравнения вариантов проектных решений для временных дорог следует принимать в соответствии с приложением А.

5.4 Устройство временных объездных дорог следует предусматривать при выполнении работ по реконструкции, капитальному ремонту, ремонту или содержанию дорог при необходимости закрытия проезжей части по ширине более чем на 50 %. Необходимость сооружения временной объездной дороги при реконструкции и капитальном ремонте автомобильных дорог должна быть обоснована сравнением вариантов, перечисленных в 5.3, а также предусматривать возможность пропуска транспортных средств по основной дороге путем:

- сохранения количества полос движения при уменьшении их ширины до 3,0 м;
- организации двухстороннего движения по незадействованным для производства дорожных работ полосам движения многополосных дорог общего пользования;
- организации двухстороннего движения по половине проезжей части посредством использования для движения обочин, уширения существующей автомобильной дороги в одну или в разные стороны;
- организации пропуска транспортных средств по одной полосе с регулированием очередности проезда дорожными знаками либо посредством установки временных светофоров.

5.5 Строительство временной дороги при эксплуатации автомобильных дорог должно быть обосновано в технической документации эксплуатирующей организации, выполняющей ремонт или содержание постоянной дороги.

5.6 При проектировании временных дорог необходимо учитывать:

- рельеф местности, природно-климатические и грунтово-гидрогеологические условия, наличие местных дорожно-строительных материалов;
- схемы транспортной сети района тяготения и возможности использования или частичного использования существующей сети автомобильных дорог общего пользования;
- пропускную способность, уровень загрузки, обеспечение безопасности движения на временных дорогах и возможность проезда в течение всего срока службы независимо от времени года;
- экологические требования.

5.7 При проектировании временных дорог, которые после окончания дорожных работ подлежат ликвидации (демонтажу), допускается применение монтируемых мобильных (инвентарных), сборно-разборных конструкций, местных материалов, техногенных грунтов, побочных продуктов промышленности, вторичных ресурсов.

5.8 Проектирование временных дорог, которые по окончании дорожных работ подлежат переводу в автомобильные дороги общего пользования, эксплуатирующиеся на постоянной основе, следует осуществлять в соответствии с требованиями [1], ГОСТ Р 52399 и СП 34.13330 по нормам для автомобильных дорог общего пользования.

5.9 При проектировании временных объездных дорог следует руководствоваться следующими принципами:

- наименьшей протяженностью и расположением по возможности ближе к основной дороге;

[1)] Срок эксплуатации временной дороги должен быть обоснован сроками строительства, реконструкции, капитального ремонта, ремонта и нормативными сроками ввода основной дороги в эксплуатацию.

- обеспечением пропуска состава и интенсивности транспортных средств с учетом транспортного потока по основной дороге и строительного транспорта;

- учетом при назначении проектных решений срока службы дорожной одежды, вероятности превышения расчетных паводков и т. д. на весь период эксплуатации временной дороги;

- выбор проектных решений следует осуществлять преимущественно при допускаемых значениях минимальных геометрических параметров.

5.10 При проектировании временных подъездных дорог следует руководствоваться следующими принципами:

- наименьшей протяженностью;
- оптимальными продольными уклонами;
- обеспечением планируемого объема перевозок;
- пропуском прогнозируемого потока и состава транспортных средств.

5.11 Графическую и текстовые части, описывающие технические решения по строительству временных дорог, следует включать в раздел 5 «Проект организации строительства» (см. [3], пункт 38) проектной документации на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт автомобильных дорог.

5.12 При подготовке проектной документации на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт в текстовую часть ПОС на сооружение временной дороги дополнительно к документам по [3] (пункт 38) следует включать:

- результаты сравнения вариантов использования существующей дорожной сети по 5.3 и 5.4 и проектируемой временной дороги в соответствии с приложением А;

- описание временной дороги, включая ее функциональное назначение и основные технико-экономические показатели;

- описание проектных решений по устройству временных дорог (план и продольный профиль, основные геометрические параметры, конструкции земляного полотна и дорожных одежд, водоотвод, обустройство), включая при наличии перечень мероприятий по минимизации влияния опасных инженерно-геологических, техногенных явлений и (или) иных природных процессов при подготовке территории строительства, а также перечень мероприятий по обеспечению безопасности движения на временной дороге;

- ведомость объемов строительных и монтажных работ, в т. ч. работ по ликвидации временной дороги;

- ведомости по принятым проектным решениям (ведомость переустройства инженерных коммуникаций, ведомость сноса и переноса существующих зданий, сооружений и насаждений, ведомость проектируемых искусственных сооружений и другие, подтверждающие проектные решения);

- сведения об определении продолжительности строительных работ.

5.13 Графическая часть проектной документации на сооружение временной дороги дополнительно к документам по [3] (пункт 38) должна содержать:

- план временной дороги с указанием границ временного отвода земель;
- продольный профиль;
- типовые поперечные профили земляного полотна и дорожной одежды;
- конструктивные чертежи искусственных дорожных сооружений, элементов системы водоотвода (при наличии);
- план обустройства временной дороги, сводный план сетей;
- другие чертежи и ведомости, аналогичные основной дороге (при необходимости).

5.14 При подготовке технических решений по временным дорогам, устраиваемым в целях ремонта и содержания автомобильных дорог, проектные решения следует включать в техническую документацию на основании положений ГОСТ Р 71260 и ГОСТ Р 71320.

5.15 Разработку проектных решений по временным дорогам необходимо осуществлять на основании материалов топографо-геодезических, инженерно-гидрологических, инженерно-геологических и экологических изысканий.

Состав и объем инженерных изысканий, выполняемых для сооружения временной дороги, должны соответствовать ГОСТ 32836.

5.16 Мероприятия по обеспечению безопасности дорожного движения на временных дорогах следует отражать в ПОДД.

6 Основные технические требования

6.1 Расчетные скорости

6.1.1 Расчетные скорости движения для определения параметров плана, продольного и поперечного профилей и других параметров для объездных и подъездных дорог, подлежащих демонтажу, следует принимать в зависимости от рельефа[1)] в соответствии с таблицами 3 и 4.

Таблица 3 — Расчетные скорости движения для объездных дорог

Категория временной дороги	Расчетная скорость, км/ч		
	Рельеф		
	Равнинный	Пересеченный	Горный
I-во	70	50	40
II-во	60	40	30
III-во	50	30	20
IV-во	40	30	20

Таблица 4 — Расчетные скорости движения подъездных дорог

Категория дороги	среднесуточная интенсивность движения, авт./сут	Объем грузоперевозок, млн т/год	Рельеф		
			Равнинный	Пересеченный	Горный
I-вп	Более 1000	От 1,0	70	50	30
		До 1,0	60	40	30
II-вп	401—1000	От 0,8 до 1,0	60	40	30
		До 0,8	50	30	20
	Не более 400	—*	В соответствии с ГОСТ Р 58818		
* Грузооборот не учитывается.					

6.1.2 При равнинном рельефе и наличии вдоль трассы объездных и подъездных автомобильных дорог, сооружений, объектов культурного наследия, заповедников, а также в случаях пересечения дорогами земель, занятых ценными сельскохозяйственными угодьями, рекомендуется принимать расчетные скорости как для участков на пересеченной местности.

6.1.3 По результатам ТЭО допускается снижать расчетные скорости для всей временной дороги или ее отдельных сложных участков (в том числе по пересеченной местности, в стесненных условиях) при протяженности до 1,5 км или со сроком эксплуатации менее одного года на 10—20 км/ч. При этом расчетные скорости на смежных участках дорог не должны отличаться более чем на 20 %.

6.1.4 Проектирование временных дорог, подлежащих переводу в автомобильные дороги общего пользования, необходимо осуществлять с учетом расчетных скоростей движения, которые следует устанавливать в зависимости от планируемой стадийности строительства, категории постоянной дороги и рельефа местности в соответствии с ГОСТ Р 52399—2022 (таблица 4), а для дорог с интенсивностью движения не более 400 авт./сут — по ГОСТ Р 58818—2020 (таблица 2).

6.2 Нормативные нагрузки и габариты приближения

6.2.1 Класс нагрузки К для нормативной нагрузки АК для временных объездных дорог необходимо принимать равным:

- 11,5 — на дорогах категории I-во со сроком эксплуатации от года до пяти лет;

1) Здесь и далее рельеф местности принят по ГОСТ 33063—2014 (подраздел 5.3).

- 10,0 — на дорогах категории I-во со сроком эксплуатации до одного года и на дорогах категорий II-во — III-во независимо от срока их эксплуатации и на дорогах категории IV-во при движении автотранспортных средств с осевой нагрузкой, не превышающей 100 кН (10,0 тс), независимо от срока их эксплуатации;

- 6,0 — на дорогах категории IV-во независимо от срока их эксплуатации при движении автотранспортных средств с осевой нагрузкой до 60 кН (6 тс).

6.2.2 Класс нагрузки К для нормативной нагрузки АК для временных подъездных дорог следует принимать равным:

- 11,5 — для дорог категорий I-вп и II-вп при объеме грузоперевозок от 1,0 млн т/год;
- 10,0 — на дорогах категорий I-вп и II-вп при объеме грузоперевозок менее 1,0 млн т/год;
- на дорогах II-вп при расчетной среднегодовой интенсивности движения автотранспортных средств не более 400 авт./сут — в соответствии с ГОСТ Р 58818 применительно к дорогам категорий IVА-п, VА и VБ.

6.2.3 В случае, когда в составе движения на проектируемых временных дорогах предусматривается регулярное движение автомобилей с расчетной среднегодовой интенсивностью движения более 400 авт./сут с осевой нагрузкой, превышающей нормативную нагрузку АК более чем на 5 %, в количестве более 5 % в составе потока; с расчетной среднегодовой интенсивностью движения не более 400 авт./сут с осевой нагрузкой, превышающей нормативную нагрузку АК более чем на 10 %, в количестве более 10 % в составе потока, за расчетную осевую нагрузку необходимо принимать максимальную нагрузку на наиболее нагруженную ось таких автомобилей.

6.2.4 Для земляного полотна временных дорог и водопропускных труб класс нагрузки К для нормативной нагрузки НК следует принимать 14,0 как для постоянных автомобильных дорог по ГОСТ 32960—2014 (пункт 3.7).

6.2.5 При назначении нормативной нагрузки для временных дорог, планируемых к переводу в автомобильные дороги общего пользования, действующие на постоянной основе, следует руководствоваться требованиями ГОСТ 32960.

6.2.6 Расчетные параметры нормативных нагрузок следует принимать в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 — Расчетные параметры нагрузок

Группа расчетной нагрузки	Нормативная статическая нагрузка, кН		Расчетные параметры нагрузки		
	На ось	На колесо	Давление на покрытие, МПа	Диаметр, см	
				Неподвижного колеса	Подвижного колеса
11,5	115	57,5	0,8	30,30	34,50
10,0	100	50,0	0,6	32,60	37,10
6,0	60	30,0	0,6	25,23	28,77

При расчете на кратковременную нагрузку вводят коэффициент динамичности $K_{дин}$ = 1,3.

6.2.7 Габариты приближения временных дорог по ширине и высоте следует назначать в соответствии с требованиями ГОСТ 32959.

6.3 Геометрические элементы

6.3.1 Общие требования

6.3.1.1 При проектировании плана трассы временной дороги необходимо учитывать:

- возможность частичного использования действующей сети дорог общего пользования;
- обеспечение скоростного режима движения по 6.1 и планируемой пропускной способности с учетом параметров и габаритов расчетных транспортных средств[1)];
- минимальные безопасные расстояния до взрывоопасных и пожароопасных объектов, опасных производственных объектов, а также установленные охранные зоны.

6.3.1.2 Основные параметры расчетных автомобилей приведены в ГОСТ Р 58653—2019 (таблица 2).

[1)] Под расчетным транспортным средством следует предусматривать типовое транспортное средство с максимальными габаритами и осевыми нагрузками, доля которых в составе потока составляет не менее 5 %.

6.3.1.3 Ширину временной полосы отвода следует устанавливать с учетом размеров поперечного профиля временных дорог и обеспечения возможности проведения работ по их эксплуатации в соответствии с [4].

6.3.2 Поперечный профиль

6.3.2.1 Основные технические требования к временным дорогам в зависимости от их категории следует назначать в соответствии с таблицей 6.

6.3.2.2 Количество полос движения на всем протяжении временной автомобильной дороги должно быть минимальным и обеспечивающим пропуск потока транспортных средств.

Рекомендуется назначать уровень загрузки 0,8, по результатам ТЭО допускается принимать уровень загрузки не более 0,9.

Таблица 6 — Основные технические требования к временным автомобильным дорогам

Категория временной дороги	Расчетная среднесуточная интенсивность движения, авт./сут	Пересечения с автомобильными дорогами категорий I—V	Пересечения с велосипедными и пешеходными дорожками	Пересечения с железными дорогами*	Условия доступа на дорогу
I-во	6000 и более	В соответствии с техническими требованиями и условиями, выданными владельцами автомобильных дорог	В одном уровне со светофорным регулированием	В разных уровнях согласно СП 119.13330	Въезд через регулируемые перекрестки
II-во	1600—5999				
III-во	100—599		В одном уровне	В одном уровне с учетом СП 119.13330	В одном уровне
IV-во	Менее 100				
I-вп	Более 1000				

* С учетом 6.3.4.10.

6.3.2.3 При проектировании поперечного профиля размеры основных элементов временных объездных и подъездных дорог следует назначать в соответствии с таблицами 7 и 8.

Таблица 7 — Параметры основных элементов проезжей части и земляного полотна временных объездных дорог

Элемент поперечного профиля		Категория автомобильной дороги			
		I-во	II-во	III-во	IV-во
Число полос движения		2 и более	2	2	1
Ширина полосы движения*, м		3,50	3,00	3,00	4,50
Ширина проезжей части*, м		7,00 и более	6,00	6,00	4,50
Ширина земляного полотна*, м		11,00 и более	10,00	9,00	6,00
Ширина обочины*, м		2,00**	2,00**	1,50**	0,75
Ширина прибровочной полосы*, м		0,50	0,50	0,50	0,50
Минимальная ширина укрепленной части обочины (не считая укрепление засевом трав, одерновкой), м	Всего	1,50	1,50	1,00	0,25
	В т. ч. краевой полосы обочины	0,50	0,25	0,25	—

* В стесненных условиях с учетом габаритов транспортных средств, по результатам ТЭО при согласовании с владельцем дороги допускается применять иные параметры ширины полос движения, проезжей части, обочины и земляного полотна на участках объездных дорог I-во категории протяженностью до 1000 м, устраиваемых на срок до одного года; а также на участках временных объездных дорог со сроком эксплуатации до пяти месяцев с учетом обеспечения безопасности дорожного движения.

** В стесненных условиях допускается уменьшать ширину обочин:

- до 1,50 м — для дорог категорий I-во, II-во;
- до 1,00 м — для дорог категории III-во.

Таблица 8 — Параметры основных элементов проезжей части и земляного полотна временных подъездных дорог

Категория дороги	Расчетная среднесуточная интенсивность движения, авт./сут	Объем грузоперевозок, млн т/год	Элемент поперечного профиля							
			Число полос движения	Ширина проезжей части*, м	Ширина земляного полотна*, м	Ширина полосы движения*, м	Ширина обочины*, м	Ширина прибровочной полосы, м	Минимальная ширина укрепленной части обочины (не считая укрепления засевом трав, одерновкой), м	
									Всего	В т. ч. краевой полосы обочины
I-вп	Более 1000	—**	2	7,5	11,5	3,75	2,0	0,5	1,5	0,5
II-вп	401—1000	От 0,8 до 1,0	2	7,0	10,0	3,50	1,5	0,5	1	0,5
	401—1000	До 0,8	2	6,0	9,0	3,0	1,5	0,5	1	
II-вп	Не более 400	—**	В соответствии с ГОСТ Р 58818 применительно к дорогам категорий IVА-п, VА и VБ							

* По результатам ТЭО при согласовании с владельцем дороги допускается индивидуальное обоснование параметров исходя из установленной скорости и габаритов транспортных средств.

** Грузооборот не учитывается.

6.3.2.4 Количество полос движения для временных дорог категории I-во с интенсивностью движения не менее 16 000 авт./сут следует определять исходя из интенсивности движения с учетом коэффициента загрузки движением для уровня обслуживания движения не более D по ГОСТ Р 70124—2022 (таблица А.6).

Расчет количества полос движения n для каждого направления следует производить по формуле

$$n = \frac{N}{z \cdot P}, \quad (1)$$

где N — интенсивность движения по одной полосе временной дороги, авт./ч;

z — коэффициент загрузки дороги движением;

P — пропускная способность полосы движения, авт./ч.

Расчет пропускной способности полосы движения целесообразно осуществлять с учетом приложения Б.

По результатам ТЭО допускается раздельное трассирование полос движения для каждого направления.

6.3.2.5 Расположение остановочных пунктов маршрутных транспортных средств на временных дорогах должно быть обосновано проектной документацией.

Остановочные пункты маршрутных транспортных средств целесообразно размещать в местах расположения объектов притяжения.

При устройстве остановочных пунктов маршрутных транспортных средств рекомендуется предусматривать заездной «карман», остановочную и посадочную площадки.

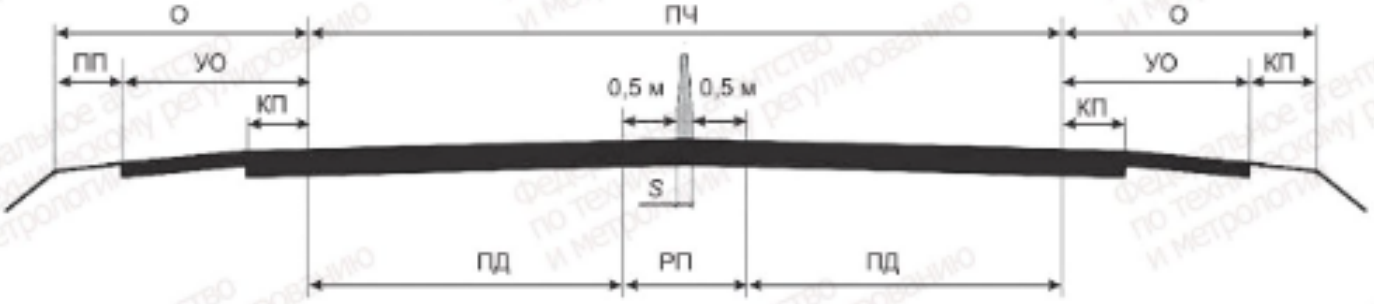
Ширина заездного «кармана» на временных дорогах должна быть равной ширине ближайшей к ней полосы движения проезжей части. Заездной «карман» должен иметь отгоны не менее:

- 20 м для расчетной скорости 60—70 км/ч;
- 15 м для расчетной скорости до 60 км/ч.

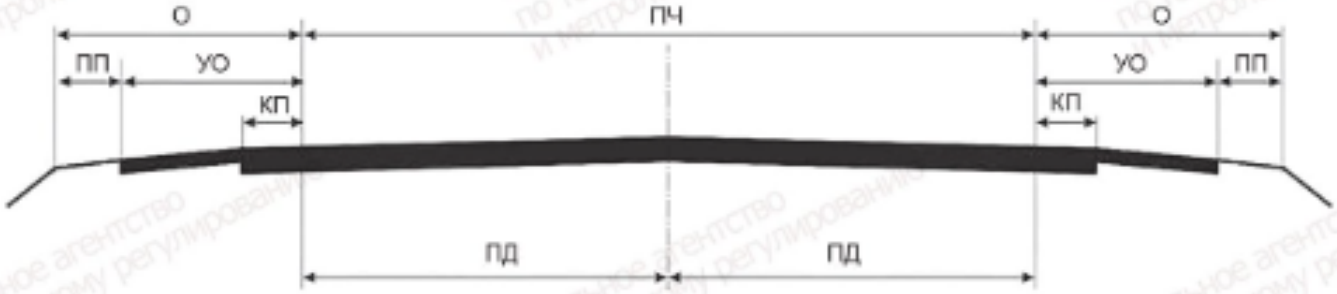
Длину остановочной площадки следует предусматривать в зависимости от числа одновременно останавливающихся автобусов, но не менее 20 м, в стесненных условиях — не менее 10 м.

Посадочные площадки на остановочных пунктах маршрутных транспортных средств должны быть приподняты на 0,15—0,20 м над поверхностью остановочных площадок.

6.3.2.6 Типовые поперечные профили для временных дорог приведены на рисунке 1.



а) Двухполосная временная дорога с установкой направляющих устройств или ограждений



б) Временная дорога с двумя полосами движения



в) Однополосная временная дорога

О — обочина; ПЧ — проезжая часть; ПД — полоса движения; РП — разделительная полоса; ПП — прибровочная полоса; УО — укрепленная обочина; КП — краевая полоса; *S* — разделительное ограждение или направляющие устройства

Рисунок 1 — Типовые поперечные профили временных дорог

6.3.2.7 При необходимости индивидуального обоснования увеличения ширины полос движения, относительно указанных в таблицах 7 и 8, следует проводить расчет.

Расчет ширины полосы движения $B_{пд}$, м, двухполосных объездных дорог рекомендуется производить с учетом максимальной ширины расчетного грузового транспортного средства по формуле

$$B_{пд} = B_{тс} + x + y, \quad (2)$$

где $B_{тс}$ — ширина расчетного транспортного средства, м;

x — зазор безопасности в сторону оси проезжей части, м;

y — зазор безопасности в сторону обочины, м.

Зазоры безопасности x и y следует рассчитывать по формулам:

$$x = 0{,}3 + 0{,}005v, \quad (3)$$

$$y = 0{,}5 + 0{,}005v, \quad (4)$$

где v — расчетная скорость движения, км/ч.

При количестве полос движения в одном направлении две и более расчет ширины полосы рекомендуется производить с учетом максимальной ширины расчетных грузовых транспортных средств для крайней левой полосы $B_{пдкл}$, м, и для крайней правой полосы $B_{пдкп}$, м, по формулам:

$$B_{пдкл} = x + 0{,}5D + B_{тс}, \quad (5)$$

$$B_{пдкп} = y + 0{,}5D + B_{тс}, \quad (6)$$

где D — зазор безопасности на многополосных проезжих частях, м.

Расчет средних полос движения $B_{пдср}$, м, следует производить по формуле

$$B_{пдср} = D + B_{тс}. \quad (7)$$

Зазор безопасности на многополосных проезжих частях следует принимать из расчета:

- 1,1 м — на двух крайних правых полосах при расчете грузовой автомобиль — грузовой автомобиль;
- 1,0 м — на третьей полосе при расчете грузовой автомобиль — легковой автомобиль.

6.3.2.8 На прямолинейных участках временных дорог и на кривых в плане радиусом не менее 300 м следует предусматривать двускатный поперечный профиль. При радиусах кривых в плане менее 300 м рекомендуется устройство виражей.

В стесненных условиях допускается назначать малые радиусы кривых в плане с одновременным снижением скорости движения по 6.3.3.3, в том числе с устройством виража.

Рекомендуемая максимальная величина поперечного уклона на виражах из условий обеспечения безопасности движения должна быть не более 60 ‰.

В районах с частой гололедицей[1)] (при условии эксплуатации временной дороги в зимний период) уклон проезжей части на вираже не должен превышать 40 ‰.

6.3.2.9 Переход от двухскатного профиля дороги к односкатному следует осуществлять в соответствии с ГОСТ Р 52399—2022 (пункт 4.5.16) на прямолинейном участке либо на переходной кривой, устраиваемой по 6.3.3.4.

6.3.2.10 Параметры элементов серпантин следует применять по ГОСТ Р 52399 и СП 34.13330.

6.3.2.11 Ширину проезжей части дорог категорий I-во, II-во, I-вп в пределах части вогнутых кривых в продольном профиле, сопрягающих участки с алгебраической разностью продольных уклонов 60 ‰ и более, следует увеличивать с каждой стороны на 0,25 м в сравнении с нормами, установленными в таблицах 7 и 8.

Длина участков с уширенной проезжей частью должна быть не менее 50 м, а переходных участков — не менее 15 м.

6.3.2.12 На дорогах категории IV-во с переходными и низшими типами дорожных одежд следует устраивать серповидный профиль.

6.3.2.13 Поперечные уклоны проезжей части и краевых полос (кроме участков кривых в плане, на которых предусматривают устройство виражей) необходимо назначать в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9 — Поперечные уклоны проезжей части

Вид покрытия	Поперечный уклон*, ‰
Сборные из железобетонных или полимерных плит, асфальтобетонные	15—20
Из щебня, гравия и песка, обработанные вяжущими	20—25
Переходные типы покрытия из гравия и щебня	25—30
Низшие типы покрытия из грунтов, укрепленных местными материалами	30—40
* Меньшие значения соответствуют ДКЗ I и V (см. ГОСТ Р 71404).	

1) К районам с частой гололедицей следует относить районы, в которых обледенение покрытия проезжей части автомобильных дорог при понижении температуры (ниже 0 °С) после оттепели и осаждения атмосферной влаги на охлажденную поверхность составляет более 10 дней в году.

6.3.2.14 Поперечные уклоны обочин следует принимать на 10—30 ‰ больше поперечных уклонов проезжей части.

В зависимости от климатических условий и типа укрепления обочин допускается предусматривать значения поперечных уклонов в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10 — Поперечные уклоны обочин

Тип укрепления обочин	Поперечный уклон**, ‰
При укреплении с применением вяжущих	30—40
При укреплении гравием, щебнем, шлаком или замощении каменными материалами и бетонными плитами	40—60
При укреплении засевом трав* или дернованием	50—60
При укреплении дернованием в районах с небольшой продолжительностью снегового покрова и отсутствием гололеда	50—80

* Для временных дорог, эксплуатирующихся более одного года.
** Меньшие значения соответствуют ДКЗ I и V (см. ГОСТ Р 71404).

6.3.2.15 На кривых в плане радиусом 650 м и менее следует предусматривать уширения проезжей части с внутренней или внешней стороны за счет обочин, при этом для дорог всех категорий ширина обочины должна оставаться не менее 1,0 м.

Величину уширений следует назначать в соответствии с ГОСТ Р 52399 в зависимости от длины расчетного автомобиля.

Уширение проезжей части более двух метров должно обосновываться сопоставлением с вариантами увеличения радиусов кривых в плане до параметров, не требующих устройства таких уширений.

При недостаточной ширине обочин для размещения уширений проезжей части необходимо предусматривать уширение земляного полотна.

6.3.2.16 Отгон уширений проезжей части следует предусматривать в пределах переходных кривых, а при их отсутствии — на расстоянии не менее 20 м.

6.3.2.17 При размещении на обочинах временных дорог водоотводных сооружений, элементов обустройства по ГОСТ Р 58350 ширину обочин следует увеличивать до параметров, необходимых для соблюдения требований ГОСТ Р 52289.

6.3.2.18 На временных дорогах категории I-во с четырьмя полосами и более необходимо предусматривать разделение транспортных потоков различных направлений путем установки направляющих устройств или разделительных ограждений по ГОСТ Р 58350, установленных на разделительной полосе, выделенной временной разметкой.

На временных дорогах категорий I-во с двумя полосами движения в обоих направлениях и II-во допускается установка разделительных ограждений или направляющих устройств в соответствии с рисунком 1 а).

Ширину разделительной полосы B, м, следует рассчитывать по формуле

$$B = 0{,}5 + S + 0{,}5, \quad (8)$$

где S — ширина направляющих устройств или разделительных ограждений по ГОСТ Р 58350.

6.3.2.19 В целях обеспечения технологических или иных съездов на разделительной полосе допускаются разрывы.

Ширина разрывов должна обеспечивать возможность выполнения левых поворотов расчетного автомобиля, а их размещение применительно по 6.3.4.8.

6.3.2.20 На прямолинейных участках дорог категорий I-во и II-во со сроком эксплуатации более одного года при расчетной интенсивности движения более 5000 авт./сут при продольном уклоне от 40 ‰ и протяженности подъема свыше 1 км допускается устраивать дополнительные полосы в сторону подъема.

Протяженность дополнительной полосы после окончания подъема[1)] должна быть не менее:

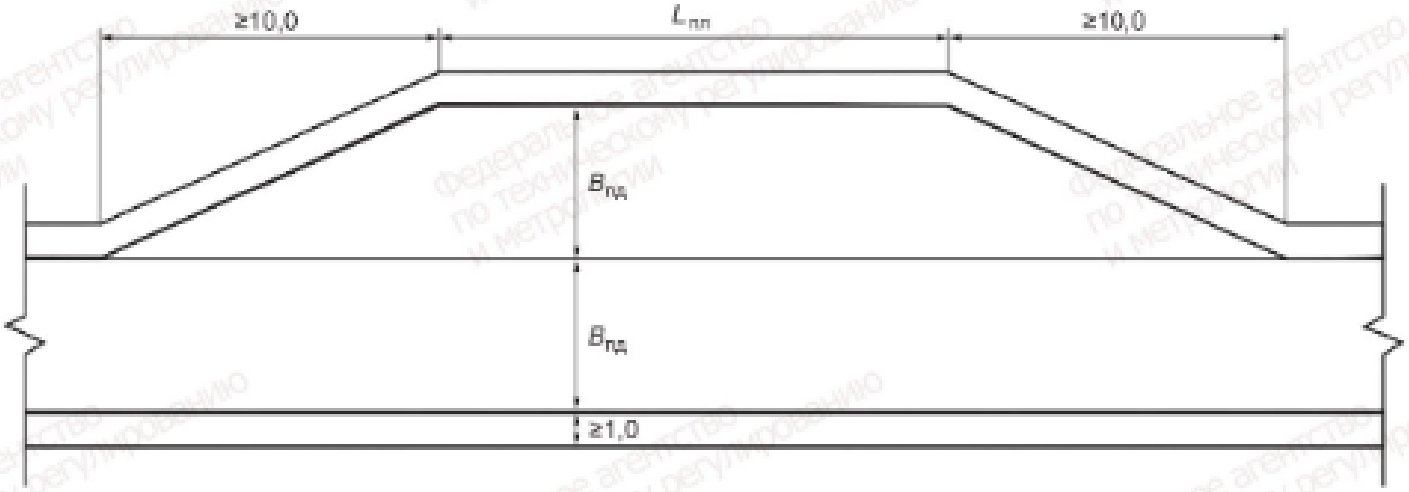
- 50 м — при расчетной интенсивности движения в сторону подъема менее 6000 авт./сут;
- 100 м — при расчетной интенсивности движения в сторону подъема 6000 авт./сут и более.

[1)] Окончанием подъема следует считать точку с продольным уклоном 10 ‰.

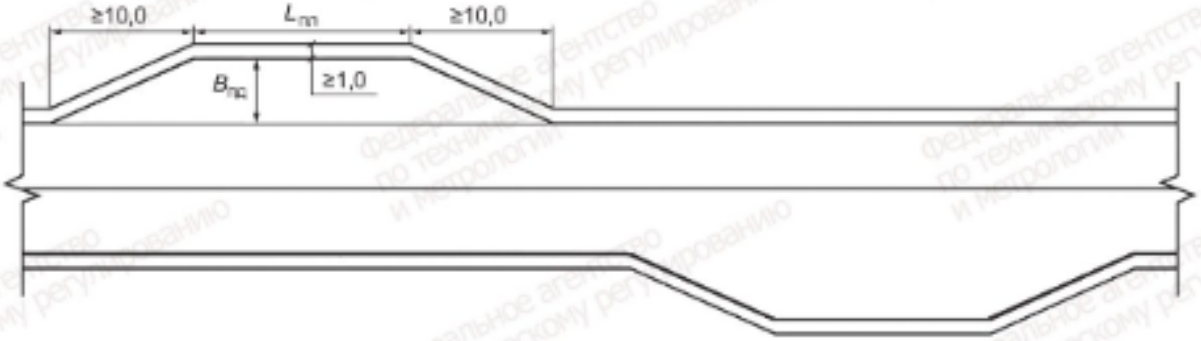
Ширина дополнительной полосы движения на всем протяжении подъема должна быть не мен ширины основной полосы движения временной дороги.

6.3.2.21 На временных дорогах следует предусматривать площадки для разъезда транспортны средств в следующих случаях:

- на дорогах с одной полосой движения [см. рисунок 2 а)];
- на дорогах с двумя полосами движения при регулярном движении крупногабаритных транспор ных средств [см. рисунок 2 б)].



а) Дороги с одной полосой движения



б) Дороги с двумя полосами движения при регулярном движении крупногабаритных транспортных средств

$L_{пл}$ — протяженность площадки по 6.3.2.23, $B_{пд}$ — ширина полосы движения по 6.3.2.24

Рисунок 2 — Площадки для разъезда транспортных средств

6.3.2.22 Площадки разъездов следует устраивать за счет одностороннего или двустороннего уширения проезжей части, при этом ширина обочины должна быть не менее 1,0 м.

Расстояние между площадками разъездов следует принимать равным расстоянию видимости встречного транспортного средства, но не более 0,8 км.

Целесообразно площадки разъезда совмещать с местами съездов на полевые дороги и т. п.

6.3.2.23 Длину площадок *L*пл для разъезда следует принимать в зависимости от длины планируемых для движения транспортных средств (включая автопоезда), но не менее 15,0 м.

Отгоны площадок разъездов должны быть протяженностью не менее 10,0 м.

6.3.2.24 Ширину земляного полотна, полос движения площадок разъезда и их обочин следует принимать в соответствии с таблицей 11.

Таблица 11 — Ширина элементов площадок разъезда

Габариты транспортных средств по ширине, м	Минимальная ширина, м		
	Земляного полотна	Полосы движения $B_{пд}$	Обочины
На однополосных временных дорогах			
—*	6,5	4,5	1,0
На двухполосных временных дорогах			
Менее 3	8,0	3,0	1,0
От 3 до 6 включ.	10,0	4,0	1,0
Свыше 6	13,0	5,5	1,0
* Не зависит от ширины транспортных средств.			

6.3.3 План и продольный профиль

6.3.3.1 При выборе трассы временных дорог целесообразно предусматривать обход препятствий, таких как реки, овраги, балки, болота и т. д., ведущие к увеличению объемов и стоимости СМР.

6.3.3.2 Геометрические параметры плана, продольного и поперечного профиля для временных дорог с интенсивностью движения более 400 авт./сут рекомендуется устанавливать по ГОСТ Р 52399—2022 (пункт 4.3.3) с учетом расчетной скорости движения.

6.3.3.3 Допускается назначать минимальные радиусы горизонтальных кривых для временных дорог в стесненных условиях, при снижении расчетной скорости в соответствии с таблицей 12.

Таблица 12 — Минимальные радиусы кривых в плане для временных дорог

Расчетная скорость, км/ч	Без устройства виража при двускатном поперечном профиле проезжей части с уклоном, ‰					С устройством виража при односкатном поперечном профиле проезжей части с уклоном, ‰		
	15	20	25	30	40	60	40	20
	Минимальный радиус кривой в плане, м							
20	15	15	15	15	15	15	15	15
30	25	30	30	30	30	20	25	25
40	60	60	60	65	70	45	45	50
50	115	120	120	125	130	80	85	95
60	200	200	200	205	220	125	130	150
70	260	290	290	300	300	170	185	210

6.3.3.4 Наименьшую длину переходной кривой следует рассчитывать по формулам (1) и (2) ГОСТ Р 52399—2022.

Если сдвижка круговой кривой от вписывания переходной кривой, рассчитанной по формуле (3) ГОСТ Р 52399—2022, менее 0,1 м, переходную кривую допускается не устраивать.

6.3.3.5 Прямые в продольном профиле должны сопрягаться вертикальными кривыми при алгебраической разности уклонов, ‰:

- 10 и более на автомобильных дорогах с дорожной одеждой облегченного и капитального типа;
- 20 и более на автомобильных дорогах с дорожной одеждой переходного и низшего типа.

При разности продольных уклонов менее указанных сопряжение вертикальными кривыми допускается не выполнять.

6.3.3.6 Минимальное расстояние видимости по условию остановки должно обеспечивать видимость предметов, имеющих высоту 0,2 м и более, находящихся на середине полосы движения, с высоты глаз водителя автомобиля на уровне 1,0 м от поверхности проезжей части.

6.3.3.7 Минимальные расстояния видимости по условию остановки при движении на подъем и при движении на спуск приведены в ГОСТ Р 58818—2020 (таблицы 12 и 13) в зависимости от расчетной скорости движения.

Наименьшее расстояние видимости покрытия проезжей части для остановки автомобиля допускается вычислять по формуле (4) ГОСТ Р 52399—2022, при этом расчетный коэффициент продольного сцепления следует принимать 0,3.

6.3.3.8 Минимальное расстояние видимости встречного автомобиля следует назначать на прямолинейных участках, как сумму расстояний видимости по условию остановки на спуск и на подъем для конкретного уклона по ГОСТ Р 58818—2020 (пункт 7.3.7).

6.3.3.9 Минимальные радиусы вертикальной выпуклой кривой $R_{вып}$ и вертикальной вогнутой кривой $R_{вог}$ следует назначать по расчету исходя из минимального расстояния видимости по условию остановки по формулам:

$$R_{вып} = \frac{S_n^2}{2 \cdot (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})}, \quad (9)$$

где S_n — расчетное расстояние видимости по условию остановки, определяемое в соответствии с расчетной скоростью автомобильной дороги соответствующей категории, м;

h_1 — высота глаза водителя над проезжей частью дороги по 6.3.3.6;

h_2 — высота препятствия по 6.3.3.6, видимость которого должна быть обеспечена.

$$R_{вог} = \frac{S_n^2}{2 \cdot \left(h_ф + S_n \frac{\operatorname{tg}\alpha}{2}\right)}, \quad (10)$$

где S_n — расчетное расстояние видимости по условию остановки, определяемое в соответствии с расчетной скоростью автомобильной дороги соответствующей категории, м;

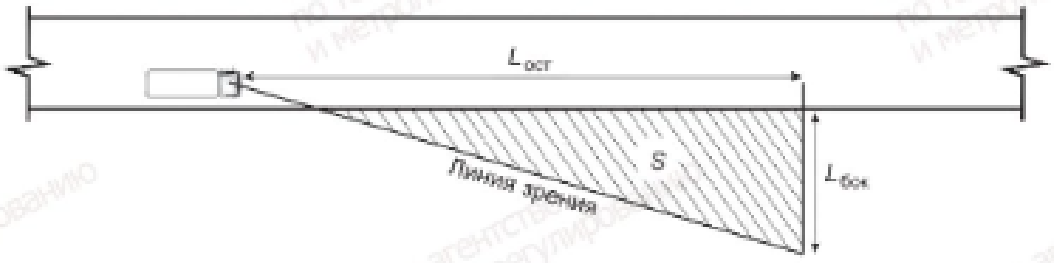
$h_ф$ — возвышение центра фар автомобиля над поверхностью проезжей части (для легкового автомобиля 0,7 м);

α — угол рассеивания света фар в вертикальной плоскости.

6.3.3.10 Смежные кривые в продольном профиле допускается проектировать примыкающими одна к другой без прямых вставок.

6.3.3.11 На участках выполнения работ необходимо соблюдать боковую видимость прилегающей к временной дороге полосы (см. рисунок 3), при которой будет обеспечена видимость предметов, имеющих высоту 0,5 м и более на удалении от края проезжей части не менее:

- 15 м на дорогах категорий I-во, II-во, I-вп;
- 10 м на дорогах категорий III-во, IV-во, II-вп.



S — зона, свободная от препятствий, ограничивающих видимость;
$L_{ост}$ — минимальное расстояние видимости для остановки транспортного средства;
$L_{бок}$ — минимальное расстояние боковой видимости

Рисунок 3 — Схема определения боковой видимости

6.3.3.12 Максимальные значения продольных уклонов на временных автомобильных дорогах с усовершенствованными видами покрытий следует принимать в соответствии с таблицей 13.

Таблица 13 — Максимальные продольные уклоны

Показатель	Значение показателя		
Расчетная скорость движения, км/ч	До 40 включ.	Св. 40 до 60 включ.	Св. 60
Продольный уклон, ‰	80	70	60

6.3.3.13 На основании ТЭО допускается увеличение максимальных продольных уклонов по результатам расчетов в зависимости от динамических характеристик транспортных средств и материала покрытия дорожной одежды.

При интенсивности движения автопоездов, составляющих более 15 % в общем составе транспортного потока на дорогах категорий I-во, II-во и I-вп с интенсивностью движения более 1500 авт./сут, или 25 % на временных дорогах остальных категорий, наибольший продольный уклон следует принимать не более 70 ‰.

6.3.3.14 В районах с частой гололедицей или на автомобильных дорогах категории IV-во, содержащихся в зимний период под уплотненным снежным покровом, продольные уклоны, приведенные в таблице 13, следует уменьшать:

- на 10 ‰ при равнинном рельефе,
- на 20 ‰ при пересеченном и горном рельефе.

6.3.3.15 На дорогах, предназначенных для движения грузовых автомобилей N_3 и автопоездов в составе $N_3 + O_4$ по ГОСТ Р 58653—2019 (таблица 2), следует ограничивать участки с затяжными уклонами.

Предельная длина участка с затяжным уклоном должна соответствовать ГОСТ Р 58818—2020 (пункт 7.3.2).

6.3.3.16 При длинных затяжных уклонах, превышающих в продольном профиле значения таблицы 13, необходимо предусматривать участки с уменьшенными продольными уклонами (не более 20 ‰) или площадки для аварийной остановки автомобилей.

6.3.3.17 Размеры площадок для аварийной остановки автомобилей на затяжных подъемах должны обеспечивать размещение 1 % грузовых расчетных автомобилей из состава транспортного протока (но не менее трех машиномест).

Места их расположения следует выбирать с учетом соблюдения условий безопасности стоянки, за пределами участков осыпей, камнепадов и, по возможности, у источников воды.

6.3.3.18 На временных дорогах, расположенных в горной или пересеченной местности на затяжных спусках протяженностью не менее 0,4 км с уклонами более 50 ‰, перед кривыми малых радиусов, расположенными в конце спуска, а также на прямых участках спуска через каждые 0,8—1,0 км рекомендуется предусматривать противоаварийные съезды по ГОСТ Р 52766.

6.3.3.19 Наибольшие продольные уклоны на участках кривых в плане радиусом 50 м и менее следует уменьшать в соответствии с ГОСТ Р 58818—2020 (таблица 11).

6.3.4 Пересечения и примыкания

6.3.4.1 Пересечения и примыкания рекомендуется располагать на участках временных дорог на прямолинейных участках или на вогнутых вертикальных кривых с обеспеченной видимостью по 6.3.3.6—6.3.3.9.

6.3.4.2 На выпуклых кривых в продольном профиле и с внутренней стороны закруглений в плане при отсутствии нормативной видимости проектировать пересечения и примыкания в одном уровне следует только с применением светофорного регулирования.

6.3.4.3 На участках въезда и выезда с основной дороги на временную объездную дорогу продольный уклон не должен превышать 60 ‰.

На участках пересечений и примыканий с временными дорогами продольный уклон примыкающих дорог на подходах на протяжении расстояний видимости для остановки автомобиля не должен превышать 40 ‰ для временных дорог со сроком эксплуатации более пяти месяцев и 60 ‰ при сроке эксплуатации временной дороги менее пяти месяцев.

6.3.4.4 Радиус кривых при сопряжении дорог в местах пересечений и примыканий следует принимать не менее 15 м.

При расчете на регулярное движение автопоездов (более 25 % в составе потока) радиусы кривых на съездах следует увеличивать до 30 м.

Радиусы кривых в плане по кромке проезжей части и уширение проезжей части на кривых на съездах и въездах должны определяться расчетом в зависимости от габаритов планируемых для движения транспортных средств по ГОСТ Р 58653.

6.3.4.5 Все примыкания и пересечения на подходах к временным дорогам должны иметь вид покрытия, аналогичный покрытию временной дороги на протяжении не менее 25 м, а на дорогах категории IV-во — в пределах радиусов закруглений.

6.3.4.6 Пересечение или примыкание следует устраивать под углом от 60° до 100°, отмеряя его от направления главной дороги к второстепенной против часовой стрелки.

По результатам ТЭО допускается уменьшать угол пересечения или примыкания до 45°.

6.3.4.7 При наличии в зоне проведения дорожных работ на основной дороге существующих пересечений и примыканий необходимо обеспечивать доступ транспортных средств на временную дорогу в соответствии с требованиями таблицы 6.

6.3.4.8 Количество пересечений и примыканий на временных дорогах должно быть минимальным.

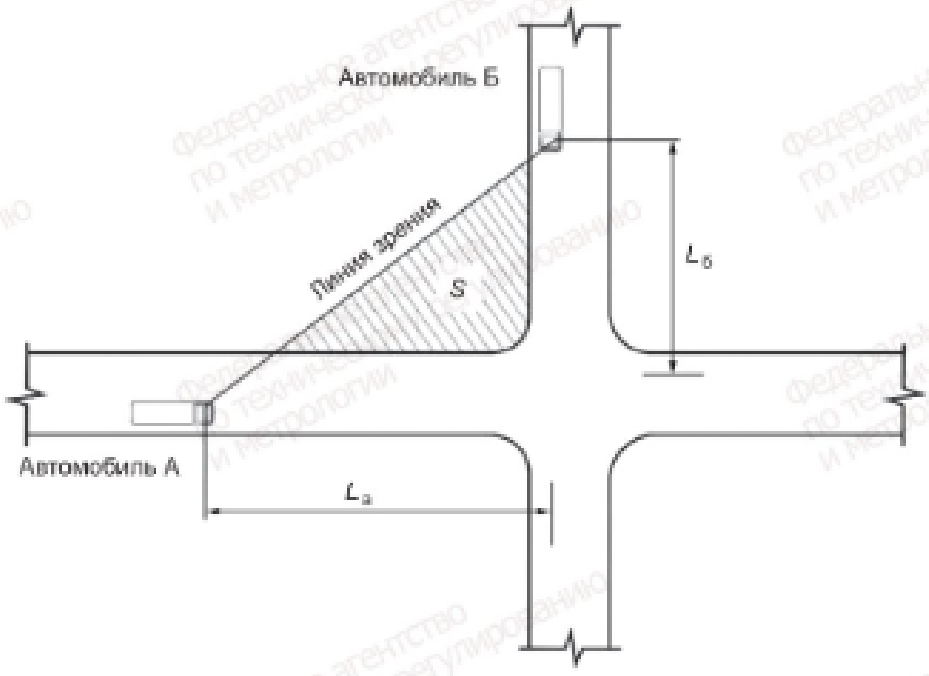
Пересечения и примыкания допускается устраивать не чаще:

- 600 м на временных дорогах категорий I-во, II-во, I-вп и II-вп;
- 100 м на временных дорогах категории III-во;
- 50 м на временных дорогах категории IV-во.

6.3.4.9 При проектировании на временных дорогах примыканий или пересечений следует соблюдать треугольник видимости (см. рисунок 4), в пределах которого не допускается расположение деревьев и кустарников, устройство земляных валов и других сооружений, ограничивающих обзор приближающихся транспортных средств.

Катеты треугольника видимости должны быть не менее минимального расстояния видимости для остановки по 6.3.3.7.

В случае невозможности обеспечения боковой видимости рекомендуется разработка дополнительных мероприятий по обеспечению безопасности дорожного движения по 7.6.



S — зона, свободная от препятствий, ограничивающих видимость;
$L_а$ — минимальное расстояние видимости вдоль временной дороги;
$L_б$ — минимальное расстояние видимости вдоль примыкающей дороги

Рисунок 4 — Треугольник видимости

6.3.4.10 Места планируемых пересечений временных дорог с железными дорогами рекомендуется совмещать с действующими железнодорожными переездами и путепроводами.

При невозможности или экономической нецелесообразности такого совмещения пересечения с железными дорогами необходимо проектировать по нормам СП 34.13330 и СП 119.13330.

6.3.4.11 При пересечении временных автомобильных дорог с трубопроводами (водопровод, канализация, газопровод, нефтепровод, теплофикационные трубопроводы и т. п.), а также с линиями связи или электропередачи необходимо соблюдать требования СП 34.13330.2021 (пункт 6.73) и других нормативных документов на эти коммуникации.

Прокладка коммуникаций и линий связи в конструктивных элементах временных дорог (кроме мест пересечений) не допускается.

Пересечения временных дорог с инженерными коммуникациями и (или) с линиями связи выполняют, как правило, под прямым углом.

6.3.4.12 Пересечение временных дорог с пешеходными и велосипедными дорожками следует предусматривать на прямых в плане и профиле с обеспеченной видимостью предпочтительно вблизи временных остановок общественного транспорта посредством устройства пешеходных переходов.

6.4 Земляное полотно. Система водоотвода

6.4.1 Общие требования

6.4.1.1 При проектировании земляного полотна следует руководствоваться ГОСТ 33100, ГОСТ 33149, ГОСТ Р 58397, ГОСТ Р 58769, ГОСТ Р 58818, ГОСТ Р 59864.1, ГОСТ Р 59866, ГОСТ Р 71404, СП 34.13330, СП 313.1325800.

6.4.1.2 Для возведения насыпей временных дорог необходимо стремиться к максимальному использованию местных материалов. Целесообразно применять кондиционные материалы, грунты и вторичные материалы по 5.7.

6.4.1.3 Устройство временных дорог в выемках допускается только в обоснованных случаях.

6.4.1.4 Откосы насыпей (выемок) должны обладать стойкостью к воздействию климатических факторов и должны быть укреплены с учетом условий эксплуатации, грунтов насыпей (выемок) согласно положениям [5] и других применимых документов.

6.4.2 Грунты

6.4.2.1 Для возведения насыпей рекомендуется применять грунты по ГОСТ 33063, не изменяющие прочность и устойчивость под воздействием природно-климатических факторов и нагрузок от транспортных средств.

Примечание — Допускается применение упомянутых грунтов согласно общей и частной классификации как по ГОСТ 33063, так и по ГОСТ 25100, ГОСТ 32730 и ГОСТ 32824.

6.4.2.2 При выполнении дополнительных мероприятий по обеспечению прочности и устойчивости земляного полотна допускается применение глинистых засоленных грунтов; грунтов, склонных к набуханию и просадочности; грунтов с примесью не более 15 % органических веществ.

6.4.2.3 При второй, третьей схемах увлажнения в ДКЗ II и III земляное полотно рекомендуется проектировать по СП 34.13330 преимущественно из дренирующих грунтов по ГОСТ 33063 с коэффициентом фильтрации при максимальной плотности не менее 0,5 м/сут.

6.4.3 Рабочий слой, насыпи и выемки

6.4.3.1 Требования к рабочему слою, насыпям и выемкам временных дорог следует принимать по ГОСТ Р 58818, ГОСТ Р 59864.1, ГОСТ Р 59866, ГОСТ Р 71404, СП 34.13330 в зависимости от категории временной дороги и сроков их службы.

В ДКЗ I и II расчетный модуль упругости на поверхности грунта рабочего слоя земляного полотна временных дорог со сроком эксплуатации от одного года до пяти лет категорий I-во, II-во и I-вп при объеме грузоперевозок более 1 млн т/год рекомендуется применять не менее 60 МПа, в ДКЗ III — не менее 50 МПа.

На остальных временных дорогах, подлежащих демонтажу, расчетный модуль упругости на поверхности грунта рабочего слоя земляного полотна не регламентируется.

Расчетный модуль упругости на временных дорогах, подлежащих к переводу в автомобильные дороги, действующие на постоянной основе, следует назначать по ГОСТ Р 71404.

6.4.3.2 Высота насыпи должна назначаться из грунтово-гидрогеологических условий и снего-(песко-) незаносимости.

В качестве расчетных горизонтов грунтовых вод следует принимать их наивысшие уровни весной и осенью, с вероятностью превышения 10 % — 20 % в зависимости от срока эксплуатации.

При наличии верховодки за расчетный уровень этих вод принимают верхнюю линию оглеения грунтов.

При отсутствии многолетних наблюдений за режимом грунтовых вод расчетные уровни следует определять по апробированным методикам, при этом расчеты следует вести с 10 %-ной вероятностью превышения для дорог со сроком эксплуатации более одного года, для дорог со сроком эксплуатации менее одного года следует принимать с вероятностью превышения 20 %.

В качестве расчетных значений вероятности превышения снегового покрова (песка) следует принимать вероятность превышения 10 % для дорог со сроком эксплуатации более одного года, при эксплуатации временных дорог до одного года возвышение бровки насыпи временной дороги над расчетным уровнем снегового покрова или песка (при наличии) следует принимать с вероятностью превышения 20 %.

Минимальную высоту возвышения бровки насыпи над расчетным уровнем снегового покрова или песка (при наличии) следует назначать 0,4 м для всех категорий временных дорог.

Высоту насыпи по грунтово-гидрогеологическим условиям следует принимать с учетом СП 34.13330.2021 (таблица 7.1).

6.4.3.3 При угрозе подтопления поверхностными водами временной дороги, примыкающих к временной дороге земель или их заболачивания следует предусматривать водопропускные и водоотводные сооружения.

6.4.3.4 Земляное полотно временных дорог со сроком эксплуатации менее пяти месяцев[1)] допускается проектировать в насыпях высотой 0,3—0,6 м без учета требований к снего- (песко-) незаносимости, к возвышению поверхности покрытия дорожной одежды над расчетным уровнем грунтовых или поверхностных вод, к материалам рабочего слоя по пучинистости.

При этом необходимо предусматривать применение регулирующих прослоек (гидроизолирующих, дренирующих, капилляропрерывающих) под основанием дорожной одежды по ГОСТ Р 55028 с обязательным обеспечением поверхностного водоотвода и понижением уровня грунтовых вод по ГОСТ Р 59611.

6.4.3.5 При пересечении временных дорог с водотоками следует предусматривать возвышение бровки над расчетным горизонтом поверхностных вод с учетом подпора не менее чем на 0,5 м для труб при безнапорном режиме их работы и не менее чем на 1,0 м для труб при напорном и полунапорном режимах.

6.4.4 Водоотвод

6.4.4.1 При проектировании системы водоотвода необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ Р 59611, СП 34.13330 и СП 313.1325800.

6.4.4.2 Вероятность превышения расчетных паводков при проектировании водоотводных канав и кюветов на временных дорогах следует принимать 20 % в равнинной и пересеченной местности и 10 % в горной.

6.4.4.3 Устройство боковых водоотводных канав следует предусматривать:

- при высоте насыпи не более 0,6 м при сроке эксплуатации временной дороги менее пяти месяцев;
- при высоте насыпи не более 1,5 м при сроке эксплуатации от пяти месяцев до пяти лет;
- в выемках независимо от срока эксплуатации временных дорог.

6.4.4.4 Бровка канавы должна возвышаться не менее чем на 0,2 м над уровнем воды, соответствующим максимальному расходу расчетной вероятности превышения.

Дно канав должно иметь продольный уклон не менее 3 ‰ в сторону ближайшего водопропускного сооружения или пониженного места.

Продольный уклон водоотводных устройств следует определять в зависимости от вида грунта, типа укрепления откосов и ширины дна канавы с учетом допускаемой по размыву скорости течения по ГОСТ Р 59611—2021 (таблица 3).

6.4.4.5 Продольный уклон водоотводных устройств без укрепительных работ не должен превышать 30 ‰ в глинистых и суглинистых грунтах, 20 ‰ в песчаных, супесчаных и лессовых грунтах.

6.4.4.6 Отвод поверхностных вод от земляного полотна временных дорог категории IV-во допускается предусматривать боковыми канавами (кюветами) треугольного сечения в дренирующих грунтах глубиной от 0,3 до 0,5 м и трапецеидального в суглинистых грунтах глубиной от 0,6 до 0,9 м и крутизной откосов с внешней стороны 1:1 или 1:1,5 в зависимости от технологии их нарезки.

6.4.4.7 Выпуск воды из водоотводных канав и кюветов в пониженные места рельефа местности допускается устраивать при исключении заболачивания местности и застоя воды у земляного полотна временной дороги и (или) основной дороги.

[1)] Без эксплуатации в зимнее время года.

6.4.4.8 При угрозе устойчивости откосов насыпей и выемок, основания земляного полотна и прилегающей к нему территории, водоотводные канавы, кюветы и резервы целесообразно устраивать с соответствующей гидроизоляцией по ГОСТ Р 59611.

При продольных уклонах, превышающих значения, приведенные в 6.4.4.5, на основе гидравлического расчета откосы и дно канав следует укреплять обработкой грунта вяжущими материалами или другими способами по ГОСТ Р 59611—2021 (пункт 6.2.20).

При продольных уклонах более 30 ‰ целесообразно предусматривать быстротоки, а при продольных уклонах более 50 ‰ — перепады.

6.4.4.9 Подтопляемые откосы земляного полотна временных дорог со сроком эксплуатации более пяти месяцев должны быть укреплены от воздействия течения воды и волн с учетом срока службы временной дороги:

- геосинтетическими материалами с заполнением различного типа;
- каменными материалами (камень, щебень, галька);
- габионными конструкциями;
- гибкими бетонными покрытиями или сборными железобетонными конструкциями (плитами).

Выбор укрепления подтопляемых откосов необходимо принимать с учетом наименьших затрат на их устройство и содержание.

6.4.4.10 Подтопляемые откосы временных дорог со сроком эксплуатации менее пяти месяцев допускается укреплять упорной призмой из суглинка или глины и иными конструкциями укрепления.

6.4.4.11 На участках временных дорог со сроком эксплуатации более одного года и протяженностью более 1,5 км с продольным уклоном более 50 ‰ с насыпями высотой более 4,0 м в пониженных местах вогнутых кривых в продольном профиле[1)] по результатам ТЭО рекомендуется предусматривать укрепление обочин каменным материалом на всю их ширину или устройство прикромочных лотков для сбора и отвода поверхностных вод.

6.5 Дорожная одежда

6.5.1 Проектирование и расчет дорожной одежды следует осуществлять по ГОСТ Р 59628, ГОСТ Р 71244, ГОСТ Р 71404, СП 313.1325800, [6] с учетом положений настоящего раздела.

Расчет коэффициентов приведения транспортных средств к расчетной осевой нагрузке следует проводить по ГОСТ Р 71405.

6.5.2 Дорожную одежду необходимо проектировать на срок службы временной дороги.

Тип дорожной одежды временных объездных дорог рекомендуется принимать аналогичным типу дорожной одежды основной дороги согласно таблице 14 и ГОСТ Р 59120—2021 (таблица 1).

За расчетный срок эксплуатации дорожной одежды рекомендуется принимать период производства дорожных работ на основной дороге, увеличенный на один год.

6.5.3 Минимальную толщину отдельных конструктивных слоев в уплотненном состоянии следует принимать не менее значений, указанных в ГОСТ Р 59120—2021 (таблица 3).

Защитные слои и (или) слои износа по ГОСТ Р 71244 на временных дорогах со сроком эксплуатации до трех лет предусматривать нецелесообразно, за исключением дорожной одежды переходного типа.

6.5.4 Конструкцию дорожной одежды и вид покрытия необходимо проектировать исходя из категории временной дороги с учетом интенсивности и состава транспортного потока, нормативной нагрузки, климатических условий, охраны окружающей среды, а также обеспеченности района строительства дороги местными строительными материалами.

6.5.5 Конструкции дорожных одежд низшего типа допускается назначать по региональным типовым решениям (при наличии) или на основе практического опыта и имеющихся местных материалов без расчетов.

6.5.6 Основные типы дорожных одежд, виды покрытия для временных объездных и подъездных дорог следует принимать в соответствии с таблицами 14 и 15.

[1)] При одновременном соблюдении всех перечисленных условий.

Таблица 14 — Типы дорожных одежд и виды покрытий на временных объездных дорогах

Категория дороги	Класс нагрузки К для нормативной нагрузки АК	Тип дорожной одежды	Основные материалы покрытий
I-во	11,5	Капитальный	Железобетонные сборные из предварительно напряженного железобетона, армобетонные сборные и сборные из полимерных плит, асфальтобетон
	10,0	Облегченный	Асфальтобетон, органоминеральные смеси
II-во	10,0	Облегченный	Асфальтобетон, органоминеральные смеси
III-во	10,0	Облегченный	Асфальтобетон, органоминеральные смеси, щебеночные (гравийные) материалы, обработанные органическим вяжущим
	10,0	Переходный	Щебень прочных пород, щебень из шлаков черной металлургии, ЩГПС или грунты и малопрочные каменные материалы (в том числе шлаки), укрепленные вяжущими
IV-во	10,0	Переходный	Щебень прочных пород, щебень из шлаков черной металлургии, ЩГПС или грунты и малопрочные каменные материалы (в том числе шлаки), укрепленные вяжущими
IV-во	6,0	Низший	Гравийно-песчаные и песчано-гравийные смеси, малопрочные каменные материалы и шлаки, грунты, улучшенные различными местными материалами, техногенные грунты, отходы и побочные продукты промышленности

6.5.7 Материалы слоев дорожных одежд рекомендуется принимать с учетом таблицы В.1.

6.5.8 Дорожные одежды капитального и облегченного типов следует рассчитывать в соответствии с ГОСТ Р 71404 по следующим критериям: упругому прогибу, сопротивлению сдвигу в грунте и слабосвязных слоях, растяжению при изгибе монолитных слоев покрытия, морозоустойчивости и осушению.

Конструкции дорожной одежды на проезжей части и на краевой полосе обочины должны быть одинаковыми.

Таблица 15 — Типы дорожных одежд и виды покрытий на временных подъездных дорогах

Категория дороги	Объем грузоперевозок, т/год	Класс нагрузки К для нормативной нагрузки АК	Тип дорожной одежды	Основные виды покрытий
I-вп, II-вп	От 1,0 млн	11,5	Капитальный	Железобетонные, сборные (колейные) или из предварительно напряженного железобетона, армобетонные сборные и сборные из полимерных плит, асфальтобетон
I-вп, II-вп	Менее 1,0 млн	10,0	Облегченный	Асфальтобетон, органоминеральные смеси, щебеночные (гравийные) материалы, обработанные органическим вяжущим
II-вп*	—	В соответствии с ГОСТ Р 58818 применительно к дорогам категорий IVА-п, VА и VБ		
* При интенсивности движения автотранспортных средств не более 400 авт./сут.				

6.5.9 При эксплуатации временных дорог сроком до одного года расчеты по условию сдвигоустойчивости грунта рабочего слоя и конструктивных слоев из малосвязных материалов, проверка дорожной конструкции на морозоустойчивость, на осушение дорожных одежд и грунта рабочего слоя не требуется, если земляное полотно состоит из непучинистых и слабопучинистых грунтов.

6.5.10 Жесткие дорожные одежды следует рассчитывать по действующим нормативно-техническим документам.

6.5.11 Требуемые значения коэффициентов прочности дорожных одежд нежесткого типа для временных объездных дорог при движении автотранспортных средств необходимо назначать в зависимости от категории дороги, типа дорожных одежд и расчетной интенсивности движения в соответствии с таблицами 16 и 17.

Требуемые значения коэффициентов прочности дорожных одежд нежесткого типа для временных подъездных дорог следует принимать в соответствии с таблицами 18 и 19.

Таблица 16 — Расчетные характеристики дорожных одежд нежесткого типа для временных объездных дорог с среднесуточной интенсивностью движения 400 авт./сут и более

Категория дороги	Тип дорожной одежды	Нагрузка на ось, т	Минимальный требуемый модуль упругости, МПа	Требуемый коэффициент прочности по критерию		Требуемый коэффициент надежности
				упругого прогиба	сдвигоустойчивости и растяжения при изгибе	
I-во	Капитальный	11,5	235	1,00	1,00	0,95
	Облегченный	10,0	200	1,00	1,00	0,92
II-во	Облегченный	10,0	200	1,00	1,00	0,90
III-во	Облегченный	10,0	150	1,00	0,94	0,85
III-во	Переходный	10,0	110	1,02	0,87	0,82

Примечание — При расчетной среднесуточной интенсивности движения автотранспортных средств более 400 авт./сут расчет на прочность — по ГОСТ Р 71404 независимо от срока эксплуатации.

Таблица 17 — Расчетные характеристики дорожных одежд нежесткого типа для временных объездных дорог с среднесуточной интенсивностью движения не более 400 авт./сут

Категория дороги	Тип дорожной одежды	Нагрузка на ось, т	Требуемый коэффициент надежности
III-во	Переходный	10,0	0,80
IV-во	Переходный		0,77
IV-во	Низший	6,0	0,60

Примечания

1 Расчет дорожных одежд на прочность следует выполнять по ГОСТ Р 71244 при сроке эксплуатации до двух лет без проверки по эксплуатационной надежности.

2 Дорожные одежды переходного типа необходимо проектировать с учетом остаточных деформаций по ГОСТ Р 71244 применительно к дорогам категории VA и VБ, а облегченного — применительно к дороге категории IVA-п.

6.5.12 Дорожные одежды переходного типа при расчетной среднесуточной интенсивности движения не более 400 авт./сут необходимо проектировать с учетом остаточных деформаций по ГОСТ Р 71244 применительно к дорогам категорий VA и VБ.

6.5.13 Выбор конструкции дорожной одежды и вида покрытия должен быть обоснован технико-экономическим сравнением вариантов (не менее трех вариантов) на срок эксплуатации временной дороги.

6.5.14 Для покрытия временных пешеходных и велосипедных дорожек (при необходимости их устройства) следует предусматривать применение уплотненных местных водостойких материалов: топочного шлака, кирпичного боя, каменных материалов низкой прочности и т. п.

Таблица 18 — Расчетные характеристики дорожных одежд нежесткого типа для подъездных дорог с среднесуточной интенсивностью движения 400 авт./сут и более

Категория дороги	Тип дорожной одежды	Нагрузка на ось, т	Минимальный требуемый модуль упругости, МПа, при сроке эксплуатации		Требуемый коэффициент прочности по критерию		Требуемый коэффициент надежности
			до года	более года	упругого прогиба	сдвигоустойчивости и растяжения при изгибе	
I-вп, II-вп	Капитальный	11,5	200	250	1,00	1,00	0,95 0,92
I-вп, II-вп	Облегченный	10,0	200	235	1,00	1,00	0,90 0,85

Таблица 19 — Расчетные характеристики дорожных одежд нежесткого типа для подъездных дорог с среднесуточной интенсивностью движения не более 400 авт./сут

Категория дороги	Тип дорожной одежды	Нагрузка на ось, т	Требуемый коэффициент надежности
II-вп	Капитальный	11,5	0,85
	Облегченный	10,0	0,82

Примечание — При расчетной среднесуточной интенсивности движения автотранспортных средств не более 400 авт./сут по ГОСТ Р 58818 капитального типа дорожной одежды — применительно к дорогам категорий IVА-п; для облегченного — применительно к дорогам IVА-п и VА.

6.5.15 Обочины дороги должны быть запроектированы согласно положениям ГОСТ Р 71404 с учетом местных грунтовых, гидрологических и климатических условий и иметь поперечные уклоны, соответствующие 6.3.2.14.

6.5.16 Укрепленная часть обочины за пределами краевой полосы на дорогах категорий I-во, II-во, I-вп, II-вп должна иметь дорожную одежду с покрытием из каменного материала.

6.5.17 Допускается при сроке эксплуатации дорог категории III-во до пяти месяцев устройство колейных конструкций дорожной одежды с шириной колесопровода 1,0 м, расстоянием между колесопроводами 0,9 м и шириной земляного полотна 5,0 м. Обочины и пространство между колесопроводами должны быть укреплены на полную ширину.

6.5.18 Примеры расчета дорожных одежд приведены в приложении Г.

6.6 Искусственные сооружения

6.6.1 При пересечении временными дорогами рек и водотоков целесообразно использовать существующие мосты на действующей сети автомобильных дорог общего пользования.

В случае невозможности использования существующих мостов допускается на основании ТЭО устраивать:

- временные мосты, в т. ч. низководные затопляемые;
- понтонные переправы;
- временные водопропускные трубы;
- броды;
- переливные насыпи или лотки;
- фильтрующие насыпи и т. п.

6.6.2 При выборе типа водопропускных сооружений на временных дорогах предпочтительно использовать водопропускные трубы, проектирование которых следует осуществлять с учетом требований ГОСТ 32871.

6.6.3 На временных дорогах рекомендуется использовать трубы из железобетонных звеньев по ГОСТ 24547, стальные бесшовные трубы по ГОСТ 32528, металлические гофрированные спиральновитые трубы по ГОСТ Р 58654 и композитные трубы по ГОСТ 33123.

6.6.4 Размер отверстия водопропускных труб должен выбираться исходя из возможности пропуска расчетного расхода воды, но не менее:

- 0,50 м при длине трубы до 10 м;
- 0,75 м при длине трубы от 10 до 20 м;
- 1,00 м при длине трубы от 20 до 30 м;
- 1,50 м при длине трубы более 30 м.

На примыканиях, пересечениях и в пониженных местах рельефа местности при водотоке непостоянного действия (непродолжительном водном потоке в период выпадения осадков) следует применять водопропускные трубы с размером отверстия не менее 0,50 м.

Допускается на примыканиях и пересечениях применение железобетонных звеньев труб с нагрузкой НК 80 диаметром 0,5 м с учетом возвышения низа дорожной одежды над трубой не менее 0,5 м без устройства укрепительных работ, русел и оголовков.

Размер отверстия труб в районах с расчетной минимальной температурой воздуха ниже минус 40 °С должен быть не менее 1,5 м.

6.6.5 Необходимость устройства укрепительных работ, русел и оголовков при сроке эксплуатации временной дороги менее пяти месяцев должна быть обоснована.

При сроке эксплуатации от пяти месяцев до пяти лет применение таких элементов обязательно.

6.6.6 Вероятность превышения расчетных паводков для труб временных дорог следует принимать:

- 10 % — для временных дорог в горной и пересеченной местности, при сроке эксплуатации более одного года в равнинной местности;
- 20 % — для дорог в равнинной местности со сроком эксплуатации менее одного года (вне периодов весенних паводков).

При выборе вероятности превышения расчетных паводков следует учитывать данные гидрогеологических изысканий, гидрографов и водомерных графиков паводков.

6.6.7 Для водопропускных труб необходимо предусматривать безнапорный, полунапорный (рекомендуемый) и напорный режимы работы. Выбор режима работы следует производить на основании ТЭО.

Для труб, расположенных в районах со средней температурой наружного воздуха наиболее холодной пятидневки ниже минус 40 °С, не допускается предусматривать полунапорный и напорный режимы работы, за исключением случаев расположения труб на скальных грунтах.

6.6.8 Гидравлический расчет водопропускных труб необходимо выполнять на основании инженерно-гидрометеорологических изысканий по СП 35.13330, СП 445.1325800, [6]—[9].

6.6.9 С учетом сроков службы временной дороги при проектировании водопропускных и водонаправляющих сооружений в горной местности следует учитывать вероятность схода селевых потоков.

7 Обустройство, организация и безопасность дорожного движения

7.1 Временные технические средства организации дорожного движения должны отвечать требованиям ГОСТ 32758 и быть предусмотрены по ГОСТ Р 52289 и ГОСТ Р 58350 в ПОДД на места производства работ или места событий, вызвавших необходимость временного изменения движения.

7.2 На временных дорогах допускается применять специальные технические средства фиксации нарушений требований [10], имеющие функции фото-, киносъемки и видеозаписи.

7.3 Скоростной режим движения транспортных средств следует назначать не более 70 км/ч на временных дорогах категории I-во; не более 60 км/ч — на временных дорогах других категорий на равнинном рельефе и, соответственно, 50 и 40 км/ч на пересеченном и горном рельефе с введением дополнительных ограничений на участках применения минимальных параметров трассы для расчетных скоростей по 6.1.

7.4 На прямолинейных участках временных объездных дорог категории I-во протяженностью более 1500 м с обеспеченной нормативной видимостью при разделении встречных направлений движения направляющими устройствами или ограждениями по ГОСТ Р 58350 допускается увеличивать установленную скорость движения до 90 км/ч с последующим ее ступенчатым снижением по ГОСТ Р 52289 перед кривыми в плане.

7.5 На временных объездных дорогах при организации поочередного пропуска транспортных средств встречных направлений по одной полосе очередность проезда следует регулировать дорожными знаками 2.6 и 2.7 по ГОСТ Р 52289—2019 (приложение Б) или путем организации реверсивного движения с применением светофорного регулирования.

Выбор способа организации пропуска транспортных средств встречных направлений необходимо предусматривать в соответствии с ГОСТ Р 58350—2019 (приложение Д).

Расчет длительности цикла регулирования и фаз сигналов светофорного объекта следует производить по [11].

7.6 На участках примыканий к временным дорогам при отсутствии нормативной видимости целесообразно по главной дороге ограничивать скорость движения, а со стороны второстепенной дороги запретить движение без остановки путем установки дорожного знака 2.5 по ГОСТ Р 52289—2019 (приложение Б), либо обеспечить регулирование очередности проезда посредством введения светофорного регулирования.

7.7 Типовые схемы организации движения для временных объездных дорог различных категорий приведены в приложении Д.

8 Охрана окружающей среды

8.1 При проектировании временных дорог необходимо выполнять требования экологической безопасности и охраны окружающей среды, определенные ГОСТ Р 59205, [12]—[14].

8.2 При проектировании временных дорог необходимо:

- проектировать трассу временных дорог с учетом наименьшего занятия пахотных и лесных земель, по возможности использовать границы межевания полей сельскохозяйственных угодий и лесные просеки;
- назначать сроки проведения СМР по устройству временных дорог на землях сельскохозяйственного назначения до проведения посевных работ или по окончании сбора урожая;
- не допускать изменения режима грунтовых вод, приводящего к заболачиванию или осушению придорожных территорий, загрязнения пересекаемых водоемов (рыбохозяйственных объектов или используемых для питьевого водоснабжения);
- предупреждать нарушения устойчивости горных напластований;
- предусматривать сохранение или улучшение существующего ландшафта, защиту почв, растительности и животного мира.

8.3 При устройстве временных дорог необходимо снимать плодородный слой почвы, удовлетворяющий по физическому и химическому составу требованиям ГОСТ 17.5.1.03.

8.4 В районах распространения ММГ следует предусматривать мероприятия, обеспечивающие минимальное нарушение экологического равновесия, в соответствии с требованиями СП 313.1325800.

Не следует снимать плодородный слой почвы на ММГ, где его снятие может привести к оттаиванию ММГ.

8.5 При интенсивности движения 3600 авт./сут и менее удаление поверхностных вод с автомобильных дорог следует предусматривать путем естественного стока на возможно более широкую площадь без предварительного сбора или направлять в лотки, канавы в полосе отвода временной дороги без риска затопления прилегающей территории.

При интенсивности движения более 3600 авт./сут для очистки поверхностных вод следует предусматривать простейшие очистные сооружения по ГОСТ Р 59205.

8.6 На землях, отведенных под устройство временных дорог, в последствии подлежащих ликвидации (демонтажу), следует предусматривать рекультивацию временно занятых земель в соответствии с ГОСТ Р 59057.

8.7 При рассмотрении вариантов трассы и конструкции временной дороги кроме технико-экономических показателей следует учитывать:

- минимальное воздействие дороги на окружающую природную среду как во время эксплуатации, так и в период ее строительства и утилизации;
- увязку русел дорожных сооружений с руслами естественных водотоков;
- сохранение мест размножения, питания и путей миграции диких животных, птиц и обитателей водной среды;
- существующие и перспективные мелиоративные работы;
- хозяйственные, исторические и культурные особенности в районах ее размещения.

8.8 При необходимости строительства временных дорог в пределах лесных массивов необходимо учитывать требования [14].

8.9 Не рекомендуется размещение временных дорог в пределах государственных заповедников и заказников, охраняемых урочищах и зонах, отнесенных к памятникам природы и культуры.

Вдоль рек, озер и других водоемов временные дороги следует сооружать, как правило, за пределами защитных зон, специально установленных для них.

В исключительных случаях при строительстве временных дорог в пределах водоохранных зон следует предусматривать организованный сбор воды с поверхности проезжей части с последующим отводом ее в места, исключающие загрязнение водоемов.

8.10 При проектировании дорог по сельскохозяйственным угодьям, вблизи населенных пунктов, заповедников и зон массового скопления людей следует предусматривать покрытия дорожных одежд и тип укрепления обочин, исключающие пылеобразование.

8.11 Применяемые для устройства конструктивных слоев временных дорог строительные материалы (щебень, гравий, песок, цемент, отходы промышленного производства и др.) и строительные изделия должны удовлетворять требованиям ГОСТ 30108.

Приложение А
(обязательное)

Перечень показателей сравнения вариантов проектных решений для временных дорог

Сравнение вариантов проектных решений необходимо для выявления наиболее эффективного варианта.

При сравнении вариантов необходимо добиться решения следующих задач:

- уменьшения первоначальных затрат;
- сокращения сроков строительства;
- снижения потребности материальных и трудовых ресурсов;
- уменьшения воздействия на окружающую среду;
- обеспечения безопасности дорожного движения.

При сравнении вариантов временных дорог следует выделять технические показатели (длина трассы, протяженность и минимальные радиусы кривых в плане, протяженность участков с максимальными продольными уклонами, другие технические характеристики плана и профиля временной дороги), эксплуатационные показатели (загрузка дороги, обеспечение проезда расчетных транспортных средств, скорость движения транспортных средств, время доставки грузов и пассажиров, безопасность дорожного движения, пропускная способность, показатели эксплуатационной надежности, сроки службы запроектированных устройств и сооружений и прочее), экологические показатели (степень воздействия на водную и воздушную среду, деградация земель, засорение территории промышленными отходами, негативное воздействие на животный и растительный мир и прочее).

Необходимо оценивать совместно как строительные, так и эксплуатационные расходы, учитывая весь разнообразный эффект от строительства временной дороги в соответствии с таблицей А.1.

Таблица А.1 — Перечень основных технико-экономических показателей

Наименование показателя	Единицы измерения	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Срок эксплуатации временной дороги	мес			
Категория дороги	—			
Строительная длина	км			
Максимальный продольный уклон	‰			
Водопропускные трубы	шт./пог.м			
Пересечения и примыкания	шт.			
Площадь занимаемых земель под объект	$м^2$			
Общая стоимость строительства*	тыс. руб.			
Стоимость природоохранных мероприятий	тыс. руб.			
Стоимость строительства: - 1 км дороги; - 1 $м^3$ земляных работ; - 1 $м^2$ дорожной одежды	тыс. руб.			
Продолжительность строительства	мес			
Стоимость элементов обустройства	тыс. руб.			
Стоимость эксплуатации (содержание)	тыс. руб.			
Текущие затраты: - потери времени от пребывания пассажиров в пути; - автотранспортные расходы	тыс. руб			
Стоимость демонтажа	тыс. руб.			
Утилизация непригодных для использования материалов и конструкций	$м^3$			
	тыс. руб.			

Приложение Б
(справочное)

Расчет пропускной способности полосы движения временных дорог

Практическую пропускную способность, P, авт./ч дорог категории I-во при строительстве или реконструкции дорог с интенсивностью движения более 16 000 авт./сут рекомендуется рассчитывать по формуле

$$P = \beta \cdot P_{max}, \quad (Б.1)$$

где β — итоговый коэффициент снижения пропускной способности, равный произведению частных коэффициентов $\beta = \beta_1 \beta_2 \beta_3 \beta_4 ... \beta_7$;

P_{max} — максимальная практическая пропускная способность легковых авт./ч.

Максимальную практическую пропускную способность P_{max} полосы движения следует устанавливать на эталонном участке при благоприятных погодно-климатических условиях и транспортном потоке, состоящем только из легковых автомобилей:

- 1800 авт./ч — по одной полосе на двухполосных дорогах;
- 2000 авт./ч — по одной полосе на трехполосных дорогах;
- 2100 авт./ч — по одной полосе на четырехполосных дорогах;
- 2200 авт./ч — по одной полосе на шестиполосных дорогах;
- 2300 авт./ч — по одной полосе на восьмиполосных дорогах.

При оценке практической пропускной способности по формуле (Б.1) допускается использовать не более шести поникающих частных коэффициентов β, зависящих от влияния различных факторов, в том числе:

- значение коэффициента β_1 (в зависимости от ширины полосы движения) при ширине 3,5 м следует назначать равным 0,96;
- значение коэффициента β_2 (в зависимости от ширины обочины) при ширине 3,0 м следует назначать равным 0,97;
- значение коэффициента β_3 (в зависимости от расстояния до боковых препятствий, например ограждающих и направляющих устройств) при ширине 0,5 м следует назначать равным 0,83;
- значения коэффициента β_4 (в зависимости от доли автопоездов в потоке) следует назначать в соответствии с таблицей Б.1;
- значения коэффициента β_5 (в зависимости от доли автопоездов в потоке, продольного уклона временной дорги и длины подъема) следует назначать в соответствии с таблицей Б.2;
- значения коэффициента β_6 (в зависимости от расстояния видимости) следует назначать в соответствии с таблицей Б.3;
- значения коэффициента β_7 (в зависимости от радиуса кривой в плане) следует назначать в соответствии с таблицей Б.4.

Таблица Б.1 — Значения коэффициента β_4

Количество автопоездов в потоке, %	Значения коэффициента β_4 при числе легких и средних грузовых автомобилей, %				
	10	20	50	60	70
1	0,99	0,98	0,94	0,90	0,86
5	0,97	0,96	0,91	0,88	0,84
10	0,95	0,93	0,88	0,85	0,81
15	0,92	0,90	0,85	0,82	0,78
20	0,90	0,87	0,82	0,79	0,76
25	0,87	0,84	0,79	0,76	0,73
30	0,84	0,81	0,76	0,72	0,70

Таблица Б.2 — Значения коэффициента β_5

Продольный уклон, ‰	Длина подъема, м	Значения коэффициента β_5 при количестве автопоездов в потоке, %			
		2	5	10	15
20	200	0,98	0,97	0,94	0,89
20	500	0,97	0,94	0,92	0,87
20	800	0,96	0,92	0,90	0,84
30	200	0,96	0,95	0,93	0,86
30	500	0,95	0,93	0,91	0,83
30	800	0,93	0,90	0,88	0,80
40	200	0,93	0,90	0,86	0,80
40	500	0,91	0,88	0,83	0,76
40	800	0,88	0,85	0,80	0,74
50	200	0,90	0,85	0,80	0,72
50	500	0,86	0,80	0,75	0,70
50	800	0,82	0,76	0,71	0,64
60	200	0,83	0,77	0,70	0,63
60	500	0,77	0,71	0,64	0,55
60	800	0,70	0,63	0,53	0,47
70	200	0,75	0,68	0,60	0,55
70	500	0,63	0,55	0,48	0,41

Таблица Б.3 — Значения коэффициента β_6

Расстояние видимости, м	Значение коэффициента β_6
Менее 50	0,68
50—100	0,73
101—150	0,84
151—250	0,80
251—350	0,98
Более 350	1,00

Таблица Б.4 — Значения коэффициента β_7

Радиус кривой в плане, м	Значение коэффициента β_7
Менее 100	0,85
100—250	0,90
250—450	0,96
450—600	0,99
Более 600	1,00

Промежуточные значения вышеприведенных коэффициентов следует определять методом интерполяции.

Приложение В
(рекомендуемое)

Материалы для дорожных одежд

Таблица В.1 — Материалы конструктивных слоев дорожных одежд

Материал	Нормативный документ, регламентирующий требования
Плиты дорожные	ГОСТ 33148, ГОСТ Р 56600, ГОСТ Р 59628, СП 34.13330
Асфальтобетон	ГОСТ Р 58401.1, ГОСТ Р 58401.2, ГОСТ Р 58406.1, ГОСТ Р 58406.2
Щебеночно-гравийно-песчаные смеси, укрепленные (обработанные) органическими вяжущими и комплексными вяжущими	ГОСТ Р 70454
Щебеночно-гравийно-песчаные смеси и грунты, укрепленные (обработанные) неорганическими вяжущими	ГОСТ Р 70455
Асфальтобетонный гранулят	ГОСТ Р 59118.1
Геосинтетические материалы (геополотно, георешетка, геосетка и др.)	ГОСТ Р 55028, ГОСТ Р 56338, ГОСТ Р 56419
Органоминеральные смеси	ГОСТ Р 70197.1
Битумные вяжущие	ГОСТ 11955, ГОСТ 33133, ГОСТ Р 58400.1, ГОСТ Р 58400.2, ГОСТ Р 58952.1
Цемент	ГОСТ 33174
Песок	ГОСТ 32730, ГОСТ 32824
Песчаный грунт	ГОСТ 33063, ГОСТ 25100
Щебень и гравий	ГОСТ 32703
Зола-унос	ГОСТ 25818
Шлаковые щебень и песок	ГОСТ 32826
Щебеночно-гравийно-песчаные смеси	ГОСТ Р 70458
Щебеночно-песчаные смеси шлаковые	ГОСТ Р 58770
Песчано-гравийные смеси	ГОСТ Р 71329
Грунты, укрепленные органическими вяжущими	ГОСТ Р 70453
Грунты, стабилизированные и укрепленные неорганическими вяжущими	ГОСТ Р 70452

Приложение Г
(справочное)

Примеры расчета

Г.1 Пример расчета для нежесткой дорожной одежды облегченного типа временной автомобильной дороги категории II-во

Г.1.1 Исходные данные:

а) область проектирования — Вологодская;

б) количество полос движения — 2;

в) ДКЗ — II_1;

г) схема увлажнения грунта рабочего слоя — 2;

д) номер района проектирования, соответствующий количеству расчетных дней в году, — 3;

е) количество расчетных дней в году — $T_{рдг} = 125$;

ж) тип дорожной одежды — облегченный;

и) тип нормативной нагрузки А-10 ($P = 50{,}00$ кН; $p = 0{,}60$ МПа; $D_д = 37{,}10$ см);

к) коэффициенты прочности (см. таблицу 16):

1) по допускаемому упругому прогибу $K_{пр}^{тр} = 1{,}0$;

2) по условиям сдвигоустойчивости грунта и малосвязного материала слоя основания и сопротивления слоев асфальтобетона усталостному разрушению от растяжения при изгибе $K_{пр}^{тр} = 1{,}0$;

л) коэффициент надежности $K_н = 0{,}90$;

м) срок службы дорожной одежды — 2 года;

н) тип земляного полотна — насыпь высотой 1,0 м;

п) грунт рабочего слоя земляного полотна — супесь пылеватая;

р) глубина промерзания грунта рабочего слоя — 1,50 м;

с) расстояние от поверхности дорожной одежды до уровня грунтовых вод — 2,40 м;

т) суммарное число приложений приведенной расчетной нагрузки $\sum N_р = 854\,693$ ед. $= 8{,}5 \cdot 10^5$;

у) требуемый модуль упругости $E_{тр} = 235$ МПа.

Г.1.2 Влажность грунта $W_р$ рассчитывается по формуле

$$W_р = (W_{таб} + \Delta + \Delta_1 W - \Delta_2 W) \cdot (1 + 0{,}1 \cdot t) - \Delta_3 = (0{,}73 + 0 + 0 - 0) \cdot (1 + 0{,}1 \cdot 1{,}32) - 0 = 0{,}83, \qquad (Г.1)$$

где $W_{таб}$ — среднее многолетнее значение относительной влажности грунта, равное 0,73;

t — коэффициент нормированного отклонения, равный 1,32;

Δ — поправка по типу земляного полотна, равная 0;

$\Delta_1 W$ — поправка на особенности рельефа территории, равная 0;

$\Delta_2 W$ — поправка на конструктивные особенности проезжей части и обочин, равная 0;

Δ_3 — поправка на влияние суммарной толщины стабильных слоев дорожной одежды, равная 0.

Г.1.3 Расчетные характеристики конструктивных слоев дорожной одежды приведены в таблице Г.1.

Таблица Г.1 — Расчетные характеристики конструктивных слоев дорожных одежд

Наименование слоев и материалов дорожной одежды	Расчетные характеристики, МПа	
	Упругий прогиб $E_{упр}$	Сдвиг $E_{сдв}$
Конструктивный слой № 1 — холодная органоминеральная смесь с использованием вторичного асфальтобетона на основе минеральных вяжущих ОМС 16 М (см. ГОСТ Р 70197.1)	900	900
Конструктивный слой № 2 — шлаковые ЩПС из неактивных шлаков (см. ГОСТ Р 58770) при максимальном размере зерен до 31,5 мм	250	250
Конструктивный слой № 3 — песок средний, класса II по ГОСТ 32730, с содержанием пылевидных и глинистых частиц св. 1 % до 5 % по ГОСТ Р 71404	120	120

Расчетные характеристики грунта рабочего слоя — супеси пылеватой:

а) модуль упругости грунта — $E_{гр} = 29$ МПа по ГОСТ Р 71404—2024 (таблица В.4);

б) прочностные характеристики определяют методом интерполяции по ГОСТ Р 71404—2024 (таблица В.5):

1) угол внутреннего трения φ — 11,27°;

2) сцепление $c_п$ — 0,00308 МПа.

Расчетные прочностные характеристики песка среднего определяют по ГОСТ Р 71404—2024 (таблица В.7):

- угол внутреннего трения φ — 26,32°;
- сцепление $c_п$ — 0,00216 МПа.

Г.1.4 Результаты расчета дорожной одежды на прочность на многократное кратковременное воздействие подвижных нагрузок представлены в таблице Г.2.

Таблица Г.2 — Расчет на прочность по допускаемому упругому прогибу

Номер слоя	Материал слоя дорожной одежды	Модуль упругости E_i, МПа	Толщина слоя h_i, см	$h_i/D_д$	$E^{(i-1)}_{общ}/E_i$	Общий модуль упругости на поверхности слоев $E^i_{общ}$, МПа
1	ОМС	900	16	0,4313	0,30903	278
2	Шлаковый ЩПС до 31,5 мм	250	40	1,0782	0,64199	160
3	Песок средний	120	53	1,4286	0,64071	77
4	Грунт земляного полотна — супесь пылеватая	29	—	—	—	31

Проверку условия прочности осуществляют по формулам:

$$K_{расч} = \frac{E_{пов}}{E_{тр}} = \frac{278,13}{234,97} = 1,18, \quad (Г.2)$$

где $K_{расч}$ — коэффициент прочности;

$E_{пов}$ — модуль упругости на поверхности слоев;

$E_{тр}$ — требуемый модуль упругости,

$$\frac{K_{расч} - K_{тр}}{K_{тр}} \cdot 100\ \% = \frac{1,18 - 1}{1} \cdot 100\ \% = 18\ \%, \quad (Г.3)$$

где $K_{тр}$ — требуемый коэффициент прочности.

По результатам расчетов прочность по критерию допустимого упругого прогиба конструкции обеспечена.

Г.1.5 Расчет по условию сдвигоустойчивости грунта рабочего слоя:

- средневзвешенный модуль упругости вышележащих слоев $E_в$:

$$E_в = \frac{\sum_{i=1}^{3} E_i \cdot h_i}{\sum_{i=1}^{3} h_i} = \frac{900 \cdot 16 + 250 \cdot 40 + 120 \cdot 53}{16 + 40 + 53} = 282,2\ МПа, \quad (Г.4)$$

где E_i — модуль упругости i-го слоя, МПа;

h_i — толщина i-го слоя, см;

- удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки $T_н$, определяемое по номограммам (см. рисунки Е.3—Е.50 ГОСТ Р 71404—2024) и зависящее от отношений $E_в/E_{общ}$ и $h_в/D$:

$$\frac{E_в}{E_{общ}} = \frac{282,2}{29,4} = 9,61, \quad (Г.5)$$

где $E_в$ — модуль упругости верхнего слоя;

$E_{общ}$ — общий модуль упругости на поверхности дорожной конструкции;

$$\frac{h_в}{D} = \frac{109}{37,1} = 2,94, \quad (Г.6)$$

где $h_в$ — верхний слой конечной толщины;

D — диаметр подвижного колеса.

$$T_н \approx 0,00685\ МПа;$$

- активное напряжение сдвига в грунте T при p = 0,6 МПа:

$$T = T_н \cdot p = 0{,}00685 \cdot 0{,}6 = 0{,}00411 \text{ МПа;} \quad (Г.7)$$

- предельное напряжение сдвига $T_{пр}$, при коэффициенте k_d = 1, глубине расположения поверхности проверяемого слоя от верха конструкции $z_{оп}$ = 105 см, средневзвешенном удельном весе вышележащих слоев, определяемое по формуле

$$T_{пр} = k_d \cdot (c_n + 0{,}1 \cdot \gamma_{ср} \cdot z_{оп} \cdot \text{tg}\varphi), \quad (Г.8)$$

где $T_{пр}$ — предельное напряжение сдвига от действующей кратковременной или длительной нагрузки, МПа;

k_d — коэффициент, учитывающий особенности работы конструкции на границе слоев основания и грунта рабочего слоя или слоя из песка;

c_n — удельное сцепление;

$\gamma_{ср}$ — средневзвешенная объемная плотность конструктивных слоев, расположенных выше проверяемого слоя, кН/м^3, рассчитываемая по формуле (Г.9);

φ — угол внутреннего трения.

$$\gamma_{ср} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \gamma_i h_i}{\sum_{i=1}^{n} h_i}, \quad (Г.9)$$

где $\gamma_{ср}$ — средневзвешенная объемная плотность конструктивных слоев, расположенных выше проверяемого слоя, кН/м^3;

γ_i — объемная плотность i-го слоя;

h_i — толщина i-го слоя, см.

$$\gamma_{ср} = \frac{2100 \cdot 16 + 2000 \cdot 40 + 1950 \cdot 53}{16 + 40 + 53} = 1990{,}4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0{,}00199 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3},$$

$$T_{пр} = 1 \cdot (0{,}00308 + 0{,}1 \cdot 0{,}00199 \cdot 109 \cdot \text{tg}11{,}27°) \approx 0{,}0074 \text{ МПа;}$$

- проверка выполнения условия прочности:

$$K_{расч} = \frac{T_{пр}}{T} = \frac{0{,}0074}{0{,}00411} = 1{,}8, \quad (Г.10)$$

где T — активное напряжение сдвига от действующей кратковременной или длительной нагрузки, МПа.

$$\frac{K_{расч} - K_{тр}}{K_{тр}} \cdot 100\ \% = \frac{1{,}8 - 1}{1} \cdot 100\ \% = 80\ \%. \quad (Г.11)$$

По результатам расчетов прочность по критерию сдвигоустойчивости обеспечена.

Г.1.6 Расчет по условию сдвигоустойчивости песчаного основания:

- средневзвешенный модуль упругости вышележащих слоев $E_в$:

$$E_в = \frac{900 \cdot 16 + 250 \cdot 40}{14 + 40} = 435{,}7 \text{ МПа;}$$

- удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки $T_н$, определяемое по номограммам (см. рисунки Е.3—Е.50 ГОСТ Р 71404—2024) и зависящее от отношений $E_в/E_{общ}$ и $h_в/D$:

$$\frac{E_в}{E_{общ}} = \frac{435{,}7}{76{,}9} = 5{,}67;$$

$$\frac{h_в}{D} = \frac{56}{76{,}37} = 1{,}51;$$

$$T_н \approx 0{,}02532 \text{ МПа;}$$

- активное напряжение сдвига в грунте T при p = 0,6 МПа:

$$T = T_н \cdot p = 0{,}02532 \cdot 0{,}6 = 0{,}01519 \text{ МПа;}$$

- предельное напряжение сдвига $T_{пр}$, при коэффициенте K_d = 2, глубине расположения поверхности проверяемого слоя от верха конструкции $z_{оп}$ = 52 см, средневзвешенном удельном весе вышележащих слоев:

$$\gamma_{ср} = \frac{2100 \cdot 16 + 2000 \cdot 40}{16 + 40} = 2028{,}6\ \frac{кг}{м^3} = 0{,}002029\ \frac{кг}{см^3},$$

$$T_{пр} = 2 \cdot (0{,}00216 + 0{,}1 \cdot 0{,}002029 \cdot 56 \cdot tg26{,}32°) \approx 0{,}01556\ МПа;$$

- проверка выполнения условия прочности:

$$K_{расч} = \frac{0{,}01556}{0{,}01519} = 1{,}02;$$

$$\frac{K_{расч} - K_{тр}}{K_{тр}} \cdot 100\ \% = \frac{1{,}02 - 1}{1} \cdot 100\ \% = 2\ \%.$$

По результатам расчетов прочность по критерию сдвигоустойчивости обеспечена.

Г.1.7 Расчет дорожной одежды на морозоустойчивость

Г.1.7.1 Исходные данные:

- материал грунта — супесь пылеватая;
- группа грунта по степени пучинистости — 3;
- высота насыпи — 1,0 м;
- уровень грунтовых вод от поверхности дорожной одежды — 2,4 м;
- толщина конструкции — 1,09 м.

Г.1.7.2 Величина морозного пучения $l_{пуч}$ при осредненных условиях:

$$l_{пуч} = l_{пуч.ср.} \cdot K_{z\ пр} \cdot K_{увв} \cdot K_{пл} \cdot K_{гр} \cdot K_{нагр} \cdot K_{вл} = 3{,}25 \cdot 1{,}01 \cdot 0{,}5956 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}1 \cdot 0{,}91 \cdot 1{,}23 = 2{,}87\ см, \quad (Г.12)$$

где $l_{пуч.ср.}$ — величина морозного пучения при усредненных условиях и глубине промерзания 2,07 м, равная 3,06 см;

$K_{z\ пр}$ — коэффициент, зависящий от глубины промерзания дорожной конструкции, который для заданных условий равен:

$$K_{z\ пр} = a + b \cdot (z_{пр} - c) = 1 + 0{,}16 \cdot (2{,}07 - 2) = 1{,}01, \quad (Г.13)$$

где a, b, c — коэффициенты, которые при глубине промерзания дорожной конструкции $z_{пр}$, равной 2,07 м, равны 1,00; 0,16 и 2,00 соответственно;

$K_{увв}$ — коэффициент, учитывающий влияние расчетной глубины залегания уровня грунтовых или длительно стоящих поверхностных вод, равный 0,5982;

$K_{пл}$ — коэффициент, зависящий от степени уплотнения грунта рабочего слоя, равный 1,2;

$K_{гр}$ — коэффициент, учитывающий влияние гранулометрического состава грунта, равный 1,1;

$K_{нагр}$ — коэффициент, учитывающий влияние нагрузки от собственного веса вышележащей конструкции на грунт в промерзающем слое, равный 0,91;

$K_{вл}$ — коэффициент, зависящий от расчетной влажности грунта, равный 1,23.

Г.1.7.3 Допустимая величина пучения $l_{доп}$ равна 6 см.

Вывод: морозоустойчивость конструкции обеспечена, т. к. ожидаемая пучинистость грунта, равная 2,72 см, меньше допустимой, равной 6 см.

Г.1.8 Расчет дренирующего слоя по способу осушения

Г.1.8.1 Исходные данные:

- ширина проезжей части B — 6 м;
- ширина обочины c — 2,0 м;
- поперечный уклон низа дренирующего слоя — 40 ‰;
- коэффициент заложения откосов земляного полотна m — 3;
- дренирующий слой — песок средний;
- коэффициент фильтрации песка $K_ф$ — 2,2 м/сут.

Г.1.8.2 Расчетная величина притока воды $q_р$ в дренирующий слой на 1 м^2 при значениях: q = 4,5 л/м^2 сут, $K_{пик}$ = 1,6, $K_т$ = 1,2, $K_{вог}$ = 1, $K_р$ = 1:

$$q_р = \frac{q \cdot K_{пик} \cdot K_т \cdot K_{вог} \cdot K_р}{1000} = \frac{4{,}5 \cdot 1{,}6 \cdot 1{,}2 \cdot 1 \cdot 1}{1000} = 0{,}0086\ \frac{м^3}{м^2 \cdot сут}, \quad (Г.14)$$

где q — средний приток воды, л;

$K_{пик}$ — коэффициент «пик», учитывающий неустановившийся режим поступления воды из-за неравномерного оттаивания и выпадения атмосферных осадков;

$K_г$ — коэффициент гидрологического запаса, учитывающий снижение фильтрационной способности дренирующего слоя в процессе эксплуатации дороги;

$K_{вог}$ — коэффициент, учитывающий накопление воды в местах изменения продольного уклона;

$K_р$ — коэффициент, учитывающий снижение притока воды при принятии специальных мер по регулированию водно-теплового режима.

Г.1.8.3 По номограмме ГОСТ Р 71404—2024 (рисунок 14) определяют $h_{нас}$ — толщину слоя, полностью насыщенного водой, при значении погонного удельного притока воды в дорожную конструкцию q':

$$q' = q_р \cdot \frac{B}{2} = 0{,}0086 \cdot \frac{6}{2} = 0{,}0259 \text{ м}^3/\text{м}^2; \quad (Г.15)$$

$$\frac{q'}{K_ф} = \frac{0{,}0259}{2{,}2} = 0{,}0118; \quad (Г.16)$$

$$3{,}5 \cdot \frac{h_{нас}}{L} = 0{,}15, \quad (Г.17)$$

где L — длина пути фильтрации, равная 9,07 согласно формуле (Ж.1) ГОСТ Р 71404—2024;

$K_ф$ — коэффициент фильтрации, м/сут.

Толщину слоя, полностью насыщенного водой, $h_{нас}$ рассчитывают следующим образом:

$$h_{нас} = \frac{0{,}15 \cdot 9{,}07}{3{,}5} = 0{,}3785 \text{ м}.$$

Г.1.8.4 Полную толщину дренируемого слоя h рассчитывают по формуле

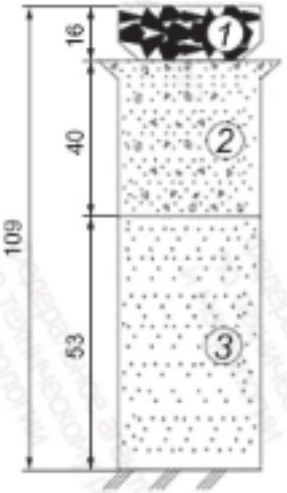
$$h = h_{нас} + h_{зап} = 37{,}85 + 15 = 52{,}85 \text{ см}, \quad (Г.18)$$

где $h_{зап}$ — дополнительная толщина дренирующего слоя, м.

Вывод: толщину дренирующего слоя принимают не менее 53 см.

Результаты расчета дорожной одежды приведены в таблице Г.3.

Таблица Г.3 — Результаты расчета дорожной одежды облегченного типа для временных дорог категории II-во

Наименование слоев и материалов конструкции дорожной одежды	Схема конструкции дорожной одежды. Толщина, см	Общий модуль упругости на поверхности слоев, МПа	Упругий прогиб, МПа	Сдвиг, МПа	Морозоустойчивость, см	Дренаж, см
Конструктивный слой № 1 — холодная органо-минеральная смесь с использованием вторичного асфальтобетона на основе минеральных вяжущих ОМС 16 М (ГОСТ Р 70197.1)		$E_{пов}$ = 278	$E_{упр}$ = 900 $K_{тр}$ = 1,00 $K_{расч}$ = 1,18 Запас составляет 18 %	$E_{сдв}$ = 900	—	—
Конструктивный слой № 2 — шлаковые ЩПС из неактивных и слабоактивных шлаков (ГОСТ Р 58770) при максимальном размере зерен 0—31,5 мм		$E_{пов}$ = 160	$E_{упр}$ = 250	$E_{сдв}$ = 250	—	—
Конструктивный слой № 3 — песок средней крупности, с содержанием пылевато-тинистой фракции 1 % — 5 % по ГОСТ 32730		$E_{пов}$ = 77	$E_{упр}$ = 120	$E_{сдв}$ = 120 $K_{тр}$ = 1,00 $K_{расч}$ = 1,02 Запас составляет 2 %	—	H_{min} = 53 Запас составляет 0 см
Грунт земляного полотна — супесь пылеватая		$E_{пов}$ = 29	$E_{упр}$ = 29	$E_{сдв}$ = 29 $K_{тр}$ = 1,00 $K_{расч}$ = 1,80 Запас составляет 80 %	$L_{доп}$ = 6 $L_{пуч}$ = 3 Запас составляет 3 см	—

Г.2 Пример расчета для жесткой дорожной одежды капитального типа временной автомобильной дороги категории I-вп

Г.2.1 Исходные данные:

- область проектирования — Московская область;
- количество полос движения — 2;
- категория временной автомобильной дороги — I-вп;
- ДКЗ — II_2;
- схема увлажнения грунта рабочего слоя — 1;
- номер района проектирования, соответствующий количеству расчетных дней в году, — 3;
- количество расчетных дней в году $T_{рдг}$ = 125;
- тип дорожной одежды — капитальный;
- тип нормативной нагрузки А-11,5;
- коэффициент надежности $K_н$ = 0,95;
- суммарное число приложений нормативной нагрузки — 1 298 743 ед.;
- срок службы — 2 года;
- тип земляного полотна — насыпь высотой 1,0 м;
- грунт рабочего слоя земляного полотна — супесь пылеватая;
- глубина промерзания грунта рабочего слоя — 1,50 м;
- расстояние от поверхности дорожной одежды до уровня грунтовых вод — 2,40 м;
- суммарное число приложений приведенной расчетной нагрузки $\sum N_р$ = 1 298 743 ед. = 1,298 · 10^6.

Г.2.2 Влажность грунта $W_р$ рассчитывается по формуле

$$W_р = (W_{таб} + \Delta + \Delta_1 W - \Delta_2 W) \cdot (1 + 0{,}1 \cdot t) - \Delta_3 = (0{,}67 + 0 + 0 - 0) \cdot (1 + 0{,}1 \cdot 1{,}71) - 0 = 0{,}78 \qquad (Г.19)$$

где $W_{таб}$ — среднее многолетнее значение относительной влажности грунта, равное 0,67;

t — коэффициент нормированного отклонения, равный 1,71;

Δ — поправка по типу земляного полотна, равная 0;

$\Delta_1 W$ — поправка на особенности рельефа территории, равная 0;

$\Delta_2 W$ — поправка на конструктивные особенности проезжей части и обочин, равная 0;

Δ_3 — поправка на влияние суммарной толщины стабильных слоев дорожной одежды, равная 0.

В таблице Г.4 приведены расчетные характеристики материалов конструктивных слоев дорожной одежды.

Таблица Г.4 — Расчетные характеристики материалов конструктивных слоев дорожной одежды

Наименование слоев и материалов дорожной одежды	Толщина слоя, см	Модуль упругости при расчете МПа, на	
		изгиб $E_{изг}$	сдвиг $E_{сдв}$
Конструктивный слой № 1 — плита железобетонная напряженная, из тяжелого бетона Btb 4.0 ПАГ-14А800-1 по ГОСТ 25912	14	33 000	1650
Выравнивающий слой — супесь, обработанная неорганическим вяжущим по ГОСТ Р 70452, по прочности соответствующая марке 40	5	—	—
Конструктивный слой № 2 — щебеночно-гравийно-песчаные смеси, обработанные неорганическими вяжущими по ГОСТ Р 70455, по прочности соответствующие марке 40	36	600	600
Конструктивный слой № 3 — песок средний, класса II по ГОСТ 32730, с содержанием пылевидных и глинистых частиц св. 1 % до 5 %	46	120	120
Геотекстильное полотно ЭМИТЕКС-300	—	—	—
Конструктивный слой № 4 — супесь, обработанная неорганическим вяжущим по ГОСТ Р 70452, по прочности соответствующая марке 10	20	160	160
Грунт земляного полотна — супесь пылеватая	—	34	34

Г.2.3 Расчет по условию сдвигоустойчивости грунта рабочего слоя:

- средневзвешенный модуль упругости вышележащих слоев $E_в$:

$$E_в = \frac{\sum_{i=1}^{4} E_i \cdot h_i}{\sum_{i=1}^{4} h_i} = \frac{1650 \cdot 14 + 600 \cdot 36 + 120 \cdot 46 + 160 \cdot 20}{14 + 36 + 46 + 20} = 460{,}5 \text{ МПа}, \quad (Г.20)$$

где E_i — модуль упругости i-го слоя, МПа;

h_i — толщина i-го слоя, см;

- удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки $T_н$, определяемое по номограммам (см. рисунки Е.3—Е.50 ГОСТ Р 71404—2024) и зависящее от отношений $E_в/E_{общ}$ и $h_в/D$

$$\frac{E_в}{E_{общ}} = \frac{460{,}5}{33{,}9} = 13{,}6, \quad (Г.21)$$

где $E_в$ — модуль упругости верхнего слоя;

$E_{общ}$ — общий модуль упругости на поверхности дорожной конструкции;

$$\frac{h_в}{D} = \frac{116}{34{,}5} = 3{,}36, \quad (Г.22)$$

где $h_в$ — верхний слой конечной толщины;

D — диаметр подвижного колеса;

$$T_н = 0{,}0042 \text{ МПа};$$

- активное напряжение сдвига T в грунте при $p = 0{,}8$ МПа:

$$T = T_н \cdot p = 0{,}0042 \cdot 0{,}8 = 0{,}00336 \text{ МПа};$$

- предельное напряжение сдвига $T_{пр}$, при коэффициенте $k_d = 1$, глубине расположения поверхности проверяемого слоя от верха конструкции $z_{оп} = 116$ см, средневзвешенном удельном весе вышележащих слоев, определяемое по формуле:

$$T_{пр} = k_d \cdot (c_п + 0{,}1 \cdot \gamma_{ср} \cdot z_{оп} \cdot \operatorname{tg}\varphi), \quad (Г.23)$$

где $T_{пр}$ — предельное напряжение сдвига от действующей кратковременной или длительной нагрузки, МПа;

k_d — коэффициент, учитывающий особенности работы конструкции на границе слоев основания и грунта рабочего слоя или слоя из песка;

$c_п$ — удельное сцепление;

$\gamma_{ср}$ — средневзвешенная объемная плотность конструктивных слоев, расположенных выше проверяемого слоя, кН/м^3, рассчитываемая по формуле (Г.9);

φ — угол внутреннего трения.

$$\gamma_{ср} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \gamma_i h_i}{\sum_{i=1}^{n} h_i}, \quad (Г.24)$$

где $\gamma_{ср}$ — средневзвешенная объемная плотность конструктивных слоев, расположенных выше проверяемого слоя, кН/м^3;

γ_i — объемная плотность i-го слоя;

h_i — толщина i-го слоя, см.

$$\gamma_{ср} = \frac{2500 \cdot 14 + 2100 \cdot 36 + 1950 \cdot 46 + 1900 \cdot 20}{14 + 36 + 46 + 20} = 2054{,}3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0{,}002054 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3};$$

$$T_{пр} = 1 \cdot (0{,}003 + 0{,}1 \cdot 0{,}002054 \cdot 116 \cdot \operatorname{tg}12°) = 0{,}00807 \text{ МПа};$$

- проверка выполнения условия прочности:

$$K_{расч} = \frac{T_{пр}}{T} = \frac{0{,}0807}{0{,}00336} = 2{,}4; \quad (Г.25)$$

$$\frac{K_{расч} - K_{тр}}{K_{тр}} \cdot 100\ \% = \frac{2{,}4 - 1}{1} \cdot 100\ \% = 140\ \%, \quad (Г.26)$$

где $K_{тр}$ — требуемый коэффициент прочности.

По результатам расчетов прочность по критерию сдвигоустойчивости обеспечена.

Г.2.4 Расчет на сдвигоустойчивость песчаного основания:

- средневзвешенный модуль упругости вышележащих слоев:

$$E_в = \frac{1650 \cdot 14 + 600 \cdot 36}{14 + 36} = 894 \text{ МПа};$$

- удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки $T_н$:

$$\frac{E_в}{E_{общ}} = \frac{894}{78,5} = 11,38;$$

$$\frac{h_в}{D} = \frac{50}{34,5} = 1,45;$$

$$T_н = 0,01807 \text{ МПа};$$

- активное напряжение сдвига в песчаном основании при $p = 0,8$ МПа:

$$T = T_н \cdot p = 0,01807 \cdot 0,8 = 0,01446 \text{ МПа};$$

- предельное напряжение сдвига $T_{пр}$ при коэффициенте $k_d = 2$, глубине расположения поверхности проверяемого слоя от верха конструкции $z_{оп} = 50$ см, средневзвешенном удельном весе вышележащих слоев:

$$\gamma_{ср} = \frac{2500 \cdot 14 + 2100 \cdot 36}{14 + 36} = 2212 \frac{кг}{м^3} = 0,002212 \frac{кг}{см^3};$$

$$T_{пр} = 2 \cdot (0,002 + 0,1 \cdot 0,002212 \cdot 50 \cdot \text{tg}26°) \approx 0,01479 \text{ МПа};$$

- проверка выполнения условия прочности:

$$K_{расч} = \frac{T_{пр}}{T} = \frac{0,01479}{0,01444} = 1,02;$$

$$\frac{K_{расч} - K_{тр}}{K_{тр}} \cdot 100\ \% = \frac{1,02 - 1}{1} \cdot 100\ \% = 2\ \%.$$

По результатам расчетов прочность в песчаном основании по критерию сдвигоустойчивости обеспечена.

Г.2.5 Расчет на изгиб

Коэффициент усталости бетона при повторном нагружении:

$$K_у = 1,25 \cdot (\Sigma N_р)^{-0,063} = 1,25 \cdot 1\,298\,743^{-0,063} = 0,4449, \quad (Г.27)$$

где $\Sigma N_р$ — суммарное расчетное число приложения приведенной расчетной нагрузки за расчетный (проектный) срок службы.

Предельные значения сопротивления покрытия, соответствующие максимальному положительному и отрицательному моментам:

$$R^{(+)} = \gamma_c \cdot K_F \cdot 60 \cdot \left(\frac{R_{tb,ser} \cdot \frac{h^2}{60} + m_r}{h^2} \right) = 1,95 \cdot 0,95 \cdot 60 \cdot \left(\frac{4 \cdot \frac{14^2}{60} + 5,32}{14^2} \right) \approx 10,43 \text{ МПа}, \quad (Г.28)$$

где γ_c — коэффициент условий работы ортотропной железобетонной плиты ПАГ и 1ПДН, принимаемый равным 1,95;

K_F — коэффициент, учитывающий воздействие циклов замораживания и оттаивания, принимаемый равным 0,95;

$R_{tb,ser}$ — расчетное эксплуатационное сопротивление растяжению при изгибе при расчете по образованию трещин, принимаемое равным классу бетона по прочности на растяжение при изгибе для плит;

m_r — момент равнодействующих усилий обжатия в нижней и верхней напрягаемой арматуре относительно оси, проходящей через наиболее удаленную от растянутой зоны точку ядра сечения (момент ядра сечения), принимаемый на 1 м ширины сечения: 5,32 кН · м для ПАГ-14 и 1ПДН-14; 9,40 кН · м для ПАГ-18 и 1ПДН-18 и 11,25 кН · м для ПАГ-20;

h — толщина плиты, см.

$$R^{(-)} = R^{(+)} \cdot k' = 10{,}43 \cdot 1{,}24 = 12{,}93 \text{ МПа}, \quad (Г.29)$$

где $R^{(+)}$ — предельное значение сопротивления покрытия, соответствующее максимальному положительному моменту трещинообразования обжатого сечения плиты;

$R^{(-)}$ — предельное значение сопротивления покрытия, соответствующее максимальному отрицательному моменту трещинообразования обжатого сечения плиты;

k' — коэффициент, учитывающий увеличение отрицательных изгибающих моментов вследствие веса и особенностей работы плиты при краевом нагружении плиты, принимаемый 1,24 для ПАГ-14 и 1ПДН-14; 1,26 для ПАГ-18 и 1ПДН-18; 1,32 для ПАГ-20.

Температурный перепад Δt по толщине плиты покрытия:

$$\Delta t = A_n \cdot e^{-\frac{h}{100}} \cdot \sqrt{\frac{\omega}{2 \cdot a_{tb}}} = 1{,}4 \cdot e^{-\frac{14}{100}} \cdot \sqrt{\frac{0{,}26}{2 \cdot 0{,}004}} = 6{,}3°, \quad (Г.30)$$

где A_n — расчетная амплитуда колебаний температуры за сутки на поверхности цементобетонного покрытия, °С;

e — математическая константа, равная ≈ 2,7183;

h — толщина плиты, см;

ω — угловая частота суточных колебаний температуры, равная 0,26 рад./ч;

a_{tb} — коэффициент температуропроводности цементобетона, принимаемый 0,004 м^2/ч.

Напряжение от воздействия температуры σ_t:

$$\sigma_t = \frac{\alpha \cdot E \cdot \Delta t_б}{2} \cdot K_{усл} = \frac{0{,}00001 \cdot 33000 \cdot 6{,}3}{2} \cdot 0{,}66 = 0{,}69 \text{ МПа}, \quad (Г.31)$$

где α — коэффициент линейного температурного расширения бетона, принимаемый равным $1 \cdot 10^{-5}$, 1/°С;

E — модуль упругости материала, МПа;

$\Delta t_б$ — величина температурного перепада по толщине плиты покрытия, °С;

$K_{усл}$ — коэффициент условия работы, учитывающий заданную надежность дорожной одежды, принимаемый равным 0,66.

Расчет общего модуля упругости многослойного основания:

а) на уровне укрепленного рабочего слоя при $E_{гр}$ = 33,85 МПа, E_4 = 160 МПа, h_4 = 20 см, D = 50 см:

- эквивалентная толщина полупространства $h_э$:

$$h_э = 2 \cdot h_4 \cdot \sqrt[3]{\frac{E_4}{6 \cdot E^r_{общ}}} = 2 \cdot 20 \cdot \sqrt[3]{\frac{160}{6 \cdot 33{,}85}} = 36{,}94 \text{ см}, \quad (Г.32)$$

где h_4 — толщина слоя;

$E^r_{общ}$ — общий модуль полупространства, подстилающего i-й слой, МПа;

E_4 — модуль упругости 4-го слоя, МПа.

- общий модуль упругости E^3_4:

$$E^3_4 = \frac{E_4}{0{,}71 \cdot \sqrt{\frac{E^r_{общ}}{E_4}} \cdot \operatorname{arctg}\left(\frac{1{,}35 \cdot h_э}{D}\right) + \frac{E_4}{E^r_{общ}} \cdot \frac{2}{\pi} \cdot \operatorname{arctg}\frac{D}{h_э}} = \quad (Г.33)$$

$$= \frac{160}{0{,}71 \cdot \sqrt[3]{\frac{34}{160}} \cdot \operatorname{arctg}\left(\frac{1{,}35 \cdot 36{,}94}{50}\right) + \frac{160}{34} \cdot \frac{2}{\pi} \cdot \operatorname{arctg}\frac{50}{36{,}94}} = 50{,}9 \text{ МПа},$$

где $h_э$ — эквивалентная толщина приведенного слоя;

D — диаметр круга, равновеликого площади силового контактирования верхнего слоя с нижележащим, принимается 50 см;

б) на уровне слоя песка при E^3_4 = 50,09 МПа, E_3 = 120 МПа, h_3 = 46 см, D = 50 см:

- эквивалентная толщина полупространства $h_э$:

$$h_э = 2 \cdot h_3 \cdot \sqrt[3]{\frac{E_3}{6 \cdot E^4_{общ}}} = 2 \cdot 46 \cdot \sqrt[3]{\frac{120}{6 \cdot 50{,}9}} = 67{,}39 \text{ см}, \quad (Г.34)$$

где $E^4_{общ}$ — общий модуль полупространства, подстилающего 4-й слой, МПа;

E_3 — модуль упругости 3-го слоя, МПа;

h_3 — эквивалентная толщина приведенного слоя;

- общий модуль упругости $E_3^э$:

$$E_3^э = \frac{E_3}{0{,}71 \cdot \sqrt{\frac{E_{общ}^4}{E_3}} \cdot \operatorname{arctg}\left(\frac{1{,}35 \cdot h_э}{D}\right) + \frac{E_3}{E_{общ}^4} \cdot \frac{2}{\pi} \cdot \operatorname{arctg}\frac{D}{h_э}} =$$

$$= \frac{120}{0{,}71 \cdot \sqrt[3]{\frac{51}{120}} \cdot \operatorname{arctg}\left(\frac{1{,}35 \cdot 67{,}39}{50}\right) + \frac{120}{51} \cdot \frac{2}{\pi} \cdot \operatorname{arctg}\frac{50}{67{,}39}} = 78{,}53 \text{ МПа}; \quad (Г.35)$$

в) на уровне слоя ЩГПС, укрепленной неорганическим вяжущим при $E_3^э$ = 78,53 МПа, E_2 = 600 МПа, h_2 = 36 см, D = 50 см:

- эквивалентная толщина полупространства $h_э$:

$$h_э = 2 \cdot h_2 \cdot \sqrt[3]{\frac{E_2}{6 \cdot E_{общ}^3}} = 2 \cdot 36 \cdot \sqrt[3]{\frac{600}{6 \cdot 78{,}53}} = 78{,}04 \text{ см}. \quad (Г.36)$$

где E_2 — модуль упругости 2-го слоя, МПа;

h_2 — эквивалентная толщина приведенного слоя;

- общий модуль упругости $E_2^э$:

$$E_2^э = \frac{E_2}{0{,}71 \cdot \sqrt{\frac{E_{общ}^3}{E_2}} \cdot \operatorname{arctg}\left(\frac{1{,}35 \cdot h_э}{D}\right) + \frac{E_2}{E_{общ}^3} \cdot \frac{2}{\pi} \cdot \operatorname{arctg}\frac{D}{h_э}} =$$

$$= \frac{600}{0{,}71 \cdot \sqrt[3]{\frac{79}{600}} \cdot \operatorname{arctg}\left(\frac{1{,}35 \cdot 78{,}4}{50}\right) + \frac{600}{79} \cdot \frac{2}{\pi} \cdot \operatorname{arctg}\frac{50}{78{,}4}} = 188{,}8 \text{ МПа}, \quad (Г.37)$$

где $\bar{E}_2$ — модуль упругости 2-го слоя, МПа.

Эквивалентный модуль упругости основания $E_o^э$ = 188,8 МПа.

Упругая характеристика плиты l_y:

$$l_y = h \cdot \sqrt[3]{\frac{E \cdot (1 - v_o^2)}{6 \cdot E_o^э \cdot (1 - v^2)}} = 14 \cdot \sqrt[3]{\frac{33000 \cdot (1 - 0{,}25^2)}{6 \cdot 188{,}8 \cdot (1 - 0{,}2^2)}} \approx 42{,}74 \text{ см}, \quad (Г.38)$$

где $E_o^э$ — общий модуль упругости многослойного основания, МПа;

v_o — коэффициент поперечной деформации бетона (коэффициент Пуассона), принимаемый равным 0,25;

v — коэффициент поперечной деформации бетона (коэффициент Пуассона), принимаемый равным 0,2.

Напряжение растяжения при изгибе от нагрузки $\sigma_p^{(+)}$:

$$\sigma_p^{(+)} = \frac{Q \cdot 60 \cdot K_{усл} \cdot K_{шт}}{h^2} \cdot \left(0{,}0592 - 0{,}2137 \cdot \lg\left(\frac{R}{l_y}\right)\right) =$$

$$= \frac{75 \cdot 0{,}66 \cdot 60 \cdot 1{,}05}{14^2} \cdot \left(0{,}0592 - 0{,}2137 \cdot \lg\left(\frac{17{,}25}{42{,}75}\right)\right) = 2{,}28 \text{ МПа}, \quad (Г.39)$$

где Q — расчетная нагрузка на одно колесо, кН;

$K_{усл}$ — коэффициент условия работы, учитывающий заданную надежность дорожной одежды, принимаемый равным 0,66;

$K_{шт}$ — коэффициент, учитывающий влияние штыревых соединений на условия контактирования плит с основанием, принимаемый при наличии в поперечных швах штырей равным 1,0, при отсутствии штырей — 1,05;

h — толщина плиты, см;

R — радиус круга, равновеликого площади отпечатка колеса, см.

Суммарные напряжения, вызванные положительными и отрицательными изгибающими моментами и температурой:

$$\sigma_{pt}^{(+)} = K_н \cdot (\sigma_p^{(+)} + \sigma_{pt}) = 1{,}38 \cdot (2{,}28 + 0{,}69) = 4{,}099 \text{ МПа}; \quad (Г.40)$$

$$\sigma_{pt}^{(-)} = K_{mz} \cdot K_н \cdot (\sigma_p^{(+)} + \sigma_{pt}) = 1{,}505 \cdot 1{,}1 \cdot (2{,}28 + 0{,}69) = 4{,}916 \text{ МПа}, \quad (Г.41)$$

где $\sigma_{pt}^{(+)}$ — суммарное нормальное растягивающее напряжение, возникающее в сборном покрытии от положительного изгибающего момента, вызванного колесной нагрузкой, приложенной к центру плиты, и температурного перепада по толщине плиты;

$\sigma_{pt}^{(-)}$ — суммарное нормальное растягивающее напряжение, возникающее в сборном покрытии от отрицательного изгибающего момента, вызванного колесной нагрузкой, приложенной к поперечному краю плиты, и температурного перепада по толщине плиты;

K_x — коэффициент, учитывающий ортотропность одноосно обжатой плиты ПАГ или 1ПДН, принимаемый 1,38 для ПАГ-14, ПАГ-18, 1ПДН-14, 1ПДН-18 и 1,29 для ПАГ-20;

K_{mz} — коэффициент, учитывающий увеличение отрицательных изгибающих моментов при краевом нагружении плиты за счет возможного наличия зазоров между плитой и основанием, в зависимости от общего модуля упругости многослойного основания, рассчитанного путем последовательного приближения многослойной системы к двухслойной;

$K_{шт}$ — коэффициент, учитывающий влияние штыревых соединений на условия контактирования плит с основанием, принимаемый при наличии в поперечных швах штырей равным 1,0, при отсутствии штырей — 1,05;

Проверка выполнения условия прочности:

$$K_{пр} = \frac{K_y \cdot R^{(+)}}{\sigma_{pt}^{(+)}} = \frac{0,4449 \cdot 10,43}{4,099} = 1,13, \quad (Г.42)$$

где K_y — коэффициент усталости;

$R^{(+)}$ — предельное значение сопротивления покрытия, соответствующее максимальному положительному моменту трещинообразования обжатого сечения плиты.

По результатам расчетов прочность принятой конструкции дорожной одежды обеспечена.

Г.2.6 Расчет дорожной одежды на морозоустойчивость

Исходные данные:

- материал грунта — супесь пылеватая;
- группа грунта по степени пучинистости — 3;
- высота насыпи — 1,0 м;
- уровень грунтовых вод от поверхности дорожной одежды — 2,4 м;
- толщина конструкции — 1,21 м.

Величина морозного пучения $l_{пуч}$ при осредненных условиях:

$$l_{пуч} = l_{пуч.ср.} \cdot K_{z\,пр} \cdot K_{угв} \cdot K_{пл} \cdot K_{гр} \cdot K_{нагр} \cdot K_{вл} = 2,76 \cdot 1,01 \cdot 0,603 \cdot 1,2 \cdot 1,1 \cdot 0,91 \cdot 1,18 = 2,38 \text{ см}, \quad (Г.43)$$

где $l_{пуч.ср.}$, равная 2,76 см, — величина морозного пучения при усредненных условиях и глубине промерзания 2,07 м;

$K_{z\,пр}$ — коэффициент, зависящий от глубины промерзания дорожной конструкции, который для заданных условий равен:

$$K_{z\,пр} = a + b \cdot (z_{пр} - c) = 1 + 0,16 \cdot (2,07 - 2) = 1,01, \quad (Г.44)$$

где a, b, c — коэффициенты, которые при глубине промерзания дорожной конструкции $z_{пр}$, равной 2,07 м, равны 1,00; 0,16 и 2,00 соответственно;

$K_{угв}$ — коэффициент, учитывающий влияние расчетной глубины залегания уровня грунтовых или длительно стоящих поверхностных вод, равный 0,603;

$K_{пл}$ — коэффициент, зависящий от степени уплотнения грунта рабочего слоя, равный 1,2;

$K_{гр}$ — коэффициент, учитывающий влияние гранулометрического состава грунта, равный 1,1;

$K_{нагр}$ — коэффициент, учитывающий влияние нагрузки от собственного веса вышележащей конструкции на грунт в промерзающем слое, равный 0,91;

$K_{вл}$ — коэффициент, зависящий от расчетной влажности грунта, равный 1,16.

Предельно допустимая величина морозного пучения при устройстве покрытия из железобетонных напряженных плит длиной более 25h — 3 см по ГОСТ Р 59120—2021 (пункт 7.3.1).

Вывод: морозоустойчивость конструкции обеспечена, т. к. ожидаемая пучинистость грунта, равная 2,33 см, меньше допустимой, равной 3 см.

Г.2.7 Расчет дренирующего слоя по способу осушения

Исходные данные:

- ширина проезжей части B — 7,5 м;
- ширина обочины c — 2,0 м;
- поперечный уклон низа дренирующего слоя — 40 ‰;
- коэффициент заложения откосов земляного полотна m — 3;
- дренирующий слой песок средний;
- коэффициент фильтрации песка $K_ф$ — 2,2 м/сут.

Расчетная величина притока воды $q_р$ в дренирующий слой на 1 м^2 при значениях: q = 3,5 л/м^2 сут, $K_{пик}$ = 1,5, $K_т$ = 1,0, $K_{вог}$ = 1,0, $K_р$ = 1,0:

$$q_р = \frac{q \cdot K_{пик} \cdot K_т \cdot K_{вог} \cdot K_р}{1000} = \frac{3,5 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1}{1000} = 0,0053 \ \frac{м^3}{м^2 \cdot сут}, \quad (Г.45)$$

где q — средний приток воды, л;

$K_{пик}$ — коэффициент «пик», учитывающий неустановившийся режим поступления воды из-за неравномерного оттаивания и выпадения атмосферных осадков;

$K_т$ — коэффициент гидрологического запаса, учитывающий снижение фильтрационной способности дренирующего слоя в процессе эксплуатации дороги;

$K_{вог}$ — коэффициент, учитывающий накопление воды в местах изменения продольного уклона;

$K_р$ — коэффициент, учитывающий снижение притока воды при принятии специальных мер по регулированию водно-теплового режима.

По номограмме ГОСТ Р 71404—2024 (рисунок 14) определяют $h_{нас}$ — толщину слоя, полностью насыщенного водой, при значении погонного удельного притока воды в дорожную конструкцию q':

$$q' = q_р \cdot \frac{B}{2} = 0,0053 \cdot \frac{7,5}{2} = 0,0197 \ м^3/м^2; \quad (Г.46)$$

$$\frac{q'}{K_ф} = \frac{0,0197}{2,3} = 0,0086; \quad (Г.47)$$

$$3,5 \cdot \frac{h_{нас}}{L} = 0,15, \quad (Г.48)$$

где $K_ф$ — коэффициент фильтрации, м/сут.

Длина пути фильтрации L равна 9,92 м.

Толщину слоя, полностью насыщенного водой, $h_{нас}$ расчитывают следующим образом:

$$h_{нас} = \frac{0,09 \cdot 9,92}{3,5} = 0,2488 \ м.$$

Запас на уменьшение толщины дренирующего слоя вследствие взаимопроникновения частиц между влажным грунтом верхней части земляного полотна и дренирующем слоем Δh рассчитывают по формуле:

$$\Delta h = \frac{\sum N_р \cdot v_в \cdot k_п}{10^8} = \frac{1\,298\,743 \cdot 5 \cdot 0,91}{10^8} = 0,06 \ м, \quad (Г.49)$$

где $\sum N_р$ — суммарное число приложения расчетной нормативной нагрузки;

$v_в$ — скорость взаимопроникновения песка дренирующего слоя и грунта земляного полотна, мм/год;

$k_п$ — показатель, характеризующий затухание и стабилизацию процесса взаимопроникновения во времени.

Полная толщина дренирующего слоя:

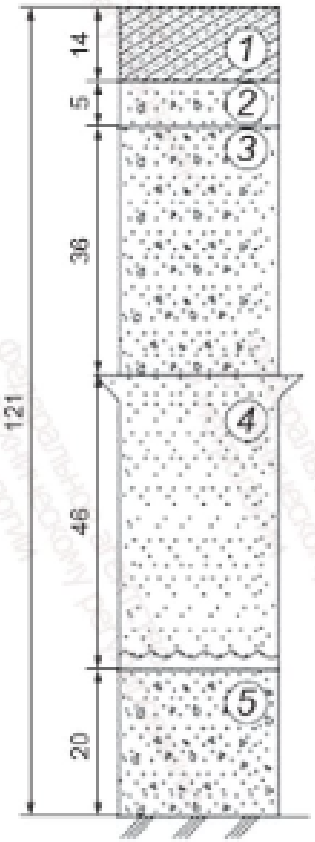
$$h = h_{нас} + h_{зап} + \Delta h = 24,88 + 15 + 5,91 = 45,79 \ см, \quad (Г.50)$$

где $h_{зап}$ — дополнительная толщина дренирующего слоя, м.

Вывод: толщину дренирующего слоя принимают не менее 46 см.

Результаты расчета дорожной одежды приведены таблице Г.5.

Таблица Г.5 — Результаты расчета жесткой дорожной одежды капитального типа для временных дорог категории I-вп

Наименование слоев и материалов конструкции дорожной одежды	Схема конструкции дорожной одежды. Толщина, см	Упругий прогиб, МПа	Сдвиг, МПа	Изгиб, МПа	Морозоустойчивость, см	Дренаж, см
Конструктивный слой № 1 — плита железобетонная напряженная, из тяжелого бетона Bit 4/0 ПАГ-14А800-1 по ГОСТ 25912		$E_{упр}$ = 33 000	$E_{сдв}$ = 1650	$E_{изг}$ = 33 000	—	—
Выравнивающий слой — супесь, обработанная неорганическим вяжущим по ГОСТ Р 70452, по прочности соответствующая марке 40		—	—	—	—	—
Конструктивный слой № 2 — ЩГПС, обработанные неорганическими вяжущими по ГОСТ Р 70452, по прочности соответствующие марке 40		$E_{упр}$ = 600	$E_{сдв}$ = 600	$E_{изг}$ = 600 H_{min} = 3 Запас составляет 33 МПа	—	—
Конструктивный слой № 3 — песок средний, класс II по ГОСТ 32730, с содержанием пылевидных и глинистых частиц св. 1 % — 5 %		$E_{упр}$ = 120	$E_{сдв}$ = 120 $K_{тр}$ = 1,00 $K_{расч}$ = 1,02 Запас составляет 2 %	$E_{изг}$ = 120	—	H_{min} = 46 Запас составляет 0 см
Геотекстильное полотно ЭМИТЕКС-300						
Конструктивный слой № 4 — супесь, обработанная неорганическим вяжущим по ГОСТ Р 70452, по прочности соответствующая марке 10		$E_{упр}$ = 160	$E_{сдв}$ = 160	$E_{изг}$ = 160	—	—
Грунт земляного полотна — супесь пылеватая		$E_{упр}$ = 34	$E_{сдв}$ = 34 $K_{тр}$ = 1,00 $K_{расч}$ = 2,40 Запас составляет 140 %	—	$L_{доп}$ = 3,00 $L_{пуч}$ = 2,30 Запас составляет 0,70 см	—

Приложение Д
(рекомендуемое)

Схемы организации дорожного движения при организации объезда мест производства дорожных работ

На рисунках Д.1—Д.6 изображены схемы согласно ГОСТ Р 58350.

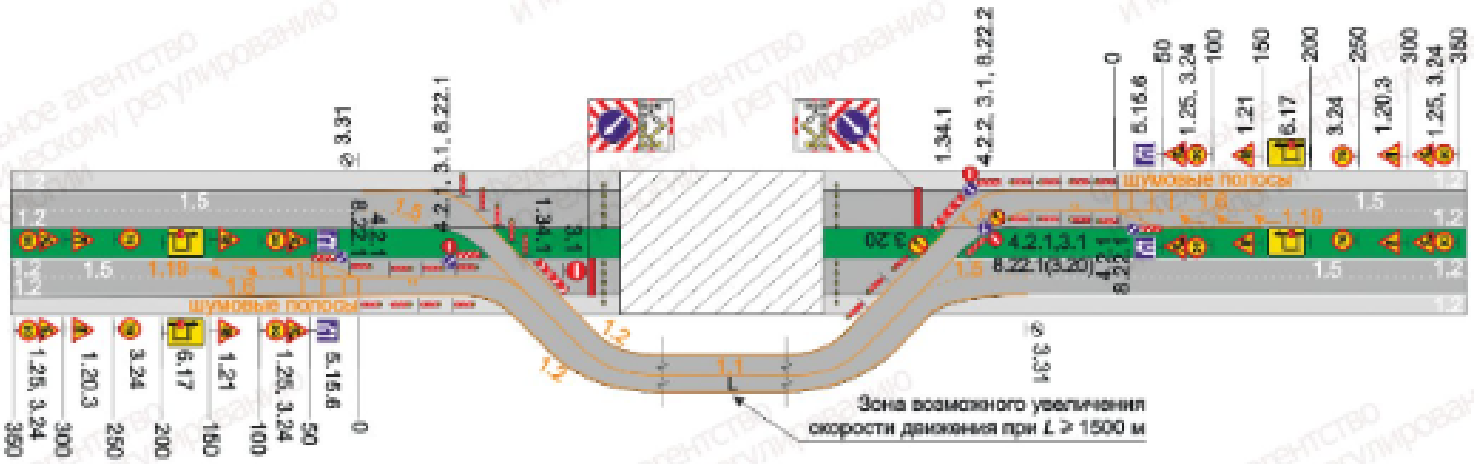


Рисунок Д.1 — Четырехполосная дорога с двухполосным объездом

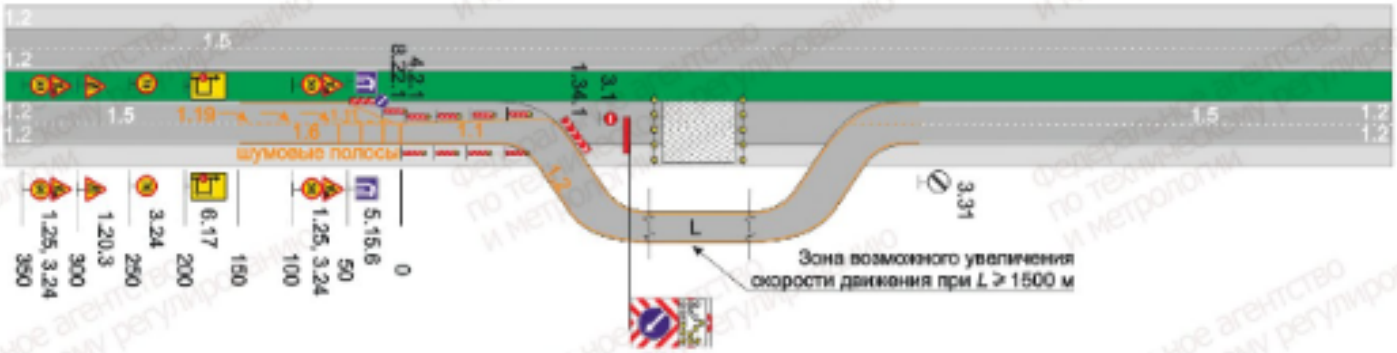


Рисунок Д.2 — Четырехполосная дорога с раздельным трассированием объезда для каждого направления

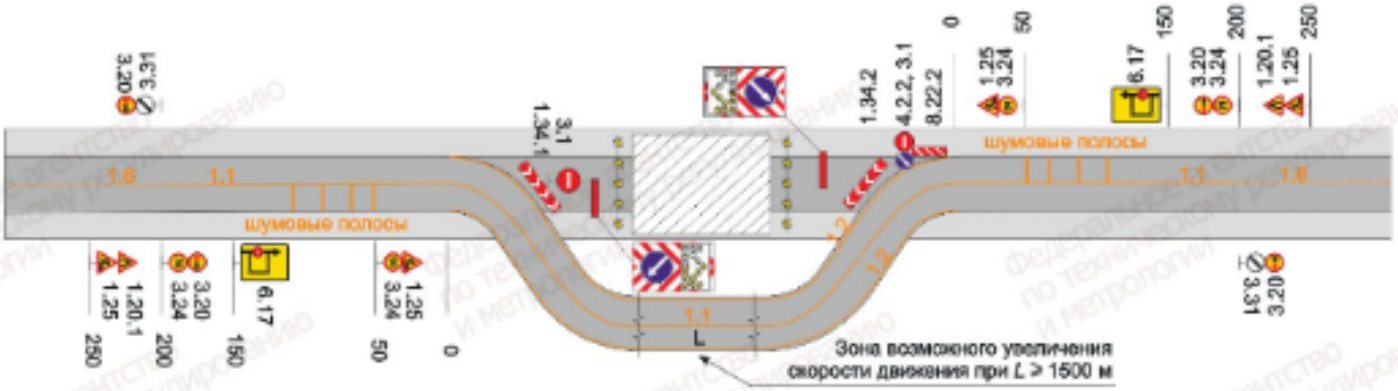


Рисунок Д.3 — Двухполосная дорога с двухполосным объездом

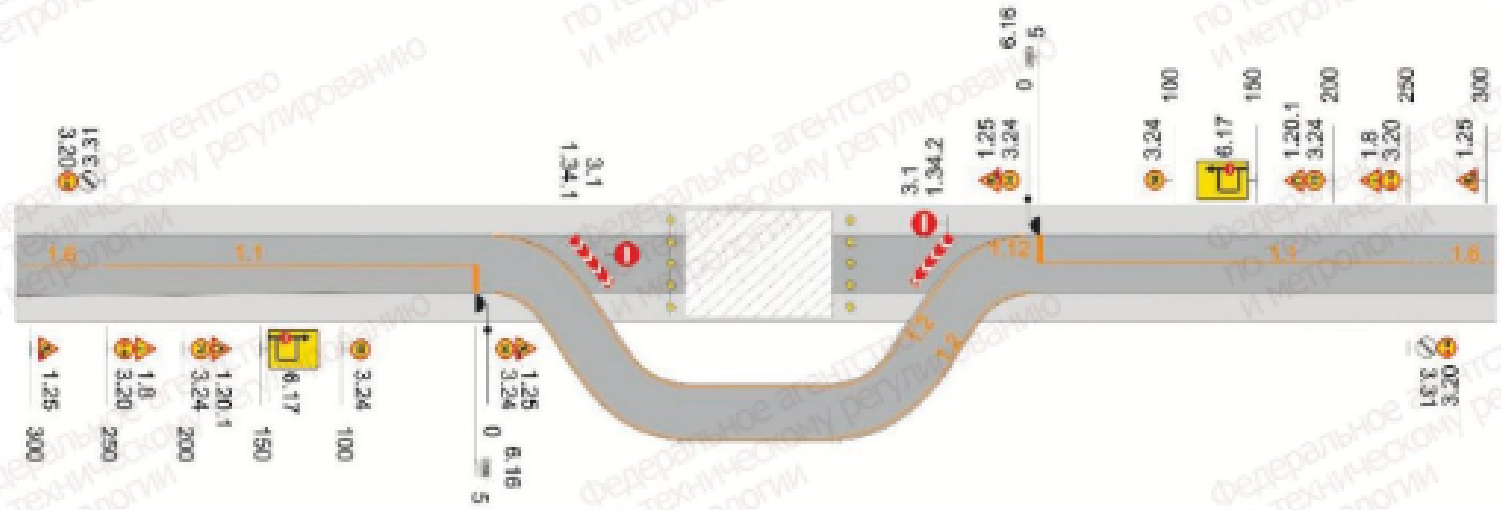


Рисунок Д.4 — Двухполосная дорога с организацией объезда по одной полосе со светофорным регулированием очередности проезда

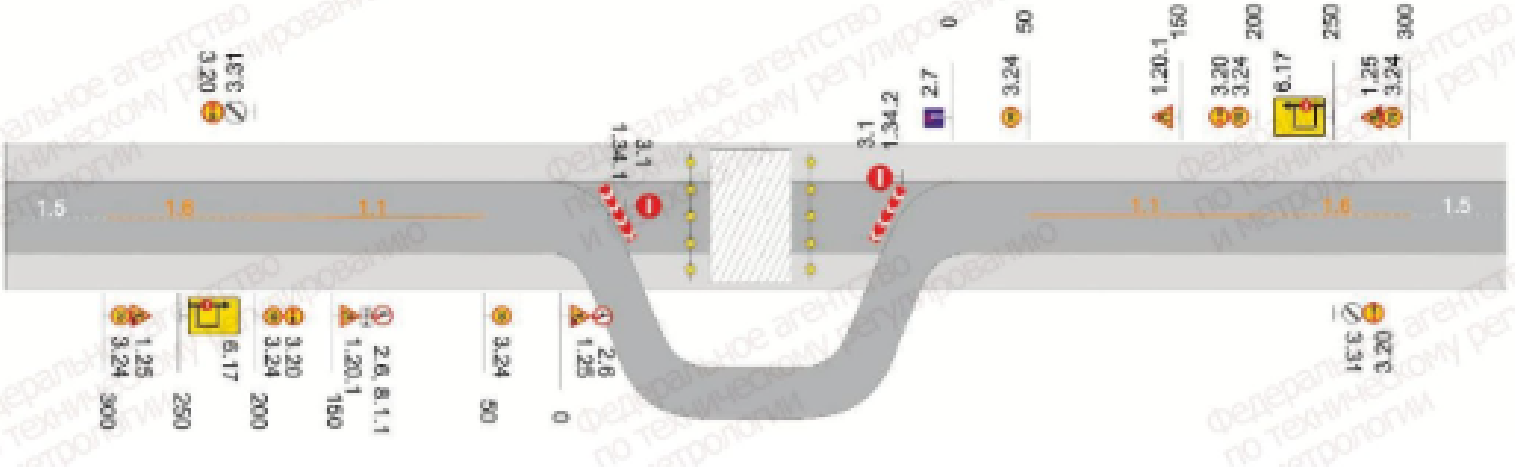


Рисунок Д.5 — Двухполосная дорога с организацией объезда по одной полосе с регулированием очередности проезда дорожными знаками приоритета

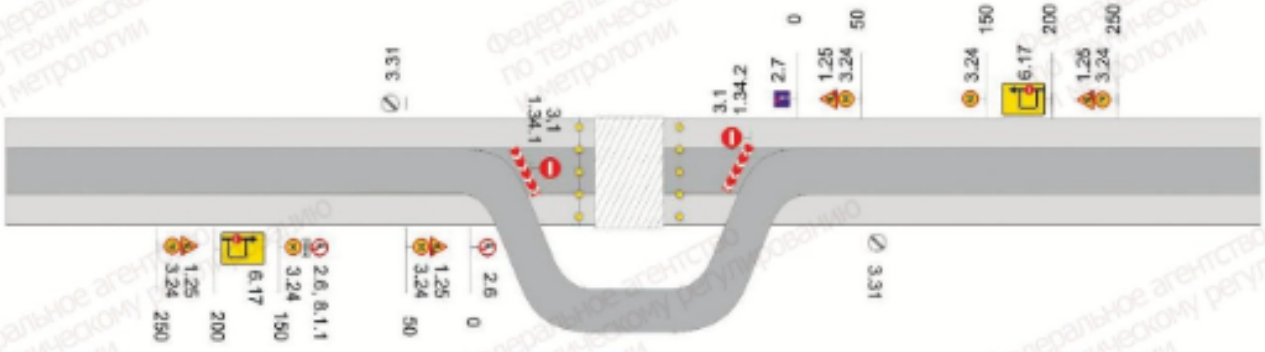


Рисунок Д.6 — Объезд участка производства работ на однополосной дороге

Библиография

[1] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 014/2011 — Безопасность автомобильных дорог

[2] Федеральный закон от 8 ноября 2007 г. № 257-ФЗ «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

[3] Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

[4] Нормы отвода земель для размещения автомобильных дорог и (или) объектов дорожного сервиса (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 2 сентября 2009 г. № 717)

[5] ОДМ 218.2.078-2016 — Методические рекомендации по выбору конструкции укрепления откосов земляного полотна автомобильных дорог общего пользования

[6] ОДМ 218.2.110-2020 — Методические рекомендации по гидравлическим расчетам спиральновитых металлических гофрированных труб

[7] ОДМ 218.2.001-2009 — Рекомендации по проектированию и строительству водопропускных сооружений из металлических гофрированных структур на автомобильных дорогах общего пользования с учетом региональных условий (дорожно-климатических зон)

[8] ОДМ 218.2.087-2017 — Рекомендации по проектированию и строительству водопропускных сооружений из спиральновитых металлических гофрированных труб

[9] ОДМ 218.2.082-2017 — Методические рекомендации по проведению гидравлических расчетов малых ИССО на автомобильных дорогах

[10] Правила дорожного движения Российской Федерации (утверждены постановлением Совета Министров — Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 г. № 1090)

[11] ОДМ 218.6.003-2011 — Методические рекомендации по проектированию светофорных объектов на автомобильных дорогах

[12] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[13] Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»

[14] Лесной кодекс Российской Федерации от 4 декабря 2006 г. № 200-ФЗ

УДК: 625.7/.8:006.354 ОКС 93.080.10

Ключевые слова: временные автомобильные дороги, правила проектирования, нормы проектирования, геометрические параметры, земляное полотно, водоотвод, дорожная одежда, обустройство

Редактор *М.В. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 24.08.2026. Подписано в печать 11.09.2026. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,05. Уч.-изд. л. 5,14.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов.
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru