

2) дорожное покрытие конструкции дорожной одежды из укрепленных грунтов становится менее зависимым от погодных условий и низких температур;

3) технология укрепления грунтов имеет широкое применение, не только в строительстве автомобильных дорог, но и взлетно-посадочных полос или мест парковки автомобилей.

Технология укрепления грунтов открывает целый ряд новых, ранее недоступных возможностей. Связано это, прежде всего, с выполнением гораздо больших объемов строительства, за те же сроки, при том что затраты будут ещё и уменьшаться.

Библиографический список

1. Официальный сайт «ФИНАНССТРОЙБЕТОН». – URL: <https://pkfsb.com/tehnologiya-stabilizacii-gruntov/> (дата обращения: 17.09.2020).

2. Чудинов С. А. Повышение эффективности укрепления грунтов портландцементом со стабилизирующей добавкой // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – URL: <http://www.science-education.ru/119-14565> (дата обращения: 17.09.2020).

3. Чудинов С. А. Повышение эффективности укрепления глинистых грунтов портландцементом с добавкой полиэлектролита // Актуальные вопросы проектирования автомобильных дорог : сб. науч. тр. / ОАО «ГИПРОДОРНИИ» – Вып. 4 (63). – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2013. – 224 с.

УДК 625

Бак. Д. М. Маринских
Рук. С. А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЭРОФОТОСЪЕМКИ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ И ПАСПОРТИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Диагностика и паспортизация автомобильных дорог – это обследование, сбор и анализ информации о параметрах, характеристиках и условиях функционирования дорог и дорожных сооружений, наличии дефектов и причин их появления, характеристиках транспортных потоков и другой необходимой для оценки и прогноза состояния дорог и дорожных сооружений в процессе дальнейшей эксплуатации. На данный момент диагностика автомобильных дорог регламентируется ОДМ 218.4.039-2018 «Рекомендации по диагностике и оценке технического состояния автомобильных дорог».

В процессе диагностики и паспортизации исследуются следующие параметры автомобильных дорог:

- 1) общие данные о дороге (категория, протяженность и т.п.);
- 2) геометрические параметры и характеристики (расположение оси дороги на местности, поперечные уклоны проезжей части и обочин и т.п.);
- 3) характеристики дорожной одежды и покрытия (регистрация дефектов покрытия проезжей части, продольная ровность покрытия, колеи-ность и т.п.);
- 4) данные о состоянии искусственных дорожных сооружений;
- 5) данные об обустройстве автомобильных дорог;
- 6) характеристики транспортного потока и данные о ДТП на дороге;
- 7) видеоматериалы и т.д.;
- 8) для диагностики и паспортизации используют различные приборы и оборудование, включая;
- 9) транспортное средство (дорожная лаборатория);
- 10) курвиметр;
- 11) датчик пройденного пути;
- 12) дорожная рейка для измерения продольной ровности и колеи-ности (либо специализированные приборы, работающие в автоматическом режиме);
- 13) видеокамеры, если требуется сбор видеоматериалов;
- 14) GPS-приемник для привязки пройденного пути к координатам;
- 15) измеритель коэффициента сцепления дорожных покрытий и дру-гое оборудование.

При проведении диагностики и паспортизации автомобильных дорог используются современные программно-измерительные комплексы (ПИК), например ПИК «Дорога-ПРО», предназначенный для сбора информации о транспортно-эксплуатационном состоянии автомобильных дорог. Также используется программный комплекс «Титул-2005», предназначенный для ведения автоматизированного банка дорожных данных по автодорогам.

Оптимизация проведения диагностики и паспортизации автомобильных дорог – очень важный вопрос, потому что количество дорог и требо-вания к их обслуживанию с каждым годом только растет. Много дорог находится в труднодоступных местах, куда не сможет добраться обычная дорожная лаборатория. Именно поэтому нужно искать новые и более про-изводительные способы диагностирования. Регистрация дефектов покры-тия проезжей части – это обязательная и наиболее важная часть работ в процессе диагностического исследования, поэтому оптимизация этого процесса существенно упростит скорость проведения всех работ по диа-гностике.

На данный момент регистрация дефектов проводится визуально, при проезде дорожной лаборатории по дороге. Этот способ имеет несколько недостатков:

- высокая трудоемкость процесса;
- низкая скорость производства работ;
- необходимость перепроверки итоговых результатов работы, связанной с возможностью упустить дефекты в процессе анализа исполнителя.

Одним из решений вопросов повышения эффективности регистрации дефектов покрытия проезжей части в процессе диагностических исследований является применение технологии воздушной аэрофотосъемки.

Аэрофотосъемка – это процесс съемки объекта (исследуемой территории) на определенном расстоянии от поверхности земли при помощи аэрофотоаппарата, прикрепленного к атмосферному летательному аппарату. Летательный аппарат с аэрофотоаппаратом, пролетая над объектом, фотографирует его так, чтобы часть участка местности, сфотографированного на одном снимке, обязательно была отображена и на другом. Эту особенность аэрофотоснимков называют продольным перекрытием. Если требуется провести аэрофотосъемку обширного по ширине участка, то фотографирование заданной площади проводят серией параллельных маршрутов, имеющих поперечное перекрытие. Также во время съемки используют статоскоп, который фиксирует изменение высоты полета по изменению давления воздуха, и радиовысотомер, который определяет высоту фотографирования относительно местности. Для облегчения обработки результатов съемки используют системы GPS и ГЛОНАСС, которые привязывают снимки к координатам [1].

В качестве летательного аппарата для аэрофотосъемки сейчас чаще используют квадрокоптеры (дроны), потому что у них высокая маневренность, мобильность и относительно низкая цена по сравнению с другими летательными аппаратами для аэрофотосъемки [2].

Результатом проведения аэрофотосъемки будет являться ортофотоплан автомобильной дороги, по которому можно идентифицировать и классифицировать дефекты покрытия, а также измерить и фактические параметры. Кроме того, имея несколько ортофотопланов, сделанных на одном и том же участке дороги в разное время, возможно анализировать динамику образования дефектов и прогнозировать срок службы дорожной одежды на перспективу.

Если разработать модуль компьютерного автоматического распознавания дефектов по ортофотопланам, то этократно увеличит скорость диагностики автомобильных дорог. При проведении приемочной диагностики с помощью аэрофотосъемки с системами ГЛОНАСС и GPS можно определять протяженность автомобильной дороги. Также с помощью радиовысотомера проверять соответствие продольных и поперечных уклонов автомобильной дороги. Аэрофотосъемка может помочь решить проблему с доступом к отдаленным и труднодоступным местам диагностирования.

Таким образом, использование аэрофотосъемки при диагностике и паспортизации автомобильных дорог является перспективной технологией, которая позволит сократить сроки работ, сократить количество различ-

ного дорогостоящего специального оборудования, трудоемкость и стоимость этого процесса.

Библиографический список

1. Чудинов С. А. Технология аэрофотосъемки при изысканиях автомобильных дорог : учебное пособие. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. – 106 с.

2. Верхоляк А. О., Чудинов С. А. Классификация отечественных беспилотных летательных аппаратов для разработки ортофотопланов местности // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : матер. XVI Всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. – С. 188–191.

УДК 625.748.2

Бак. О. А. Михаль
Рук. С. А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ ОБЪЕКТОВ ДОРОЖНОГО СЕРВИСА НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

Автомобильный туризм является популярным видом путешествий у россиян, особенно в летний период года. В 2019 году согласно исследованиям 67 % опрошенных выбрали путешествие на автомобиле [1]. В 2020 году интерес к автотуризму возрос из-за закрытия государственных границ и из-за небезопасности передвижения другими видами транспорта. Проблемой таких путешествий стало то, что придорожная инфраструктура оказалась неразвита.

Причина отсутствия развитой придорожной инфраструктуры состоит в бессистемном создании пунктов торговли, питания и отдыха на автомобильных дорогах. Последствия неравномерного распределения сервисных зон напрямую влияют на комфорт и безопасность автомобилистов. Сейчас вдоль федеральных трасс в России действует около 14 тысяч объектов дорожного сервиса, как правило, это только автозаправочные станции, пункты питания и торговли. Часто они размещаются в хаотичном порядке, местами есть перенасыщенность дорог такими объектами, а в других случаях, наоборот, часть дорог совсем ими не обеспечена.

В связи с этим на законодательном уровне началась разработка новых требований к размещению объектов дорожного сервиса. Правительство Российской Федерации выпустило постановление от 28 октября 2020 года №1753 «О минимально необходимых для обслуживания участников дорожного движения требованиях к обеспеченности автомобильных дорог