

УДК 625.855

Маг. Д.В. Репников
Рук. С.А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛЫХ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Асфальтобетонные смеси широко применяются в строительстве и техническом обслуживании автомобильных дорог, и большую их часть получают горячим способом. Достаточно часто дорожно-строительные организации вынуждены проводить строительные работы с наступлением холодов. При укладке горячего асфальтобетона на холодное основание смесь очень быстро остывает, поэтому уплотнить ее должным образом не удается, что является одной из основных причин быстрого разрушения асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог.

Одним из способов решения этой проблемы является применение теплых асфальтобетонных смесей, которые могут уплотняться при низких температурах и по свойствам отвечают требованиям для горячих асфальтобетонных смесей.

Современные технологии для теплого асфальтобетона были разработаны в 1998–1999 гг. в Германии и Норвегии [2]. Теплая асфальтобетонная смесь – рационально подобранная смесь минеральных материалов (щебня, песка и минерального порошка) с разжиженным или вспененным битумом, производимая при температуре от 120 °С до 150 °С и температурой при укладке от 90 до 120 °С, соответствующая требованиям ОДМ 218.2.042-2014 [1].

При производстве теплых асфальтобетонных смесей используют специальные добавки, которые позволяют снизить температуру приготовления и укладки на 20–40 °С за счет уменьшения вязкости битума. Благодаря применению добавок радиус обслуживания асфальтобетонного завода увеличивается, так как смесь остается удобоукладываемой и легко уплотняется при температурах 100–120 °С.

Использование теплых асфальтобетонных смесей с применением добавок позволяет снизить степень старения материала, увеличить срок службы дорожной одежды в среднем на 2–3 года. Остывание теплой смеси происходит медленнее, что позволяет выйти за пределы обычного сезона и продолжать работы при температуре окружающего воздуха до –5 °С и ниже. Кроме того, исследования специалистов показали, что такая укладка характеризуется меньшей степенью загрязнения окружающей среды. Понижение температуры смеси на 25 °С уменьшает выделение вредных веществ более чем на 70 %. Асфальтобетонный завод потребляет меньше энергии и производит меньше выбросов в атмосферу. Битум меньше окисляется, продлевается общий срок его службы.

Технология устройства покрытий из теплых асфальтобетонных смесей не отличается от технологии устройства покрытий из горячих асфальтобетонных смесей по ГОСТ 9128-2013.

Правило приготовления теплых асфальтобетонных смесей

1. Вспенивание битума. По статистике в 78 % для приготовления теплых асфальтобетонных смесей используется непосредственно вспенивание битума холодной водой. Причем существует несколько вариантов.

Первый представляет собой двухступенчатое дозирование, когда сначала в смесь добавляется жидкий битум и перемешивается, затем подается вязкий битум, вспененный водой при температуре 150–160 °С. В этом случае необходима установка соответствующего оборудования и применение двух видов битума.

Второй вариант заключается в пятиступенчатом дозировании. В начале подается инертный материал, нагретый до 120 °С без мелкой фракции и горячий битум, затем подается мокрый песок. Вода в песке соприкасается с горячим битумом, и он вспенивается. Происходит выравнивание температуры до 80 °С.

2. Использование химических добавок и присадок к битуму. Способ приготовления теплых асфальтобетонных смесей с помощью химических добавок технически менее сложен, но связан с дополнительными затратами на приобретение соответствующих материалов. Жидкие добавки вводятся в битум при приготовлении асфальтобетонной смеси в количестве 0,2–0,5 % от всего объема смеси и позволяют выпускать смеси при температуре 125–130 °С, а укладку вести при 90–110 °С. Твердые добавки (например, зеолит – гидрат силиката алюминия) подаются в смесь в виде гранул в количестве 0,3 % от объема смеси. Гранулы абсорбируют в себя воду (до 20%) и высвобождают воду при нагреве смеси до 80 °С. Затем уже в смесителе происходит спонтанное вспенивание битума [3].

Таким образом, применение теплых асфальтобетонных смесей в дорожном строительстве имеет высокую эффективность и значительные преимущества, поскольку позволяет увеличить строительный сезон за счет устройства покрытий при низких температурах (до -5 °С), увеличить радиус транспортирования асфальтобетонной смеси при сохранении ее уплотняемости и качества асфальтобетона, уменьшить энергозатраты асфальтобетонных заводов на производство асфальтобетонных смесей, а также уменьшить эмиссию вредных выбросов в атмосферу за счет понижения температуры выпускаемой смеси.

Библиографический список

1. ОДМ 218.2.042-2014 Методические рекомендации «Теплые асфальтобетонные смеси. Рекомендации по применению». Издан на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от 30.04.2014 г. № 847-р.

2. Теплый асфальтобетон в дорожном строительстве [Электронный ресурс] // Основные средства. URL: [https:// www.osl.ru/article/7567-teplyi-asfaltobetон-v-dorojnom-stroitelstve](https://www.osl.ru/article/7567-teplyi-asfaltobetон-v-dorojnom-stroitelstve).

3. Неволин Д.Г., Дмитриев В.Н., Кошкарлов Е.В. и др. Инновационные технологии проектирования и строительства автомобильных дорог: монография / Под ред. Д.Г. Неволлина, В.Н. Дмитриева. Екатеринбург: УрГУПС, 2015. 291 с.

УДК 624.138

Маг. Ю.В. Смирнова
Рук. С.И. Булдаков
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ В ОСНОВАНИЯХ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Применение укрепленных грунтов в основаниях дорожных одежд является одним из способов снижения стоимости дорожного строительства, экономии ресурсов, улучшения транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог в районах, где отсутствуют каменные материалы. В России построено и эксплуатируется более 30 тыс. км автодорог, в основаниях и покрытиях которых применены укрепленные грунты. В мире площадь конструктивных слоев из укрепленных грунтов на автомобильных дорогах и аэродромах превышает 3 млрд м² [1]. Несмотря на простоту технологии и значительный опыт использования укрепления грунтов в России и за рубежом, в Свердловской области при строительстве автомобильных дорог в основном используется традиционная технология устройства дорожных одежд на щебеночных или гравийных основаниях.

Свердловская область является одним из самых обеспеченных регионов России по запасам и выпуску каменных материалов, на ее территории расположено более 40 горнорудных предприятий и щебеночных карьеров. Однако северо-восточные и восточные районы Свердловской области бедны или практически лишены каменных материалов, единственные местные материалы для дорожного строительства в данных районах – пески и песчано-гравийные материалы. Эти территории имеют низкую плотность автомобильных дорог с твердым покрытием (до 8–10 км на 1000 км² в отдельных районах – Гаринском, Ивдельском), что негативно сказывается на их социально-экономическом развитии. Значительные затраты на перевозку каменных материалов увеличивают стоимость строительства автомобильных дорог. Так, увеличение расстояния доставки щебня до 100 км приводит к росту стоимости устройства основания в среднем на 30 %.