

Процесс разработки цифровых частотных фильтров можно разделить на несколько этапов: задание спецификации или определение требований к фильтру; выбор типа фильтра и определение его коэффициентов; выбор структурной формы реализации фильтра; анализ влияния ошибок, обусловленных конечной разрядностью представления данных; аппаратная, программная или программно-аппаратная реализация фильтра [1]. В первую очередь решается задача выбора типа фильтра: с конечной импульсной характеристикой (КИХ) или с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ). Наиболее важными особенностями КИХ- и БИХ-фильтров, которые следует учитывать при выборе типа фильтра, являются [1]:

- для КИХ-фильтров возможно получить строго линейную фазовую характеристику, БИХ-фильтры имеют нелинейную фазочастотную характеристику;
- нерекурсивные фильтры всегда имеют КИХ и всегда устойчивы; БИХ-фильтры имеют рекурсивную структуру и вследствие этого подвержены таким негативным влияниям эффектов квантования коэффициентов фильтров, как потеря устойчивости и предельные циклы;
- при одинаковых требованиях к спецификациям амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) частотно-избирательных фильтров, БИХ-фильтры обычно требуют меньшего числа коэффициентов, чем КИХ-фильтры, что снижает и фактор влияния ошибок округления и переполнения, связанных с конечной разрядностью умножителей и сумматоров;
- для КИХ-фильтров разработаны методы синтеза, которые применимы для аппроксимации произвольных АЧХ, а методы синтеза БИХ-фильтров ориентированы преимущественно на аппроксимацию идеальных (имеющих прямоугольную АЧХ) фильтров.

Реализация БИХ-фильтров возможна только с использованием рекурсивных структурных схем. Среди методов их синтеза следует выделить следующие два основных [1, 2]: метод инвариантного преобразования импульсной характеристики; метод билинейного преобразования. Для нахождения коэффициентов КИХ-фильтров также существуют несколько методов, из которых можно выделить следующие три [1, 2]: метод на основе дискретизации частотной характеристики; оконный метод или метод взвешивания; оптимизационный метод. В общем случае при выборе типа фильтра можно руководствоваться следующим правилом, которое в ряде случаев может иметь исключения:

- использовать БИХ-фильтры, если необходимо обеспечить максимальную производительность;
- использовать КИХ-фильтры, когда важны требования к линейности ФЧХ, или требуемая АЧХ заметно отличается от стандартных идеальных АЧХ частотно-избирательных фильтров, или для реализации фильтра имеются избыточные вычислительные мощности.

Следует отметить, что современные процессоры цифровой обработки сигналов часто имеют встроенные функции, реализующие нерекурсивные фильтры, что для многих приложений предпочитает выбор именно КИХ-фильтров.

Библиографические ссылки

1. Умняшкин, С.В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учеб. пособие / С.В. Умняшкин. – М. : Техносфера, 2016. – 528 с.
2. Отпенгейм, А. Цифровая обработка сигналов / А. Отпенгейм, Р. Шафер; пер. С.А. Кулешова; под ред. А.С. Ненашева. – М. : Техносфера, 2006. – 856 с.

©БГТУ

СПОСОБ УСТРОЙСТВА ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД ЛЕСНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ОДНОПОЛОСНЫХ ДОРОГ

П. Н. ЖЛОБИЧ

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – М. Т. НАСКОВЕЦ, КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ

Объектом исследования являются дорожно-транспортная сеть, конструкции дорожных одежд, геосинтетические материалы. В данной работе проведен анализ современных конструктивно-технологических решений для устройства однополосных лесных дорог, разработан способ для практического использования, позволяющий добиться повышения несущей способности грунтовых оснований за счет обеспечения равномерной передачи колесной нагрузки по поверхности контакта покрытия, что позволит снизить материальные затраты на его устройство.

Ключевые слова: дорожная одежда, конструкции покрытий, геосинтетические прослойки.

Основной задачей в данной работе было повысить работоспособность покрытия и снизить ее материалоемкость. Поставленная задача достигается тем, что в способе устройства дорожной одежды лесной однополосной автомобильной дороги по всей длине дороги в грунтовом основании формируют корыто с образованием по обеим его сторонам буртиков из грунта основания, площадь попереч-

ного сечения которых равна площади $1/2$ площади корыта, после этого симметрично относительно оси дороги в корыто и по части поверхности буртиков укладывают геосинтетическую прослойку, ширина которой равна ширине корыта и двум его высотам, затем поверх прослойки отсыпают материал слоя покрытия, который прижимает прослойку ко дну корыта и его боковым граням, при этом происходит размещение прослойки по периметру корыта, далее отсыпaeмый материал слоя покрытия распределяют по длине и шире дороги, при чем отсыпaeмый материал слоя покрытия закрывает прослойку и имеет толщину над прослойкой, равную не менее $1/10$ толщины слоя покрытия и размещается на части поверхности буртиков, после чего слой покрытия уплотняют.

Предлагаемый способ представлен на рисунке.

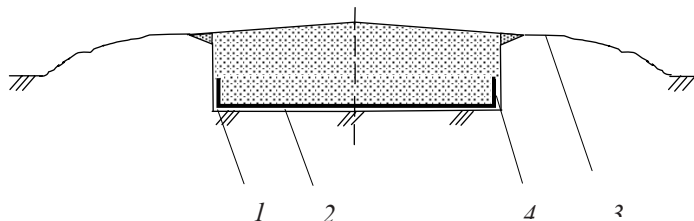


Рис. Способ устройства дорожных одежд лесных автомобильных однополосных дорог

В грунтовом основании *1* с помощью клинообразного отвала или посредством любого другого известного способа вырывается корыто *2* с образованием по обеим его сторонам буртиков *3* из грунта основания *1*, затем размещается геосинтетическая прослойка *4*, после чего с помощью самосвалов отсыпают слой покрытия *5*, далее отсыпaeмый материал слоя покрытия *5* распределяется бульдозером по длине и ширине дороги и уплотняется посредством катков.

Библиографические ссылки

1. Способ строительства дорожной одежды однополосных дорог: пат. 11893 Респ. Беларусь, МПК7 Е 01 С 3/00 / М. Т. Насковец, П. А. Лыццук, С. А. Севрук, А. К. Гармаза; заявитель Белорус. гос. технол. ун-т. – № а 20071117; заявл. 13.09.07; опубл. 30.04.09 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – № 2. – С. 92.
2. Способ устройства дорожной одежды колеяного типа: пат. 11894 Респ. Беларусь, МПК7 Е 01 С 3/00 / М. Т. Насковец, С. А. Севрук; заявитель Белорус. гос. технол. ун-т. – № а 20071118; заявл. 13.09.07; опубл. 30.04.09 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – № 2. – С. 93.
3. Способ устройства дорожной одежды: пат. 7656 Респ. Беларусь, МПК7 Е 01 С 3/00 / М. Т. Насковец, П. А. Лыццук, А. К. Гармаза, С. А. Севрук; заявитель Белорус. гос. технол. ун-т. – № а 20020996; заявл. 10.12.02; опубл. 30.12.05 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2005. – № 4. – С. 194.
4. Насковец, М. Т. Транспортное освоение лесов Беларуси и компонент-гтлесотранспорта / М. Т. Насковец. – Минск: БГТУ, 2010. – 176 с.
5. Лесные дороги и вывозка древесины : учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» / М. Т. Насковец. – Минск.

©ГГТУ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИБРОДИАГНОСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ СИЛОВЫХ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Е. А. ЖУК

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – Н. В. ГРУНТОВИЧ, ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОР

Вибрационная диагностика трансформаторов достаточно информативный и практичный метод, который может позволить при применении его в комплексе с другими испытаниями достаточно точно определять тип дефекта и давать возможность ориентировочно определить место дефекта в трансформаторе. Данная метод диагностики начинает внедряться, однако до сих пор нет специальной нормативной документации по вибрационной диагностике ориентируясь на который можно было бы выполнять качественную диагностику оборудования.

Ключевые слова: трансформатор, диагностика, вибрация.

В современных реалиях многие трансформаторы в странах СНГ отработали свой нормативный срок. Для дальнейшего их эксплуатирования должна проводиться своевременная и качественная диагностика. В нормативных документах Республики Беларусь СТП 33243.20.366–16 «Нормы и объем испытаний электрооборудования Белорусской энергосистемы» и Российской Федерации СТО 34.01-23.1-001-2017 «Объем и нормы испытаний электрооборудования» начинают находить место современные методы диагностики, один из которых это метод вибрационной диагностики трансформаторов и автотрансформаторов.