

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ \_\_\_\_\_

*(проект  
первая редакция)*

---

**Дороги автомобильные общего пользования**

**ДОРОЖНАЯ ОДЕЖДА**

**Управление состоянием**

*Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждению*

Москва  
Российский институт стандартизации  
202\_



## **Предисловие**

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

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

3 УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

*Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ Р 1.16-2011 (разделы 5 и 6).*

*Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направить не позднее чем за 4 мес. до истечения срока его действия разработчику настоящего стандарта по адресу: tk418@bk.ru и в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: 123122, Москва, Пресненская набережная, д. 10, стр.2.*

*В случае отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты» и также будет размещена на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет ([www.rst.gov.ru](http://www.rst.gov.ru)).*

© Оформление, ФГБУ «РСТ», 202\_

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**

Предисловие .....	1
1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки.....	1
3 Термины и определения .....	3
4 Обозначения и сокращения .....	5
5 Общие положения .....	6
6 Методика определения остаточного ресурса по данным о составе транспортного потока и осевых нагрузках с автоматических пунктов весового и габаритного контроля .....	7
7 Проведение мониторинга интенсивности движения, состава транспортного потока и его весовых характеристик в процессе эксплуатации автомобильной дороги.....	16
8 Правила осуществления специализированного обследования автомобильных дорог в целях определения остаточного ресурса для планирования мероприятий в рамках работ по содержанию, ремонту и капитальному ремонту автомобильных дорог .....	18
9 Принципы планирования мероприятий в рамках работ по содержанию и ремонту автомобильных дорог.....	24
Приложение А (обязательное) Схема управления состоянием дорожной одежды при помощи остаточного ресурса дорожных одежд .....	30
Приложение Б (обязательное) Форма учета состава транспортного потока при работе с данными с АПВГК.....	31
Приложение В (обязательное) Рекомендации по дифференциации ТС .....	32
Приложение Г (обязательное) Правила осуществления георадарного сканирования в целях планирования мероприятий в рамках работ по содержанию, ремонту и капитальному ремонту автомобильных дорог .....	35

---

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

---

**Дороги автомобильные общего пользования**  
**НЕЖЕСТКИЕ ДОРОЖНЫЕ ОДЕЖДЫ**

**Управление состоянием**

Automobile roads of general use. Flexible pavement.  
Condition management.

---

**Срок действия -**

**1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает методику определения остаточного ресурса в целях управления состоянием нежестких дорожных одежд капитального и облегченного типа на автомобильных дорогах общего пользования, проводимую владельцами автомобильных дорог.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик

ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов

ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация

ГОСТ 30416-2020 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения

ГОСТ 32729-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Метод измерения упругого прогиба нежестких дорожных одежд для определения прочности

ГОСТ 32868-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению инженерно-геологических изысканий

ГОСТ 32869-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению топографо-геодезических изысканий

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

ГОСТ 32965-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Методы учета интенсивности движения транспортного потока

ГОСТ 33100-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Правила проектирования автомобильных дорог

ГОСТ 33101-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Покрытия дорожные. методы измерения ровности

ГОСТ 33220-2015 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к эксплуатационному состоянию

ГОСТ 33146-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Трубы дорожные водопропускные. Методы контроля

ГОСТ 33388-2015 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению диагностики и паспортизации

ГОСТ 50597-2017 Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. Методы контроля

ГОСТ Р 53607-2009 Глобальная навигационная спутниковая система. Методы и технологии выполнения геодезических и землеустроительных работ. Определение относительных координат по измерениям псевдодальностей. Основные положения

ГОСТ Р 53611-2009 Глобальная навигационная спутниковая система. Методы и технологии выполнения геодезических и землеустроительных работ. Общие технические требования

ГОСТ Р 54476-2011 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик сопротивляемости сдвигу грунтов в дорожном строительстве

ГОСТ Р 57371-2016 Глобальная навигационная спутниковая система. Методы и технологии выполнения геодезических работ. Оценка точности определения местоположения. Основные положения

ГОСТ Р 58349-2019 Дороги автомобильные общего пользования. Дорожная одежда. Методы измерения толщины слоев дорожной одежды

ГОСТ Р 58861-2020 Дороги автомобильные общего пользования. Капитальный ремонт и ремонт. планирование межремонтных сроков

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

ГОСТ Р 59201-2021 Дороги автомобильные общего пользования.

Капитальный ремонт, ремонт и содержание. Технические правила

ГОСТ Р 59918-2021 Дороги автомобильные общего пользования. Нежесткие дорожные одежды. Методики оценки прочности

ПНСТ 541-2021 Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование дорожных одежд. Методика расчета коэффициентов приведения транспортных средств к расчетной осевой нагрузке

ПНСТ 542-2021 Дороги автомобильные общего пользования. Нежесткие дорожные одежды. Правила проектирования

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов 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 стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### **3 Термины и определения**

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 32729, ГОСТ 32965, ГОСТ 33100, ГОСТ 33220, ГОСТ 33388, ГОСТ Р 50597-2017, ГОСТ Р 54476, ГОСТ Р 58349, ГОСТ Р 59120, ГОСТ Р 58861 и ГОСТ Р 59918, ГОСТ 33146, ГОСТ Р 58349, ГОСТ 32869, ПНСТ 541, а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 атрибутный анализ:** Определение кинематических и динамических характеристик волнового поля (атрибутов) на радарограмме с целью получения дополнительной информации о состоянии объекта исследования.

Примечание: Примеры атрибутов - максимальная амплитуда сигнала, энергии сигнала, спектральная частота, площадь нормированного спектра, Q-фактор, текстурный анализ, поле затухания и пр.)

**3.2 весовые характеристики транспортного потока:** Совокупность показателей, описывающих агрессивность воздействия транспортных средств на дорожные конструкции и включающих зафиксированные весоприемным устройством осевой нагрузки и рассчитанные эквивалентные осевые нагрузки многоосного транспортного средства.

**3.3 георадиолокационная трасса:** Последовательная совокупность выборок, зарегистрированных георадаром за определенный период времени, соответствующая прохождению одиночного электромагнитного импульса вглубь среды и его возвращению от отражающих границ.

**3.4 георадиолокационное зондирование:** Выполнение георадарного сканирования в точке при изменяемом расстоянии между излучающей и принимающей антенной.

**3.5 георадарное профилирование:** Выполнение георадарного сканирования вдоль профиля обследования при неизменяемом расстоянии между излучающей и принимающей антенной.

**3.6 георадиолокационный профиль:** Совокупность георадиолокационных трасс, формирующая непрерывный временной электрофизический разрез изучаемой среды.

**3.7 годограф:** Кривая, отображающая зависимость времени прихода отраженной волны от расстояния между излучающей и принимающей антенной.

Примечание: например, годограф отраженной волны, полученный при георадиолокационном зондировании, используется для расчета скорости электромагнитной волны в слое и определения глубины до отражающей границы.

**3.8 однородность:** Степень неизменчивости физико-механических свойств, геометрических размеров, параметров технологических процессов, условий эксплуатации и производства работ.

Примечание: Однородность оценивается коэффициентом вариации, допустимые значения которого для целей данного стандарта приведены в разделе 8.



**3.9 ослабленная зона:** Локальный участок, характеризующийся ослаблением прочностных и деформационных характеристик грунтов слоев основания и земляного полотна по разработанным критериям (учитывающим данные георадиолокации и измерения упругого прогиба), которое вызвано изменением их физических свойств в процессе эксплуатации автомобильной дороги от действия природных и техногенных факторов.

**3.10 остаточный ресурс дорожной одежды:** Суммарное число приложений расчётной нагрузки к точке на поверхности дорожной одежды от текущего момента эксплуатации до достижения дорожной одеждой состояния отказа.

**3.11 расчетный ресурс дорожной одежды:** Суммарное число приложений расчетной нагрузки к точке на поверхности дорожной одежды с момента ввода автомобильной дороги в эксплуатацию после строительства, капитального ремонта или реконструкции за расчетный срок службы, определенный на стадии эксплуатации по данным специализированного обследования.

**3.12 специализированное обследование:** Обследование, в ходе которой в рамках управления состоянием автомобильных дорог производится выявление комплекса параметров и характеристик состояния, которое требуется для определения причин транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог.

**3.14 фактический ресурс дорожной одежды:** Суммарное число приложений расчетной нагрузки к точке на поверхности дорожной одежды с момента ввода автомобильной дороги в эксплуатацию после строительства, капитального ремонта или реконструкции до текущего момента эксплуатации.

**3.15 характерный участок:** однотипный участок автомобильной дороги, в пределах которого не наблюдается изменений конструкции дорожной одежды и земляного полотна, приведенной интенсивности дорожного движения к расчетной нагрузке, балльной оценки состояния покрытия по видам дефектов, определяющихся коэффициентом вариации.

#### **4 Обозначения и сокращения**

В настоящем стандарте применены следующие сокращения и обозначения:

АПВГК - автоматический пункт весового и габаритного контроля транспортных средств;

ПКРТИ - программа комплексного развития транспортной инфраструктуры;

ПУИД – пункт учета интенсивности движения;

ТС - транспортное средство.

## 5 Общие положения

Определение остаточного ресурса проводится в целях разработки стратегии принятия решений по управлению состоянием автомобильных дорог.

Заложенное на стадии проектирования суммарное число приложения расчетной нагрузки к поверхности дорожной одежды является основной расчётной величиной, связывающей перспективную интенсивность движения и состав транспортного потока с расчетными характеристиками дорожной конструкции.

Отклонение значений величин, характеризующих степень воздействия транспортного потока на эксплуатационное состояние автомобильной дороги, в процессе эксплуатации от заложенных на стадии проектирования являются одним из определяющих факторов сокращения фактических межремонтных сроков дорожной одежды. Возможные сценарии изменения остаточного ресурса дорожной одежды в зависимости от агрессивности воздействия транспортного потока представлены на рисунке 1.

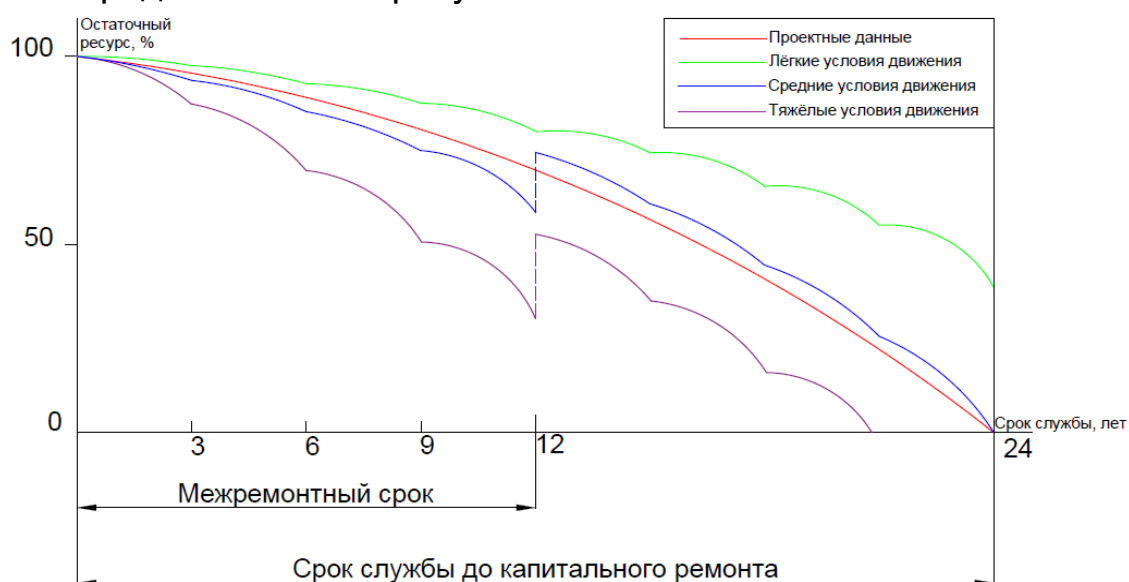


Рисунок 1 - Изменение срока службы дорожной одежды в зависимости от условий нагружения и их остаточного ресурса

Определение остаточного ресурса дорожных одежд проводится владельцами автомобильных дорог при подготовке к разработке проектов капитального ремонта или реконструкции автомобильных дорог, а также в целях приоритезации работ в рамках содержания,

ремонта, капитального ремонта и реконструкции автомобильных дорог.

При определении остаточного ресурса дорожных одежд в целях планирования ремонтных мероприятий следует руководствоваться схемой, приведенной в Приложении А.

Определение остаточного ресурса дорожных одежд в целях достижения максимальной точности расчета следует проводить при наличии данных о весовых характеристиках транспортного потока на участках автомобильных дорог, а также при наличии данных из проектной и рабочей документации на строительство дорожной одежды или усиление (замену слоев) при последнем капитальном ремонте или реконструкции. При отсутствии данных о весовых характеристиках транспортного потока и данных из документации допускается применять п. 6 данного стандарта с учетом снижения точности определения остаточного ресурса.

Для получения исходных данных с целью последующего определения остаточного ресурса дорожных одежд в рамках установленных настоящим стандартом методик расчета следует применять метод измерения упругого прогиба нежестких дорожных одежд для определения прочности дорожных одежд в соответствии с ГОСТ Р 59918, а также проводить обследования георадиолокационным методом в соответствии с ГОСТ Р 58349.

При оценке прочности дорожных одежд следует определять:

- максимальный упругий прогиб поверхности покрытия дорожной одежды в центре приложения нагрузки;
- параметры чаши упругого прогиба поверхности покрытия дорожной одежды.

При обследованиях георадиолокационным методом следует определять:

- конструкцию дорожной одежды и места ее изменения;
- толщину конструктивных слоев дорожной одежды;
- плановое положение и глубину расположения ослабленных зон в основаниях дорожной одежды и грунтах земляного полотна.

Для получения исходных данных по конструкции дорожной одежды выполняют отбор кернов монолитного материала верхних слоев дорожной одежды, осуществляют разработку скважин или шурфов.

## **6 Методика определения остаточного ресурса по данным о составе транспортного потока и осевых нагрузках с АПВГК**

### **6.1 Определение остаточного ресурса дорожных одежд**

6.1.1 Определение остаточного ресурса проводится по результатам расчетов, проведенных на основе следующих данных:

- данные о составе транспортного потока и осевых нагрузках с АПВГК;

- результаты оценки прочности дорожных одежд в соответствии с ГОСТ Р 59918.

В целях планирования ремонта, капитального ремонта и реконструкции в качестве расчетного принимается минимальное значение остаточного ресурса из полученных на основе двух указанных видов данных.

Определение остаточного ресурса дорожных одежд на основе данных о составе транспортного потока и осевых нагрузках с АПВГК  $\Sigma N_{\text{ост}}$  следует выполнять в соответствии с формулой (1):

$$\Sigma N_{\text{ост}} = \Sigma N_{\text{пр}} - \Sigma N_{\text{фр}} \quad (1)$$

где  $\Sigma N_{\text{пр}}$  – суммарное число приложения расчетной нагрузки за расчетный срок службы дорожной одежды, которое заложено при проектировании;

где  $\Sigma N_{\text{фр}}$  – фактический ресурс дорожной одежды, определяемый в соответствии с п. 6.2.

Суммарное число приложения расчетной нагрузки за расчетный срок службы дорожной одежды следует определять по данным из проектной документации на строительство дорожной одежды или усиление при последнем капитальном ремонте или реконструкции.

6.1.2 При отсутствии данных из проектной документации допускается применять нижеприведенные расчеты с учетом снижения точности определения остаточного ресурса относительно случая использования данных из проектной документации.

При отсутствии в данных проектной документации суммарного числа приложения расчетной нагрузки за расчетный срок службы дорожной одежды, которое заложено при проектировании  $\Sigma N_{\text{пр}}$ , следует определять расчетный ресурс на основе результатов специализированного обследования с учётом п.8.

В целях определения расчетного ресурса допускается применять программы, реализующие решение теории упругости для многослойного полупространства, и проводить расчёт в соответствии с Приложением Д ПНСТ 542.

Результатом проведения расчёта в данной программе является определение модуля упругости на поверхности покрытия, рассчитанный в соответствии с Приложением Д ПНСТ 542 на основе

полученных для установленной по результатам испытаний конструкции, описанных в п. 8.

Вторым способом определить модуль упругости на поверхности покрытия является применение номограмм, построенных для расчёта дорожных одежд по критерию упругого прогиба в соответствии с ПНСТ 542.

Оба способа расчета модуля упругости на поверхности покрытия следует проводить после определения модуля упругости грунта земляного полотна в соответствии с Приложением В ПНСТ 542.

В обоих случаях значения модуля упругости материалов слоев дорожной одежды, которые необходимы для проведения расчёта, должны соответствовать ПНСТ 542.

Выбор значений модулей упругости материалов слоев дорожных одежд зависит от типа уложенных монолитных слоев, примененных материалов в слоях основания и земляного полотна, а также года строительства и усиления дорожной одежды. Указанная информация содержится в паспорте автомобильной дороги. Сведения о материалах в слоях основания и в земляном полотне устанавливаются по результатам проходки шурфа и лабораторных испытаний, по результатам которых материалы дифференцируются согласно приложению А ГОСТ 25100.

По дорожным одеждам, которые были запроектированы, начиная с 2018 года, необходимо использовать модули упругости, соответствующие ПНСТ 542. В остальных случаях в данном отношении применяются положения предшествующих ПНСТ 542 методик проектирования нежестких дорожных одежд или значения из таблицы 1. При этом модули упругости грунтов земляного полотна необходимо рассчитывать в соответствии с ПНСТ 542 вне зависимости от года введения участка автомобильной дороги в эксплуатацию.

Далее с помощью полученных значений модуля упругости на поверхности покрытия дорожной одежды определяют расчетный ресурс дорожной одежды  $\Sigma N_{pp}$  по формуле (2).

$$\Sigma N_{pp} = 10^{\frac{E_p}{98,65 \times K_{np}^{TP}} \sqrt{\frac{0,6}{p} + C}} \quad (2)$$

где  $E_p$  - модуль упругости на поверхности покрытия, рассчитанный с помощью программы, реализующей решение теории упругости для многослойного полупространства или по номограммам (нормативные значения модулей упругости конструктивных слоёв дорожной одежды

при расчёте принимаются в соответствии с ПНСТ 542 или таблицей 1);

$p$  - давление на покрытие;

$K_{пр}^{тр}$  - требуемый коэффициент прочности по критерию упругого прогиба;

$C$  - эмпирический параметр.

Таблица 1

Нормативные значения модуля упругости  $E$  материалов

Материал		Модуль упругости $E$ , МПа, в зависимости от ДКЗ				
		I	II	III	IV	V
Пакет асфальтобетонных слоёв		1800	2200	2300	2500	3200
Щебеночно-песчаная, гравийно-песчаная и щебеночно-гравийно-песчаная смеси и щебень, применяемый для устройства оснований по способу заклинки	с обработкой неорганическим вяжущим	600				
	с обработкой органическим вяжущим	450				
	без обработки	300				
Песок		120				

Давление на покрытие, требуемый коэффициент прочности по критерию упругого прогиба и эмпирический параметр  $C$  принимаются в соответствии с исходными данными, относящимися к рассматриваемому характерному участку автомобильной дороги. При отсутствии информации давление на покрытие и эмпирический параметр  $C$  устанавливаются в зависимости от допустимой нагрузки на ось ТС при движении на рассматриваемом характерном участке в соответствии с ГОСТ 32960 и ПНСТ 542 соответственно. Требуемый коэффициент прочности по критерию упругого прогиба устанавливается в соответствии с ПНСТ 542 или предшествующим методикам проектирования нежестких дорожных одежд в зависимости от года проектирования дорожной одежды на данном участке.

6.1.3 Данные о весовых характеристиках транспортного потока с АПВГК могут быть получены владельцами автомобильных дорог посредством использования федеральной государственной информационной системы «Автоматизированная система весогабаритного контроля транспортных средств на автомобильных

дорог Российской Федерации» либо региональных АСВГК, а также от операторов АПВГК.

6.1.4 Пересчет значения остаточного ресурса дорожной одежды из числа приложения нагрузки в соответствующее ему количество лет производится с учетом данных, используемых при определении фактического ресурса, при помощи формулы (3):

$$N_{t_p k} = N_{1k} \times q^{t_p} \quad (3)$$

Определение остаточного ресурса по формуле (1) рекомендуется проводить ежегодно в рамках мониторинга участков автомобильных дорог и может являться основанием для назначения специализированного обследования.

## **6.2 Определение фактического ресурса дорожных одежд**

6.2.1 Определение фактического ресурса дорожных одежд  $\Sigma N_{\text{фр}}$  по данным о составе транспортного потока и осевых нагрузках с АПВГК следует выполнять в соответствии с формулой (4):

$$\Sigma N_{\text{фр}} = 0,7 \times f_{\text{пол}} \sum_{t=1}^{t_c} \sum_{k=1}^n M_{tk} \times S_{tk \text{ сум}} \times T_{\text{рдг}} \quad (4)$$

где  $f_{\text{пол}}$  – коэффициент распределения интенсивности движения для самой нагруженной полосы движения, зависящий от числа полос движения, принимаемый при отсутствии данных натурных наблюдений по таблице 2 ПНСТ 542;

$T_{\text{рдг}}$  – расчетное число дней, принимаемое равным числу календарных дней за расчетный период;

$t_c$  – порядковый номер текущего года с момента проведения работ по строительству дорожной одежды или ее усилению;

$k$  - категория ТС в соответствии с классификацией ТС по Приложению Г ПНСТ 541;

$M_{tk}$  - число ТС  $k$ -го типа ТС в  $t$ -й год, зафиксированных АПВГК;

$S_{tk \text{ сум}}$  - суммарный коэффициент приведения, характеризующий разрушающее воздействие проезда  $k$ -го типа ТС в  $t$ -й год по сравнению с однократным приложением расчетной нагрузки.

$S_{tk \text{ сум}}$  определяется в соответствии с п.8 ПНСТ 541. При этом формула (9) справедлива, если сбор данных с АПВГК осуществляется не менее 347 дней в течение года и показывает наиболее полную

картину нагружения дорожной одежды на характерном участке автомобильной дороги, в пределах которого не изменяются интенсивность движения и весовые характеристики транспортного потока.

6.2.2 При определении суммарного коэффициента приведения ТС к расчетной осевой нагрузке в соответствии с п.6 и п.7 ПНСТ 541 допускается учесть коэффициент динамичности в зависимости от значения показателя IRI в разрезе применительно к различным осям ТС. Коэффициент динамичности необходимо учитывать только для ТС категории С и D, классифицируемых в соответствии с ГОСТ 32965. В случае, если отсутствуют соответствующие данные о коэффициенте динамичности, то он принимается равным 1,3.

Определение коэффициентов приведения к расчетной осевой нагрузке  $S_{tk \text{ сум}}$  по данным о составе транспортного потока и осевых нагрузках с АПВГК проводят в соответствии с положениями ПНСТ 541 с учётом п.7 настоящего стандарта.

6.2.3 Определение фактического ресурса и его прогнозирование на кратко- или среднесрочную перспективу проводится при помощи формулы (5):

$$\Sigma N_{\text{фр}} = f_{\text{пол}} \sum_{t=1}^{t_p} \sum_{k=1}^n (N_{tk} \times S_{tk \text{ сум}} \times T_{\text{рдг}} \times 0,7 \times k_n) \quad (5)$$

$t_p$  – порядковый номер года, на который проводится расчет, с момента проведения работ по строительству дорожной одежды или ее усилению;

$k$  – категория ТС в соответствии с классификацией ТС по Приложению Г ПНСТ 541 или ГОСТ 32965;

$k_n$  – коэффициент, учитывающий вероятность отклонения суммарного движения от среднего ожидаемого. Определяется в соответствии с ПНСТ 542.

$N_{tk}$  - среднегодовая суточная интенсивность движения ТС  $k$ -го типа ТС в  $t$ -й год, зафиксированных АПВГК;

$S_{tk \text{ сум}}$  - суммарный коэффициент приведения, характеризующий разрушающее воздействие проезда  $k$ -го типа ТС в  $t$ -й год по сравнению с однократным приложением расчетной нагрузки.

Коэффициент приведения  $S_{tk \text{ сум}}$  за  $t$ -й год может быть определен по данным о составе транспортного потока и осевых нагрузках с АПВГК только при наличии данных не менее чем за 243 дня в течение



года. В таком случае среднегодовая суточная интенсивность движения  $N_{tk}$  и состав транспортного потока определяется при помощи ГОСТ 32965. Расчетным месяцем для определения среднегодовой суточной интенсивности движения является месяц с наибольшим числом грузовых автомобилей и автопоездов, полученных по итогам перехода от среднемесячной суточной к среднегодовой суточной интенсивности.

6.2.4 При наличии в исходных данных к определению остаточного ресурса только среднегодовой суточной интенсивности движения на участке автомобильной дороги, состав транспортного потока допускается определять в соответствии с данными о составе транспортного потока и осевых нагрузках с АВПГК, расположенного на другой автомобильной дороге в том же субъекте Российской Федерации, относящейся к той функциональной категории дорог в соответствии с СП 34.13330.2021 [1] и рассчитанной на аналогичную расчетную осевую нагрузку.






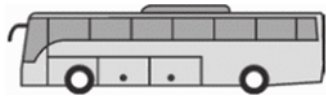
6.2.5 В случае, если нет в наличии соответствующих данных, то допускается воспользоваться данными об осредненном составе транспортного потока в соответствии с таблицей 2. В таком случае коэффициенты приведения для ТС, классифицированных в соответствии с ГОСТ 32965, приведены в приложении Б ПНСТ 541.

Таблица 2

Осредненный состав транспортного потока, рекомендуемый к применению в случае отсутствия данных с АПВГК и данных о составе транспортного потока в соответствии с классификацией ТС по ГОСТ 32965

Категория ТС по ГОСТ 32965	Тип ТС	Состав транспортного потока, % от среднегодовой суточной интенсивности движения		Схема ТС
		для дорог федерального значения	для дорог регионального значения	

		я	я	
В	Легковые автомобили, небольшие грузовики (фургоны) и другие автомобили с прицепом и без него	72,34	80,77	
С1	Двухосные грузовые автомобили	7,06	5,95	
С2	Трехосные грузовые автомобили	1,77	1,97	
С3	Четырехосные грузовые автомобили	0,23	0,37	
С4	Четырехосные автопоезда (двухосный грузовой автомобиль с прицепом)	0,17	0,02	
С5	Пятиосные автопоезда (трехосный грузовой автомобиль с прицепом)	1,22	0,78	
С6	Трехосные седельные автопоезда (двухосный седельный тягач с полуприцепом)	0,11	0,05	

C7	Четырехосные седельные автопоезда (двухосный седельный тягач с полуприцепом)	2,08	1,42	
C8	Пятиосные седельные автопоезда (двухосный седельный тягач с полуприцепом)	12,02	5,58	
C9	Пятиосные седельные автопоезда (трехосный седельный тягач с полуприцепом)	0,70	0,95	
C10	Шестиосные седельные автопоезда	1,46	1,59	
C11	Автомобили с семью и более осями и другие транспортные средства	0,08	0,08	
C12	Автобусы	0,76	0,47	

6.2.6 Прогнозирование фактического ресурса связано с прогнозированием интенсивности движения ТС. Перспективная интенсивность движения может быть получена из ПКРТИ субъекта. ПКРТИ должен соответствовать требованиям, предъявляемым к нему Методическими рекомендациями по разработке документов транспортного планирования субъектов Российской Федерации, утвержденными протоколом заседания рабочей группы проектного комитета по национальному проекту «Безопасные и качественные автомобильные дороги».

Также перспективная интенсивность может быть получена при помощи формулы (3).

Применение формул (4) и (5) допускается совмещать при определении фактического ресурса в разрезе непрерывно следующих друг за другом лет.

## **7 Проведение мониторинга интенсивности движения, состава транспортного потока и его весовых характеристик в процессе эксплуатации автомобильной дороги**

7.1 В целях управления состоянием нежестких дорожных одежд при определении остаточного ресурса следует применять данные об интенсивности движения, составе транспортного потока и его весовых характеристик в соответствии со следующим порядком приоритетности:

- 1) данные с АПВГК в соответствии с требованиями ПНСТ 541;
- 2) данные с ПУИД в соответствии с ГОСТ 32965;

3) данные, полученные при помощи визуального метода учета интенсивности движения в соответствии с ГОСТ 32965.

7.2 По данным с АПВГК определяют коэффициенты приведения к расчетной осевой нагрузке по результатам мониторинга весовых характеристик транспортного потока.

Коэффициенты приведения к расчетной осевой нагрузке по данным о составе транспортного потока и осевых нагрузках с АПВГК определяются в соответствии с положениями ПНСТ 541.

При мониторинге весовых характеристик транспортного потока с применением данных с АПВГК следует пользоваться формами, приведенными в Приложении Б настоящего стандарта и Приложении В ПНСТ 541.

В таблицу Б.1 заносится число ТС соответствующего типа ТС, зафиксированных АПВГК за один календарный год.

7.3 При обработке данных с АПВГК осевые нагрузки необходимо делить на коэффициент 0,89, учитывающий возможные погрешности оборудования АПВГК. Затем полученные данные заносят в формы, представленные в таблицах В.1 - В.4 приложения В ПНСТ 541.

При определении фактического ресурса по формуле (5) расчет коэффициентов приведения к расчетной осевой нагрузке  $S_{tk\text{ сум}}$  производится в соответствии с п.8 ПНСТ 541, в том числе с применением формул (16) и (17) ПНСТ 541. При этом показатель роста коэффициентов приведения в процессе эксплуатации за счет увеличения грузоподъемности транспортного потока  $q_{\text{ркл}}$  принимается равным 1.

При определении фактического ресурса по формуле (10) показатель  $q_{р\text{кп}}$  равен единице в случае, если расчет производится на текущий год. При прогнозировании фактического ресурса на перспективный период для расчета коэффициентов приведения по данным о составе транспортного потока и осевых нагрузках с АПВГК следует пользоваться значениями Таблицы 3.

Таблица 3

Показатели роста коэффициентов приведения  
в процессе эксплуатации за счет увеличения  
грузоподъемности транспортного потока

Показатель ежегодного прироста интенсивности движения, принятый при проектировании	Показатель роста коэффициентов приведения $q_{р\text{кп}}$ при сроке службы дорожной одежды, лет		
	3	5	10
1,01	1,058	1,090	1,175
1,02	1,059	1,091	1,178
1,03	1,059	1,091	1,180
1,04	1,060	1,092	1,183
1,05	1,060	1,092	1,186
1,06	1,060	1,093	1,188
1,07	1,060	1,094	1,191
1,08	1,060	1,094	1,193
1,09	1,060	1,095	1,196
1,10	1,060	1,095	1,198
1,30	1,064	1,105	1,238

7.4 При отсутствии в предоставленных данных с АПВГК информации об отнесении ТС к соответствующим типам применяют Приложение В для дифференциации ТС, для которых целесообразно определять коэффициенты приведения.

7.5 Источник исходных данных по интенсивности движения, составу транспортного потока и его весовым характеристикам следует определять в зависимости от расчетной надежности автомобильной

дороги в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Рекомендуемый источник исходных данных для определения расчетного ресурса дорожной одежды

Коэффициент надежности	Вид источника исходных данных		
	АПВГК	ПУИД	Визуальный метод учета интенсивности движения
0,95-0,98	Допускается	Допускается*	-
0,80-0,92	Допускается	Допускается	Допускается
*Допускается при дополнительном обосновании			

В случае отсутствия АПВГК на рассматриваемом участке автомобильной дороги АПВГК допускается определять состав транспортного потока и его весовые характеристики в соответствии с п.6.2.4-6.2.5. с учетом погрешности измерения по классификации ТС. При этом интенсивность движения определяется в соответствии с ГОСТ 32965. Причиной отказа от использования данных с АПВГК является отсутствие подходящих участков автомобильных дорог в данном субъекте Российской Федерации на основании информации, содержащейся в ПКРТИ.

7.6 Применение данных об интенсивности движения и составе транспортного потока по данным ПУИД или визуального метода учета интенсивности движения осуществляется в соответствии с ГОСТ 32965. При этом необходимые коэффициенты приведения принимаются в соответствии с ПНСТ 541.

## **8 Правила осуществления специализированного обследования автомобильных дорог в целях определения остаточного ресурса для планирования мероприятий в рамках работ по содержанию, ремонту и капитальному ремонту автомобильных дорог**

8.1 Для целей планирования мероприятий в рамках работ по содержанию, ремонту и капитальному ремонту автомобильных дорог контроль прочности должен проводиться установками динамического ударного нагружения, которые соответствуют ГОСТ 32729 и ГОСТ Р 59918.

Результаты оценки прочности дорожных одежд для определения

остаточного ресурса при помощи формулы (2) должны быть не старше 2 лет.

При оценке прочности дорожных одежд следует определять:

- максимальный упругий прогиб поверхности покрытия дорожной одежды в центре приложения нагрузки;
- параметры чаши упругого прогиба поверхности покрытия дорожной одежды.

Измерение прогибов во всех точках должно быть выполнено с геодезической привязкой аналогично привязке в соответствии с Приложением Г.

Значение максимального упругого прогиба и значения параметров чаши упругого прогиба приводятся к расчетным условиям при помощи ГОСТ Р 59918. На основании значений приведенных параметров чаши упругого прогиба осуществляется обратный расчет модулей упругости слоев дорожной одежды.

Замеры максимального упругого прогиба и параметров чаши упругого прогиба в рамках проведения специализированного обследования для определения вида ремонтных мероприятий проводится с шагом не реже 50 метров.

Коэффициент прочности конструкции дорожной одежды на стадии эксплуатации для соответствия конструкции дорожной одежды на участке автомобильной дороги условию упругого прогиба должен удовлетворять требованию:

$$K_{\text{пр}} > 1$$

Для характерного участка автомобильной дороги коэффициент прочности дорожной одежды определяется по нижней границе доверительного интервала по формуле (11):

$$K_{\text{пр}} = \frac{E_{\text{ср}}^{\phi} - t \frac{s}{\sqrt{n}}}{E_{\text{тр}}} \quad (11)$$

где  $E_{\text{ср}}^{\phi}$  – среднее значение фактического модуля упругости дорожной одежды;

$s$  – стандартное отклонение, определяемое на основе статистических данных;

$n$  – число точек измерения в пределах одного характерного участка;

$t$  - коэффициент нормированного отклонения (таблицы 5 и 6);

$E_{тр}$  - требуемый модуль упругости, определяемый по формуле (12).

Таблица 5

Значения коэффициента нормированного отклонения  $t$  при  $n \leq 30$

Число измерений $n$		Нормированное отклонение $t$ в зависимости от уровня надежности					
Уровень надежности $K_H$	Односторонний	0,80	0,90	0,95	0,975	0,98	0,99
	Двухсторонний	0,60	0,80	0,90	0,95	0,96	0,98
1		1,376	3,078	6,314	12,706	15,895	31,821
2		1,061	1,886	2,920	4,303	4,849	6,965
3		0,978	1,638	2,353	3,182	3,482	4,541
4		0,941	1,533	2,132	2,776	2,999	3,747
5		0,920	1,476	2,015	2,571	2,757	3,365
6		0,906	1,440	1,943	2,447	2,612	3,143
7		0,896	1,415	1,895	2,365	2,517	2,998
8		0,889	1,397	1,860	2,306	2,449	2,896
9		0,883	1,383	1,833	2,262	2,398	2,821
10		0,879	1,372	1,812	2,228	2,359	2,764
11		0,876	1,363	1,796	2,201	2,328	2,718
12		0,873	1,356	1,782	2,179	2,303	2,681
13		0,870	1,350	1,771	2,160	2,282	2,650
14		0,868	1,345	1,761	2,145	2,264	2,624
15		0,866	1,341	1,753	2,131	2,249	2,602
16		0,865	1,337	1,746	2,120	2,235	2,583
17		0,863	1,333	1,740	2,110	2,224	2,567
18		0,862	1,330	1,734	2,101	2,214	2,552
19		0,861	1,328	1,729	2,093	2,205	2,539
20		0,860	1,325	1,725	2,086	2,197	2,528
21		0,859	1,323	1,721	2,080	2,189	2,518
22		0,858	1,321	1,717	2,074	2,183	2,508
23		0,858	1,319	1,714	2,069	2,177	2,500
24		0,857	1,318	1,711	2,064	2,172	2,492
25		0,856	1,316	1,708	2,060	2,167	2,485
26		0,856	1,315	1,706	2,056	2,162	2,479
27		0,855	1,314	1,703	2,052	2,158	2,473
28		0,855	1,313	1,701	2,048	2,154	2,467
29		0,854	1,311	1,699	2,045	2,150	2,462
30		0,854	1,310	1,697	2,042	2,147	2,457



Таблица 6  
Значения коэффициента нормированного отклонения  $t$  при  $n > 30$

Число измерений $n$	Нормированное отклонение $t$ в зависимости от уровня надежности			
	0,90	0,95	0,975	0,98
Уровень надежности $K_H$				
Односторонний	1,282	1,654	1,960	2,054
Двухсторонний	1,645	1,960	2,241	2,326

Величина требуемого модуля упругости  $E_{тр}$  определяется по формуле (12).

$$E_{тр} = E_{ср} * K_{пр}^* * K_{пер} * K_z * K_{СИ} * \frac{1}{X_i} \quad (12)$$

где  $E_{ср}$  – эмпирический средний модуль упругости, определяемый по формуле (13)

$$E_{ср} = A + B \left[ \log \left( \gamma * \omega^* * N_1 * \frac{q^{t_i} - 1}{q - 1} \right) - 1 \right] \quad (13)$$

$t_i$  – год от ввода участка автомобильной дороги в эксплуатацию после капитального ремонта, реконструкции или строительства до расчетного года (проведения специализированного обследования);

$N_1$  – среднегодовая суточная интенсивность движения на полосу в 1-й год эксплуатации после капитального ремонта, реконструкции или строительства, авт./сут.

$\lambda$  – параметр, принимаемый в зависимости от типа дорожной одежды (0,12 и 0,148 соответственно для капитальных и облегченных дорожных одежд);

где  $q$  – показатель изменения интенсивности движения (знаменатель геометрической прогрессии), принятый при разработке проектной документации на строительство или усиление дорожной одежды.

$A$  и  $B$  – эмпирические параметры, характеризующие закономерность изменения модуля упругости на поверхности дорожной конструкции, принимаемые 125 и 68 МПа соответственно;

$\omega^*$  – коэффициент, учитывающий агрессивность воздействия расчетных нагрузок в разных погодных-климатических условиях (таблица 7);

$K_{пр}^*$  – коэффициент относительной прочности дорожной одежды (таблица 8);

$K_{рег}$  – региональный коэффициент (для I - IV и V ДКЗ соответственно 1 и 0,85);

$K_z$  – показатель, характеризующий особенность работы дорожной одежды под воздействием движения.

Показатель  $K_z$  определяется по формулам (14) или (15) в зависимости от приведенной интенсивности движения на полосу N.

При приведенной интенсивности движения на полосу N менее 1000 авт./сут. для определения показателя  $K_z$  применяется формула (6):

$$K_z = 0,98 - \frac{6,9}{N} \quad (14)$$

При приведенной интенсивности движения на полосу N более 1000 авт./сут для определения показателя  $K_z$  применяется формула (7):

$$K_z = 0,0000175 N + 0,98 \quad (15)$$

$K_{СИ}$  - коэффициент, учитывающий сопротивление конструктивных слоев дорожной одежды сдвигу и растяжению при изгибе. Значения коэффициентов приведены в таблице 9;

$X_i$  - параметр, зависящий от проектной надежности дорожной одежды и определяемый по формуле (16):

$$X_i = \frac{0,96}{(1 - K_H)^{0,128}} \quad (16)$$

$K_H$  – расчетная надежность дорожной одежды.

Таблица 7

Осредненное значение коэффициента  $\omega^*$ , учитывающего агрессивность воздействия расчетных нагрузок в разных погодноклиматических условиях

Тип дорожной одежды	Осредненное значение коэффициента $\omega^*$ для дорожно-климатических зон				
	I	II	III	IV	V
Капитальный	1,30	1,14	1,00	0,89	0,79
Облегченный	1,39	1,17	1,00	0,86	0,74

Таблица 8

Коэффициент относительной прочности дорожной одежды  $K_{пр}^*$

Тип дорожной одежды, категория дороги	Коэффициент относительной прочности дорожной одежды $K_{пр}^*$
Капитальный тип, I-II категория	1,00
Капитальный тип, III-IV категория	0,94
Облегченный тип	0,90

Таблица 9

Коэффициент  $K_{СИ}$ , учитывающий сопротивление конструктивных слоев дорожной одежды сдвигу и растяжению при изгибе

Дорожно-климатическая зона	Тип дорожной одежды и категория	
	Капитальный (I- IV категории)	Облегченный (III - IV категории)
I-II	1,54	1,38
III	1,42	1,34
IV-V	1,35	1,28

Одной из величин, описывающих состояние характерного участка, является коэффициент вариации эквивалентного модуля упругости, определяемый на основе статистических данных. Совокупность значений, полученных в точках измерения в пределах одного характерного участка, считается:

- однородной, если коэффициент вариации не превышает 10 %;
- достаточно однородной, если коэффициент вариации 10–20 %;
- достаточно разнородной, если коэффициент вариации 20–33 %;
- разнородной, если коэффициент вариации свыше 33 %.

8.2 В рамках проведения специализированного обследования в целях получения данных о толщине конструктивных слоев нежестких дорожных одежд при отсутствии данных из паспорта автомобильной дороги следует проводить обследование дорожных конструкций георадиолокационным методом в соответствии с Приложением Г.

Также при применении георадиолокационного метода обследования дорожных конструкций определяется положение ослабленных зон следует, которое можно применить при анализе и корректировке результатов проведения обратного расчета модулей упругости слоев основания и грунта земляного полотна.

8.3 Отчет о проведении замеров максимального упругого прогиба и параметров чаши упругого прогиба в рамках специализированного обследования должен содержать:

- три значения максимальных упругих прогибов дорожной одежды в точке;
- среднее арифметическое значение максимального упругого прогиба дорожной одежды в точке;
- среднее значение максимального упругого прогиба дорожной одежды в точке, приведенное к расчетной температуре и расчетному времени нагружения в соответствии с пп 6.6 ГОСТ Р 59918;
- значение модуля упругости на поверхности покрытия дорожной одежды;
- координаты точек проведения замеров;
- отметка датчика пройденного пути с начала обследования участка;
- значение прикладываемой нагрузки;
- температура поверхности покрытия и слоя асфальтобетона на глубине 5 см;
- замеренные значения параметров чаши упругого прогиба;
- значения расстояния фиксирующих параметры чаши упругого прогиба измерительных устройств от центра приложения нагрузки;
- значения параметров чаши упругого прогиба, приведенные к расчетной температуре в соответствии с пп 7.6 ГОСТ Р 59918.
- результаты визуальной оценки, проведенной с учетом Приложения Б ГОСТ Р 59918;
- результаты оценки продольной ровности в соответствии с ГОСТ 33101.

## **9 Принципы планирования мероприятий в рамках работ по содержанию и ремонту автомобильных дорог**

9.1 Планирование мероприятий в рамках работ по содержанию и ремонту автомобильных дорог должно быть согласовано с приказом органа исполнительной власти, устанавливающим классификации работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог.

Приоритезация ремонтных мероприятий должна соответствовать методическим рекомендациям по ранжированию и отбору мероприятий в отношении автомобильных дорог регионального, межмуниципального и местного значения в целях осуществления мероприятий по их реконструкции, капитальному ремонту, ремонту и содержанию, утвержденным федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере дорожного хозяйства.

Установление местоположения, объемов, очередности выполнения дорожно-ремонтных работ осуществляются на основе технико-экономического обоснования с использованием принятых в дорожной отрасли методик оценки эффективности расходования денежных средств в существующих условиях финансирования.

В основу принятия решения о проведении ремонтно-восстановительных мероприятий должны быть положены результаты оценки состояния автомобильных дорог.

Конструкцию дорожной одежды и технологию проведения работ необходимо назначать с учетом обеспечения межремонтных сроков службы.

Приоритет выбранных или назначенных ремонтных мероприятий определяется на основании определения остаточного ресурса, а также специализированного обследования, положения которого описаны в разделе 8.

В случае если работы по ремонту проводятся без необходимости соблюдения красных отметок требуется фрезерование верхних слоев дорожной одежды до верхнего слоя основания с целью ликвидации отраженных трещин и других дефектов покрытия.

Для оценки состояния дорожной конструкции в соответствии с ГОСТ Р 59918 также проводится обратный расчет модулей упругости слоев дорожной конструкции.

В ходе проведения обратного расчета следует учитывать положение ослабленных зон, определенное в соответствии с Приложением Г.

По результатам обратного расчета составляется таблица, где напротив каждого конструктивного слоя записываются значения, которые были получены при аналогичном расчете при проведении специализированного обследования в предыдущий период в качестве исходного при расчете, а также значения, которые получились по

результатам текущего расчета, и их отношение, описывающее характер изменения жесткости элементов конструкции.

При анализе результатов обратного расчета модулей упругости слоев дорожной конструкции следует пользоваться таблицей 9.

Таблица 9

Возможные причины изменения модуля упругости материалов слоев дорожной одежды в ходе эксплуатации

Материал слоя	Увеличение модуля упругости	Снижение модуля упругости
Асфальтобетон	Старение битума	Трещинообразование (усталостные, температурные, отраженные) Истирание слоя покрытия Колееобразование (остаточные пластические деформации) Проломы, просадки, выбоины
Несвязный зернистый материал	Доуплотнение	Взаимопроникновение частиц в смежные слои Разрушение крупных частиц Морозное пучение
Грунт	Пониженная влажность Доуплотнение	Повышенная влажность Заиливание Вымывание грунтов Морозное пучение

9.2 Общий подход к назначению дорожных работ предусматривает определение необходимости проведения ремонтных мероприятий в зависимости от наличия отклонений фактических значений параметров и характеристик конструктивных элементов на каждом характерном участке автомобильной дороги.

Необходимость выполнения той или иной работы определяется по степени отклонения фактического состояния оцениваемого

параметра от значений, устанавливаемых требованиями нормативных документов.

Если на оцениваемом характерном участке автомобильной дороги несколько параметров выходят за допустимые пределы, то на таком участке назначают одну обобщающую работу.

В ходе проведения планирования и приоритизации мероприятий в рамках содержания ремонта и капитального ремонта целесообразно проводить укрупнение участков, на которых требуется проведение комплекса ремонтно-восстановительных мероприятий. В ходе укрупнения достигается технологическая целесообразность проведения одинаковых видов дорожных работ, реализуемых в несколько этапов, на каждом из которых происходит поглощение одних видов работ другими по заранее заданным правилам.

При проведении дорожно-ремонтных работ следует руководствоваться сроками, установленными Правительством Российской Федерации, а также положениями ГОСТ Р 58861.

Осуществление приоритизации работ в части дорожных одежд в целях планирования ремонтных мероприятий проводят в соответствии со схемой, представленной на рисунке А.1.

Перечень работ, проводимых в рамках капитального ремонта, ремонта и содержания, следует определять в соответствии классификацией работ, установленной федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере дорожного хозяйства, а также в соответствии с ГОСТ Р 59201.

Основанием для проведения работ в рамках капитального ремонта является отказ дорожной конструкции, который может быть определен с применением таблицы 10. Предельные коэффициенты разрушения дорожных одежд устанавливаются ГОСТ 59120. При этом проведение специализированного обследования в рамках определения расчетного и остаточного ресурса на участках с критическими дефектами не требуется.

Таблица 10

## Дефекты, свидетельствующие об отказе дорожной конструкции

Тип дорожной одежды	Категория дороги	Предельный коэффициент разрушения	Минимально допустимая оценка в баллах	Виды дефекта
Капитальный	IA, IB, IB	0,10	3,2	<p>Поперечные частые трещины на расстоянии между соседними трещинами до 4 м,  Одиночная сетка трещин на площади до 10 м<sup>2</sup>  Густая сетка трещин на площади до 10 м<sup>2</sup>  Сетка трещин на площади более 10 м<sup>2</sup> при относительной площади, занимаемой сеткой более 10%</p> <p>Просадки (пучины) при относительной площади просадок более 10%</p> <p>Проломы дорожной одежды (вскрывшиеся пучины) при относительной площади, занимаемой проломами более 5%</p> <p>Редкие и частые выбоины на покрытиях, содержащих органическое вяжущее (до 10 м)  Карты заделанных выбоин, залитые трещины  Поперечные волны, сдвиги.</p>
	II			
	III	0,20	2,9	<p>Поперечные частые трещины на расстоянии до 3 м  Одиночная сетка трещин на площади до 10 м<sup>2</sup> с мелкими ячейками (сторона ячейки - менее 0,5 м)  Густая сетка трещин на площади до 10 м<sup>2</sup></p>
	IV			



				<p>Сетка трещин на площади более 10 м<sup>2</sup> при относительной площади, занимаемой сеткой более 10%</p> <p>Просадки (пучины) при относительной площади просадок более 10%</p> <p>Проломы дорожной одежды (вскрывшиеся пучины) при относительной площади, занимаемой проломами более 5%</p> <p>Редкие и частые выбоины на покрытиях, содержащих органическое вяжущее (расстояние до 10 м)</p> <p>Поперечные волны, сдвиги.</p>
Облегченный	III	0,30	2,6	<p>Поперечные частые трещины на расстоянии до 2 м</p> <p>Одиночная сетка трещин на площади до 10 м<sup>2</sup> с мелкими ячейками (сторона ячейки - менее 0,5 м)</p> <p>Густая сетка трещин на площади до 10 м<sup>2</sup></p> <p>Сетка трещин на площади более 10 м<sup>2</sup> при относительной площади, занимаемой сеткой более 10%</p> <p>Просадки (пучины) при относительной площади просадок более 10%</p> <p>Проломы дорожной одежды (вскрывшиеся пучины) при относительной площади, занимаемой проломами более 5%</p> <p>Частые выбоины на покрытиях, содержащих органическое вяжущее (расстояние до 4 м)</p> <p>Поперечные волны, сдвиги.</p>
	IV			

Схема управления состоянием дорожной одежды при помощи остаточного ресурса дорожных одежд

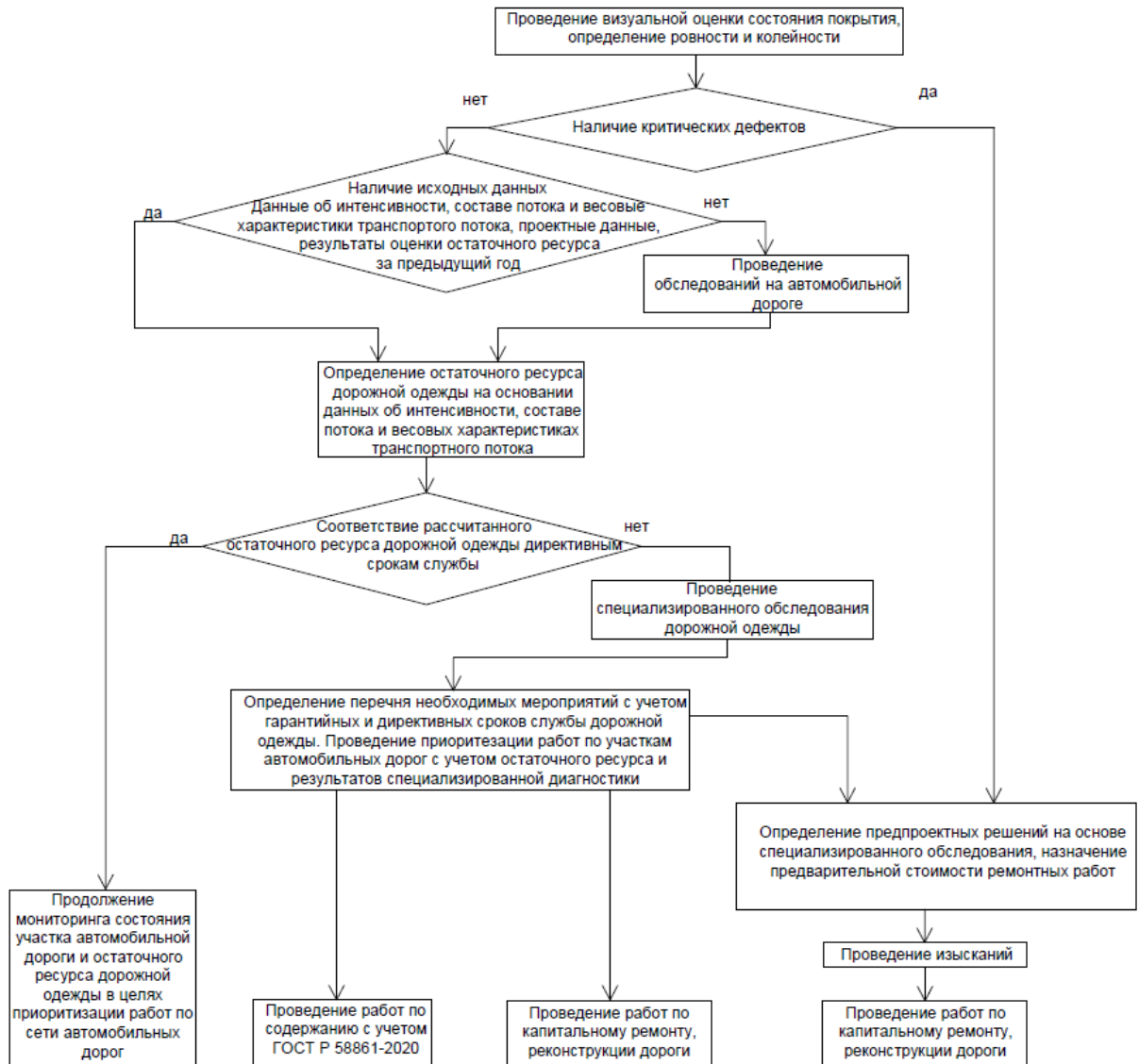


Рисунок А.1 - Схема управления состоянием дорожной одежды при помощи остаточного ресурса дорожных одежд

**Форма учета состава транспортного потока при работе с данными с АПВГК**

Таблица Б.1

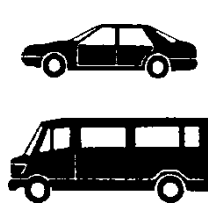
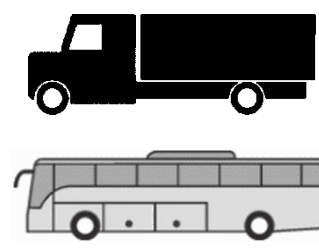
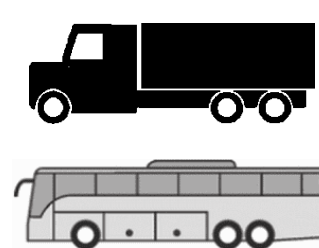


Форма учета состава транспортного потока  
для определения фактического ресурса в соответствии с п. 6.2

Тип группы осей	Количество (в шт.) ТС по категориям и подкатегориям ТС по ПНСТ 541-2021																				
	2	3	4		5	6		7				8				9				10	11
	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Классифицированные ТС																					
ТС неопознанного типа или ТС 27 подкатегории по ПНСТ 541-2021																					
Легковые или ТС 1 категории по ПНСТ 541-2021																					
ТС с незафиксированными осевыми нагрузками (равными 0)																					

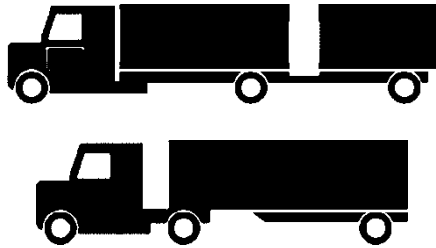
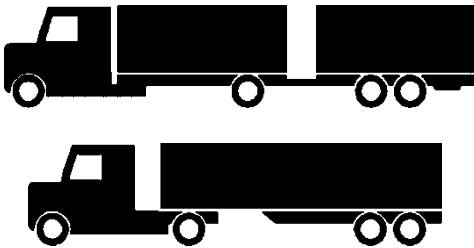






**Рекомендации по дифференциации ТС**




Таблица В.1

Рекомендации по дифференциации ТС при отсутствии соответствующего  
разделения в предоставленных данных

№	Тип ТС	Соответствующие категории и ТС (Приложение Г ПНСТ 541-2021)	Схема ТС	Признаки определения
1	Легковые автомобили, небольшие грузовики (фургоны) и другие автомобили с прицепом и без него	1,2,3,4		$m \leq 3,5 \text{ т}$
2	Двухосные грузовые автомобили, двухосные автобусы	5, 25		$m > 3,5 \text{ т}$ $n = 2$
3	Трехосные грузовые автомобили, трехосные автобусы	7,26		$m > 3,5 \text{ т}$ $n = 3$ $l_{12} > 2,5 \text{ м}$ $l_{23} \leq 2,5 \text{ м}$
4	Четырехосные грузовые автомобили	8		$m > 3,5 \text{ т}$ $n = 4$ $l_{12} \leq 2,5 \text{ м}$ $l_{23} > 2,5 \text{ м}$ $l_{34} \leq 2,5 \text{ м}$
5	Четырехосные грузовые автомобили	9		$m > 3,5 \text{ т}$ $n = 4$ $l_{12} > 2,5 \text{ м}$ $l_{23} \leq 2,5 \text{ м}$ $l_{34} \leq 2,5 \text{ м}$

**ПНСТ**  
*(проект, первая редакция)*

6	Трехосные автопоезда	11,12		$m > 3,5 \text{ т}$ $n = 3$ $l_{12} > 2,5 \text{ м}$ $l_{23} > 2,5 \text{ м}$
7	Четырехосные автопоезда (сдвоенные оси на прицепе/полуприцепе)	13,15		$m > 3,5 \text{ т}$ $n = 4$ $l_{12} > 2,5 \text{ м}$ $l_{23} > 2,5 \text{ м}$ $l_{34} \leq 2,5 \text{ м}$
8	Четырехосные автопоезда (двухосный грузовой автомобиль с прицепом)	14		$m > 3,5 \text{ т}$ $n = 4$ $l_{12} > 2,5 \text{ м}$ $l_{23} > 2,5 \text{ м}$ $l_{34} > 2,5 \text{ м}$
9	Четырехосные седельные автопоезда (трехосный седельный тягач с полуприцепом)	16		$m > 3,5 \text{ т}$ $n = 4$ $l_{12} > 2,5 \text{ м}$ $l_{23} \leq 2,5 \text{ м}$ $l_{34} > 2,5 \text{ м}$
10	Пятиосные автопоезда (двухосный грузовой автомобиль с прицепом)	17		$n = 5$ $l_{12} > 2,5 \text{ м}$ $l_{23} > 2,5 \text{ м}$ $l_{34} > 2,5 \text{ м}$ $l_{45} \leq 2,5 \text{ м}$
11	Пятиосные автопоезда (трехосный грузовой автомобиль с прицепом)	18		$n = 5$ $l_{12} > 2,5 \text{ м}$ $l_{23} \leq 2,5 \text{ м}$ $l_{34} > 2,5 \text{ м}$ $l_{45} > 2,5 \text{ м}$
12	Пятиосные седельные автопоезда (двухосный седельный тягач с полуприцепом)	19		$n = 5$ $l_{12} > 2,5 \text{ м}$ $l_{23} > 2,5 \text{ м}$ $l_{34} \leq 2,5 \text{ м}$ $l_{45} \leq 2,5 \text{ м}$
13	Пятиосные седельные автопоезда (трехосный седельный тягач с полуприцепом)	20		$n = 5$ $l_{12} > 2,5 \text{ м}$ $l_{23} \leq 2,5 \text{ м}$ $l_{34} > 2,5 \text{ м}$ $l_{45} \leq 2,5 \text{ м}$

14	Шестиосные автопоезда (трехосный грузовой автомобиль с прицепом)	21		$n = 6$ $l_{12} > 2,5 \text{ м}$ $l_{23} \leq 2,5 \text{ м}$ $l_{34} > 2,5 \text{ м}$ $l_{45} > 2,5 \text{ м}$ $l_{56} \leq 2,5 \text{ м}$
15	Шестиосные седельные автопоезда	22		$n = 6$ $l_{12} > 2,5 \text{ м}$ $l_{23} \leq 2,5 \text{ м}$ $l_{34} > 2,5 \text{ м}$ $l_{45} \leq 2,5 \text{ м}$ $l_{56} \leq 2,5 \text{ м}$
16	Семиосные седельные автопоезда	24		$n = 7$ $l_{12} > 2,5 \text{ м}$ $l_{23} \leq 2,5 \text{ м}$ $l_{34} > 2,5 \text{ м}$ $l_{45} \leq 2,5 \text{ м}$ $l_{56} \leq 2,5$ $\text{м}$ $l_{67} \leq 2,5 \text{ м}$
Примечание — $n$ - количество осей ТС; $l$ - межосевое расстояние ТС, м; $m$ - полная масса ТС, т.				

**Правила осуществления георадарного сканирования в целях планирования мероприятий в рамках работ по содержанию, ремонту и капитальному ремонту автомобильных дорог**

**Г.1 Требования к георадарному и вспомогательному оборудованию**

Г.1.1 Для выполнения обследований георадиолокационным методом в соответствии с п.6.2 ГОСТ 32868 используют георадары:

- имеющие сертификат соответствия;
- прошедшие техническое обслуживание в соответствии с требованиями изготовителя;
- адаптированные для обследования автомобильных дорог общего пользования.

Г.1.2 При измерении толщины слоев дорожной одежды с помощью георадара необходимо использовать средства измерений и вспомогательное оборудование в соответствии с требованиями п.5.3 ГОСТ Р 58349.

Г.1.3 Для обнаружения ослабленных зон в слоях основания дорожной одежды и грунтах земляного полотна необходимо использовать комплект георадарного и вспомогательного оборудования в соответствии с п.6.2 ГОСТ 32868 и п.5.3 ГОСТ Р 58349.

Г.1.4 При выполнении продольных георадиолокационных профилей на участках автомобильных дорог протяженностью до 2 км используют контактные антенные блоки георадара. В остальных случаях используются бесконтактные антенны. При необеспеченной глубинности результатов обследования георадиолокационным методом с применением бесконтактных антенн георадара на участках автомобильных дорог протяженностью более 2 км следует выполнять продольные георадиолокационные профили с использованием контактных антенных блоков посредством буксирования автомобилем.

Г.1.5 Допускается использовать контактные антенные блоки на ряду с бесконтактными на участках с ограниченным или закрытым движением с соблюдением требований п.7 ГОСТ Р 58349-2019.

Г.1.6 Центральные частоты антенных блоков, которые применяют для обнаружения на георадиолокационных профилях ослабленных зон в нижних слоях основания дорожной одежды и грунтах земляного полотна, представлены в таблице Г.1.

Таблица Г.1

Частоты антенных блоков для выделения ослабленных зон в грунтах слоев основания и земляного полотна

Исследуемые слои	Глубина залегания подошвы слоя, м	Центральная частота антенного блока, МГц
------------------	-----------------------------------	--

Слои основания дорожной одежды	0,6 – 1,5	400-700
Дополнительный слой основания дорожной одежды и грунты земляного полотна и подстилающего основания	< 5	100-500

## **Г.2 Методика выполнения полевых георадиолокационных работ**

Г.2.1 Работы по определению толщины слоев дорожной одежды с помощью георадиолокационного метода следует выполнять в соответствии с требованиями п. 9.2 и 10.2 ГОСТ Р 58349.

Г.2.2 Георадиолокационные работы по поиску ослабленных зон в слоях основания дорожной одежды и грунтах земляного полотна выполняются в тот же день, в который приводится динамическое нагружение в соответствии с п.8.1.

Г.2.3 Определение ослабленных зон в слоях основания дорожной одежды и грунтах земляного полотна необходимо выполнять методом георадиолокационного профилирования в продольном направлении по центру каждой полосы движения (для двуполостной автомобильной дороги). Допускается выполнять обследование георадиолокационным методом всех полос автомобильной дороги по требованию заказчика.

Скорость измерения на этапе проектно-изыскательских работ, а также при эксплуатации автомобильной дороги определяют шагом сканирования и техническими возможностями используемых контактных и бесконтактных антенных блоков. При буксировании бесконтактного антенного блока с помощью автомобиля со скоростью от 40 до 80 км/ч шаг сканирования устанавливается в пределах от 0,2 до 0,5 м.

На участках с ограниченным или закрытым движением, а также при выполнении георадарной съемки без использования транспорта, устанавливают минимально возможный шаг сканирования от 0,05 до 0,3 м с учетом п. 8.2.1.4.

При выполнении георадарного сканирования на участках, где покрытие представлено армированными бетонными плитами, необходимо использовать антенные блоки контактного типа. При выполнении работ такими антенными блоками шаг сканирования должен составлять от 0,01 до 0,1 м и быть в несколько раз меньше расстояния между стержнями армирования в плитах.

Г.2.4 При выполнении комплексных обследований продольный георадиолокационный профиль выполняется в створе прохода установки динамического нагружения и одновременно с выполнением работ по определению прогиба дорожного покрытия.

Г.2.5 Поперечный георадиолокационный профиль выполняют на участках проходки выработок для увязывания с продольными георадиолокационными профилями, а также для прослеживания границ дорожной одежды поперек земляного полотна между его бровками.

Количество поперечных профилей зависит от состояния покрытия, как правило, выполняют не менее 3 поперечных профилей на 1 км автомобильной



дороги. Увеличение числа поперечных профилей допустимо выполнять на участках, которые не соответствуют допустимым показателям эксплуатационного состояния согласно ГОСТ 33220.

Г.2.6 Геодезическую привязку начала и конца каждого прямолинейного георадиолокационного профиля необходимо выполнять в соответствии с требованиями п. 9.5 ГОСТ 32869. Запись траектории движения георадара выполняют в соответствии с п.11.2.2 ГОСТ Р 58349, при этом также руководствуются общими требованиями ГОСТ Р 53611, ГОСТ Р 57371 и ГОСТ Р 53607.

Г.2.7 С целью калибровки полученных данных для определения толщины конструктивных слоев дорожной одежды следует производить заверочные измерения толщин слоев по пройденным выработкам в соответствии с требованиями п.6.3 ГОСТ Р 58349.

Для определения толщины слоев дорожной одежды допускается выполнять проходку скважин и шурфов у кромки асфальтобетонного покрытия автомобильной дороги при условии записи поперечного георадиолокационного профиля, проходящего непосредственно вблизи выработки и пересекающего продольный георадиолокационный профиль. На проезжей части проходку выработок выполняют в створе прохода георадара. Допускается проходка скважин в местах отбора керн путем последующего добуривания колонковым методом. Количество выработок должно соответствовать минимальным требованиям п.9.3 ГОСТ Р 59120. Все пройденные выработки следует тампонировать после отбора проб.

Г.2.8 При недопустимости заверки результатов обследования георадиолокационным методом разрушающими методами на обследуемой полосе автомобильной дороги допускается выполнять отбор образцов за пределами основной проезжей части на примыкающих к ней элементах (переходно-скоростные полосы, заездные карманы остановок транспорта, площадки аварийной остановки и пр.), при условии, что материал слоев дорожной одежды и время их устройства соответствуют материалам и слоям основной проезжей части.

Также допускается заменять разрушающие методы инженерно-геологической заверки георадиолокационным зондированием с изменяемым расстоянием между источником и приемником с получением годографа отраженной волны согласно схеме на рисунке Г.1. При этом максимальное расстояние между источником и приемником должно быть равно максимальному расстоянию до самой глубокой отражающей границы

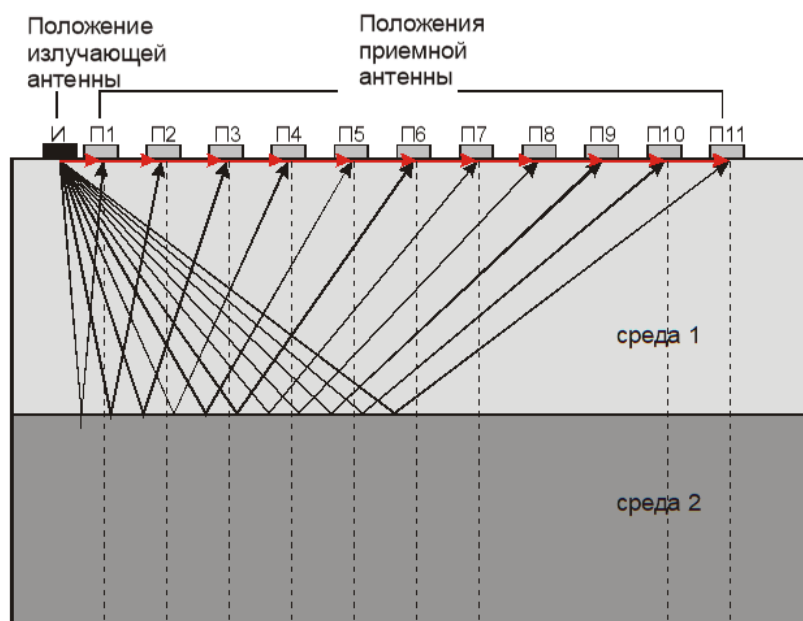


Рисунок Г.1 – Схема выполнения георадиолокационного зондирования с получением годографа

Г.2.9 Испытания отобранных проб (согласно ГОСТ 12071) несвязных материалов и грунтов для определения физических свойств производятся в лабораторных условиях в соответствии с требованиями ГОСТ 5180.

Г.3 Методика обработки и интерпретации данных обследования георадиолокационным методом

Г.3.1 Камеральная обработка георадарных данных выполняется в соответствии с п.11.2.5- 11.2.8 ГОСТ Р 58349.

Г.3.2 Камеральные работы следует выполнять в указанной последовательности:

- сбор и систематизация материалов и данных:

- а) материалы проектной, рабочей и исполнительной документации;
- б) записи журнала рекогносцировки, полевых георадарных работ, инженерно-геологической заверки и сопутствующих фото- видеосъемок;
- в) необработанные георадиолокационные профили;
- г) траектории движения георадара;
- д) параметры отрыва от поверхности сканирования и смещения антенных блоков георадара от антенны спутникового оборудования;
- е) акты производства буровых работ и отбора проб;
- ж) протоколы лабораторных испытаний материалов и грунтов;
- и) цифровая модель ситуации и рельефа (при необходимости);

- проверка соответствия пройденных дистанций по датчику перемещения фактическим расстояниям;
- анализ исходных данных и результатов применения разрушающих методов;
- картирование слоев дорожной одежды и послойная корректировка диэлектрической проницаемости;
- определение местоположения, глубины заложения и количественных характеристик ослабленных зон;
- определение относительного изменения влажности грунтов основания и земляного полотна вдоль трассы, а также во времени;
- формирование отчетных ведомостей по результатам интерпретации георадарных данных;
- анализ полученных результатов и оформление отчета.

Г.3.3 С целью калибровки толщины слоев дорожной одежды на георадарных данных диэлектрическую проницаемость  $\varepsilon$  послойно определяют по п. 6.2.1 ГОСТ Р 58349.

При известной толщине слоев дорожной одежды в местах выработок и, как следствие, рассчитанной по 6.2.1 ГОСТ Р 58349, диэлектрической проницаемости итерационным методом вычисляют фактическую влажность слоев дорожной одежды из песка по формуле (Г.1), а из щебня – по формуле (Г.2):

$$\varepsilon = -3,63 - 3,93 W + 0,15 W^2 + 16,98 \ln W \quad (\text{Г. 1})$$

где  $W$  – влажность по массе, %;

$$\varepsilon = 3,03 + 9,3 W_{об} + 146 W_{об}^2 - 76,7 W_{об}^3 \quad (\text{Г. 2})$$

где  $W_{об}$  – объемная влажность, %.

При завершении подбора объемной влажности слоя дорожной одежды из щебня по формуле (Г.2) следует перевести ее во влажность по массе по формуле (Г.3):

$$W = \frac{\rho_{ч}}{W_{об}} \quad (\text{Г. 3})$$

где  $\rho_{ч}$  – плотность частиц сухого грунта.

Для определения влажности связных грунтов земляного полотна через диэлектрическую проницаемость расчетным путем используют формулу (Г.4):

$$W = \frac{\varepsilon - 3,2}{1,1} \quad (\text{Г. 4})$$

где  $\varepsilon$  – диэлектрическая проницаемость, определенная по 6.2.1 ГОСТ Р 58349.

Влажность, определяемая по формулам Г.1-Г.4, может использоваться для оценки однородности влажности материалов в конструкции на характерном участке автомобильной дороги.

Для определения влажности грунтов земляного полотна или слоев основания дорожных одежд допускается определять диэлектрическую проницаемость по гиперболе дифрагированной волны, образованной от подземных инженерных коммуникаций, водопропускных труб или специального слоя отражательного геотекстиля (при его наличии в дорожной конструкции).

Диэлектрическую проницаемость слоев дорожной одежды и грунтов земляного полотна для расчета их толщины и/или влажности по годографу отраженной волны определяют с использованием специализированного программного обеспечения. Схема определения диэлектрической проницаемости слоя по годографу отраженной волны от границы слоя дорожной одежды и грунтов земляного полотна представлена на рисунке Г.2.

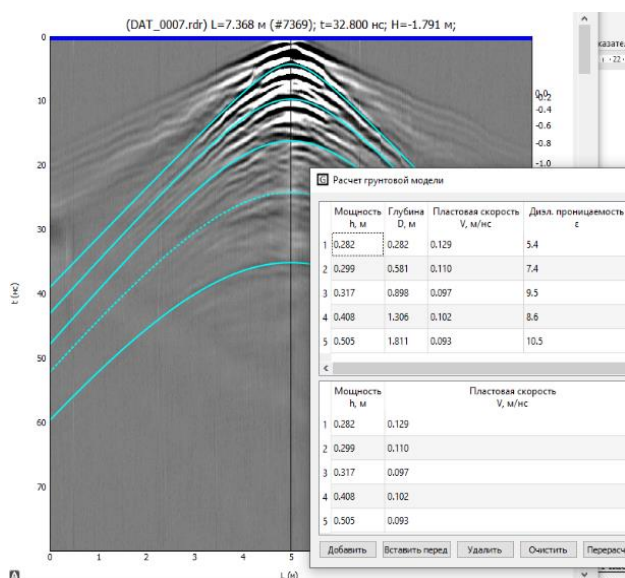


Рисунок Г.2 – Схема определения диэлектрической проницаемости слоя по годографу отраженной волны от границы слоя дорожной одежды и грунтов земляного полотна

Г.3.4 С целью выполнения расчетов остаточного ресурса с применением методик по ГОСТ Р 59120 допускается производить вычисления толщины пакета асфальтобетонных слоев путем определения скорости электромагнитной волны в слое асфальтобетона  $V_{аб}$  через амплитуды отраженного электромагнитного сигнала от металлического листа и от поверхности асфальтобетонного покрытия по формуле (Г.5):

$$V_{аб} = \frac{c \left( 1 - \frac{A_{аб}}{A_{эт}} \right)}{\left( 1 + \frac{A_{аб}}{A_{эт}} \right)} \quad (Г.5)$$

где  $A_{аб}$  – амплитуда отраженного сигнала от поверхности слоя асфальтобетона,

$A_{эт}$  – амплитуда эталонного сигнала, отраженного от металлического листа,

$c$  – скорость электромагнитной волны в вакууме (воздухе) = 30 см/нс.

Толщина пакета асфальтобетонных слоев  $H_{аб}$  рассчитывается по формуле (Г.6):

$$H_{аб} = \frac{tV_{аб}}{2} \quad (Г. 6)$$

Для получения амплитуды эталонного сигнала следует записать калибровочный георадиолокационный профиль путем раскачивания антенного блока над металлическим листом размером не менее  $0,25 \text{ м}^2$ .

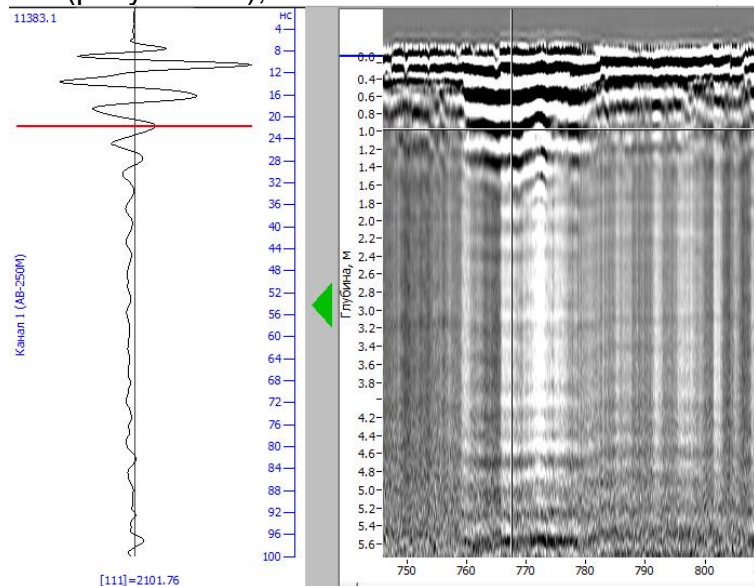
Г.3.5 Обнаружение ослабленных зон на георадиолокационных профилях необходимо осуществлять на основании:

- визуального изменения волновой картины (качественные признаки): усиление интенсивности сигнала, переотражение (многократные переотражения электромагнитного сигнала), изгиб, смещение, разрывы отражающих границ, которые характеризуют неоднородность свойств материалов и грунтов;

- изменения динамических характеристик (количественные признаки): изменение амплитуды отраженного сигнала, локальное изменение частотного состава записи, изменение скорости электромагнитного сигнала (диэлектрической проницаемости) в слое дорожной одежды.

Г.3.6 Критериями выявления ослабленных зон слоев основания дорожной одежды и грунтов земляного полотна на георадиолокационных профилях являются качественные и количественные признаки, примеры которых ниже.

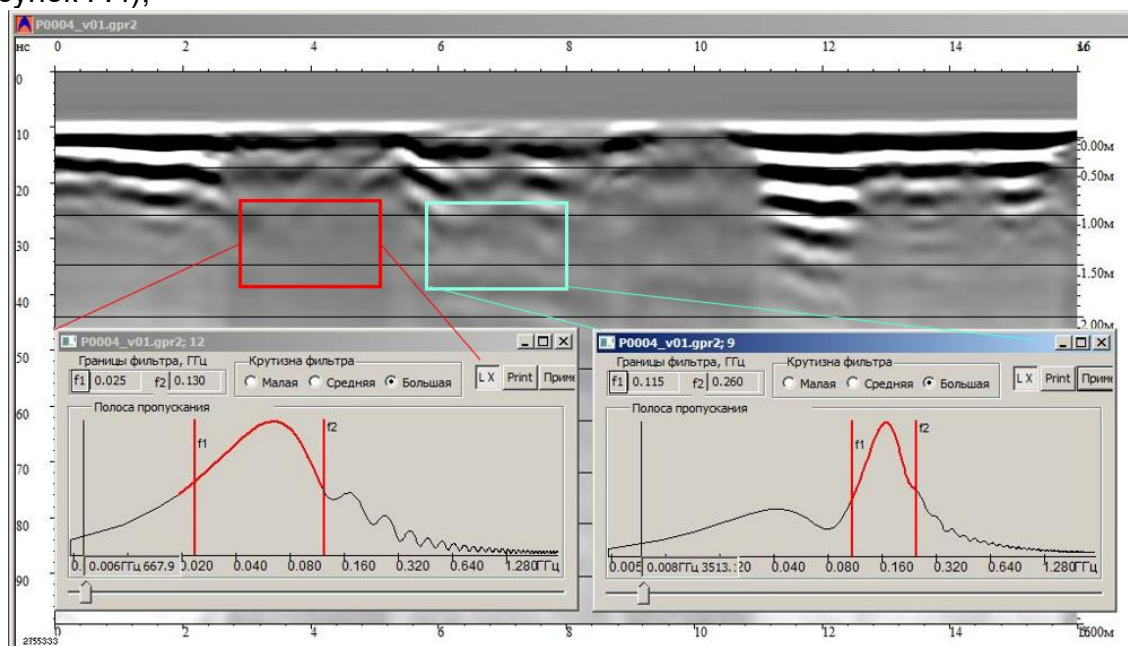
- увеличение амплитуды сигнала на глубине расположения контролируемого слоя в 2-4 раза и более (в зависимости от частоты антенного блока, типа местности, вида зондируемого материала или грунта и др.) по сравнению со средним значением (рисунок Г.3);



На георадиолокационной трассе отмечено увеличение амплитуды сигнала на глубине 1 м

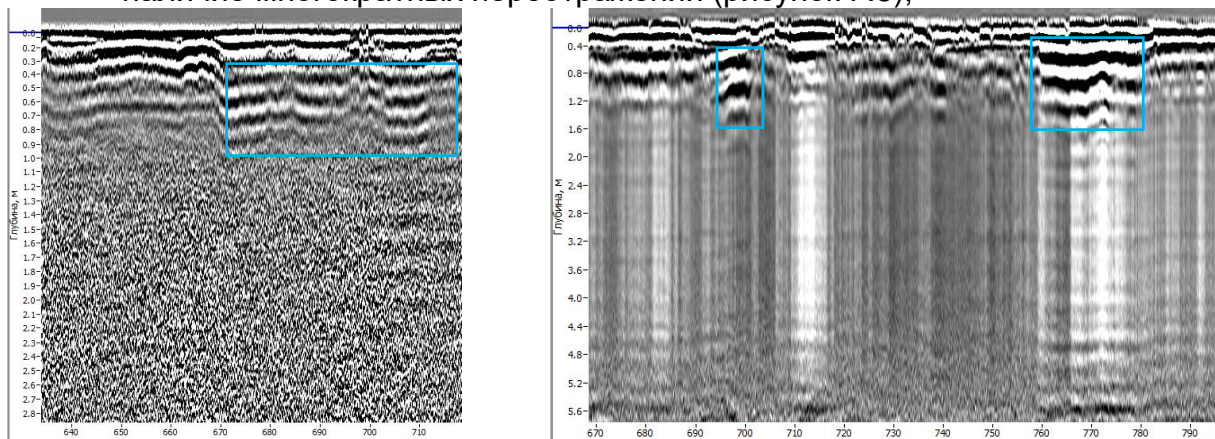
Рисунок Г.3 – Фрагмент георадиолокационного профиля с антенным блоком 250 МГц

- смещение центральной частоты спектра сигнала в область низких частот более, чем на 30-50% от центральной частоты используемого антенного блока (рисунок Г.4);



слева выделен участок снижения центральной частоты спектра  
Рисунок Г.4 – Фрагмент георадарного профиля с антенным блоком 250 МГц

- наличие многократных переотражений (рисунок Г.5);



Антенный блок 700 МГц

Антенный блок 250 МГц

Рисунок Г.5 – Примеры многократных переотражений на георадиолокационных профилях

- локальное уменьшение максимума амплитуды сигнала по сравнению со средними значениями на участках георадиолокационного профиля, затухание электромагнитного сигнала, связанное с увеличением проводимости грунтов слоев основания, «прозрачный» тип записи волновой картины (рисунок Г.6);



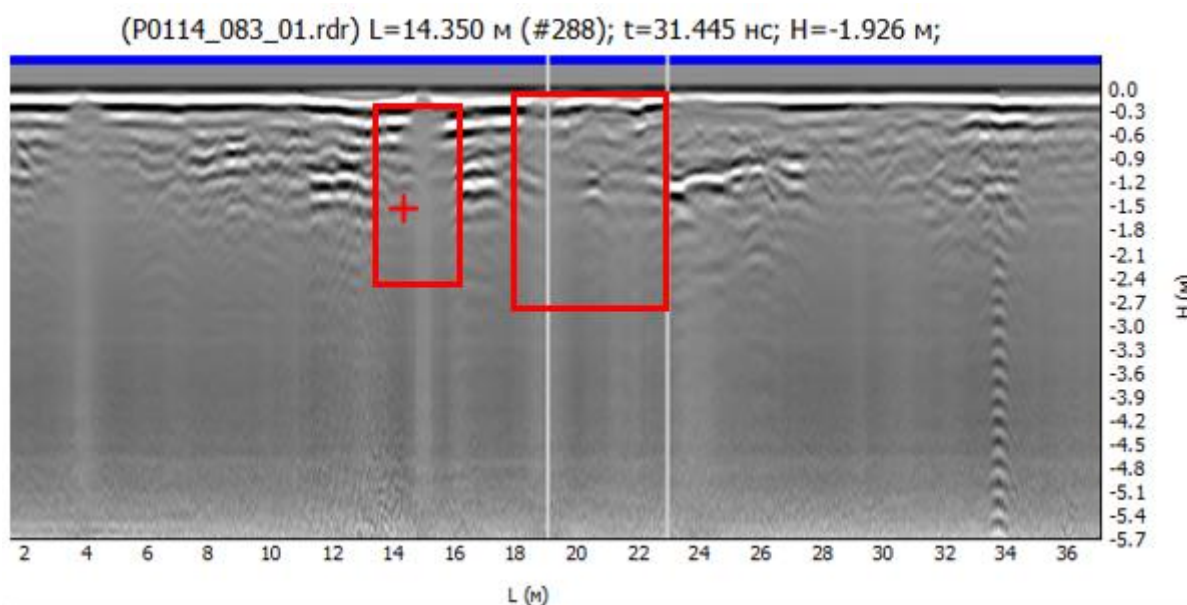


Рисунок Г.6 – Фрагмент георадиолокационного профиля с выделенными участками обводнения в грунтах основания

Наличие как минимум одного количественного и/или одного качественного признака на георадиолокационном профиле указывает на ослабленную зону в грунтах слоев основания и земляного полотна.

Г.3.7 Ослабленные зоны в слоях основания дорожной одежды и в грунтах земляного полотна необходимо выделять на георадиолокационных профилях контрастными маркерами вручную (как в программах обработки георадиолокационных данных, так и в графических редакторах) или при помощи автоматизированных алгоритмов обработки георадиолокационных профилей (атрибутный анализ, алгоритмы искусственного интеллекта).

#### Г.4 Оформление результатов обследований

Отчетная документация по георадиолокационному обследованию должна содержать следующие разделы:

а) пояснительную записку, которая включает в себя описание методики выполнения полевых работ, описание методики выполнения камеральной обработки и интерпретации георадарных данных, ведомость выполненных объемов обследования георадиолокационным методом, журнал пройденных выработок на участке обследования автомобильной дороги, анализ результатов сопоставления георадиолокационных профилей с данными динамического нагружения;

б) топографический план, с нанесенными на него георадиолокационными профилями, с указанием мест отбора кернов и проходки выработок на обследованном участке автомобильной дороги;

в) продольные и поперечные георадиолокационные профили с выделенными границами конструктивных слоев дорожной одежды и ослабленными зонами в грунтах слоев основания дорожной одежды и рабочего слоя земляного полотна, совмещенные с графиками изменения прогибов/модулей упругости.

г) сводная ведомость толщин конструктивных слоев дорожной одежды по направлениям движения по каждому участку обследования с линейной (в т.ч.

пикетной, километровой) и/или координатной привязкой, определенным средним значением толщины и однородности толщины каждого слоя. Расчет среднего значения толщины слоев дорожной одежды и проверка однородности по толщине для каждого слоя выполняется на обследованных участках автомобильных дорог с шагом не более 1000 м в соответствии с Приложением В ГОСТ Р 58349.

д) сводная ведомость местоположения выделенных ослабленных зон с линейной (пикетной, километровой) и/или координатной привязкой по каждому участку обследования, с указанием глубины верха и низа выделенной ослабленной зоны, конструктивного слоя, в котором она выделена и характеристики ослабленной зоны;

е) ведомость лабораторных испытаний грунтов согласно ГОСТ 30416.




**БИБЛИОГРАФИЯ**

- [1] СП 34.13330.2021 Свод правил. Автомобильные дороги

Ключевые слова: дорожная одежда, остаточный ресурс, расчетный ресурс, весовой и габаритный контроль, транспортный поток, установка динамического нагружения, георадар, обследование автомобильной дороги.

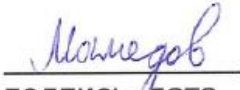
Руководитель разработки:


Заместитель директора  
департамента научно-технического  
развития и стандартизации  
ФАУ «РОСДОРНИИ», к.т.н.   
подпись, дата А.С. Конорев

Исполнитель:

Начальник отдела методического  
обеспечения сохранности  
автомобильных дорог ФАУ  
«РОСДОРНИИ»   
подпись, дата В.А. Думенко

Начальник управления  
перспективных методов  
исследований и испытаний ФАУ  
«РОСДОРНИИ», к.т.н.   
подпись, дата С.А. Мирончук

Главный специалист отдела  
методического обеспечения  
сохранности автомобильных дорог  
ФАУ «РОСДОРНИИ»   
подпись, дата У.М. Мамедов

Главный специалист отдела  
методического обеспечения  
сохранности автомобильных дорог  
ФАУ «РОСДОРНИИ»   
подпись, дата А.Б. Волков