

Научная статья
УДК 625.85

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА, УСТРОЙСТВА И ПРЕИМУЩЕСТВА ДРЕНИРУЮЩИХ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ

Владислав Олегович Порин¹, Сергей Александрович Чудинов²

^{1,2} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ vporin2018@mail.ru

² chudinovsa@m.usfeu.ru

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос производства дренирующего асфальтобетона. Рассмотрены особенности устройства асфальтобетонных покрытий из дренирующих асфальтобетонных смесей. Проведен анализ преимуществ и недостатков применения данных материалов на основе их свойств.

Ключевые слова: автомобильные дороги, дренирующий асфальтобетон, асфальтобетонное покрытие

Scientific article

FEATURES OF PRODUCTION, DEVICES AND ADVANTAGES OF DRAINING ASPHALT CONCRETE

Vladislav O. Porin¹, Sergey A. Chudinov²

^{1,2} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ vporin2018@mail.ru

² chudinovsa@m.usfeu.ru

Abstract. The article considers the issue of the production of draining asphalt concrete. The features of the device of asphalt concrete coatings from draining asphalt concrete mixtures are considered. The advantages and disadvantages of using these materials based on its properties are analyzed.

Keywords: highways, draining asphalt concrete, asphalt concrete pavement

Дренирующий асфальтобетон – это искусственный материал из минерального материала и битума, отличающийся от обычного повышенной пористостью. Пористость достигается особыми характеристиками гранулометрического состава асфальтобетонной смеси [1].

Особенностью технологии применения дренирующего асфальтобетона является то, что вода не скапливается на поверхности покрытия, а дренирует по порам материала и отводится к обочинам автомобильной дороги.

Данный материал начал разрабатываться в 1940-х годах в США и получил практическое распространение в 1970-х годах [2], когда вступила в силу специальная программа по борьбе с заносами и зимней скользкостью. Целью разработки являлось получение такого состава асфальтобетонной смеси, при котором слой покрытия будет способен пропускать через собственные поры воду и исключать возникновение водной пленки на поверхности, значительно снижающей коэффициент сцепления с колесом автомобиля и создающей эффект аквапланирования. Указанный эффект опасен в первую очередь тем, что автомобиль теряет управляемость и общую курсовую устойчивость из-за наличия водяной прослойки между колесом и поверхностью дороги. Идею разработки такой смеси в дальнейшем переняли у США ряд передовых, наиболее развитых европейских стран и Япония.

Технологии, разработанные в разных странах, незначительно, но все же отличаются друг от друга. Так, в Германии обязательным является применение стабилизирующих добавок.

Абсолютно во всех странах предъявляются очень жесткие требования к минеральным заполнителям, так как это основа всей технологии дренирующих асфальтобетонов.

В настоящее время в России действует стандарт государственной компании «Автодор», устанавливающий технические условия на приготовление дренирующих асфальтобетонных смесей и асфальтобетона, введенный в действие в 2016 г. [3]. Нормативный документ разделяет асфальтобетоны на виды по фракциям применяемого каменного материала, а также на типы по остаточной пористости: для первого типа – 12–16 %, для второго – 16–24 %. Вяжущее должно составлять от 3,5 до 5,0 % смеси.

Для приготовления указанной асфальтобетонной смеси применяют щебень по ГОСТ 8267–93 [4] фракций 5–10, 10–15, 15–20 мм, марки по дробимости не ниже М1200, а также щебень по ГОСТ 32703–2014 [5] фракций 4–8, 8,0–11,2, 11,2–16,0 мм, марки по дробимости не ниже М1000. Применяемый в смеси песок должен быть крупным, либо средней крупности из отсева дробления, либо дробленным.

В качестве вяжущего применяется полимерно-битумное вяжущее ПБВ-60 для второй и третьей дорожно-климатических зон и ПБВ-40 для четвертой и пятой зон. Стабилизатором в составе смеси служит целлюлозное волокно не менее 0,35 % по массе.

Температура отгрузки асфальтобетонной смеси составляет 150–165 °С, укладки – более 140 °С. Для укладки такой смеси минимальная требуемая температура воздуха составляет 10 °С. Проведение работ в дождь запрещено.

Дренирующий асфальтобетон указанного СТО устраивается только в качестве верхнего слоя покрытия. В качестве нижнего слоя покрытия должен быть предусмотрен плотный асфальтобетон, не пропускающий воду в нижележащие слои основания. Вода через поры благодаря поперечным уклонам отводится к обочине, устраиваемой из щебня и дренажной прослойки. Возможно применение водоотводных железобетонных лотков с боковым сбором воды либо классических лотков, устраиваемых в уровень нижнего слоя покрытия. Наилучшее решение определяется проектной организацией с учетом местных условий и всех действующих нормативных регламентов.

В примечаниях указанного технического регламента оговаривается требование о запрете на разворот и резкое торможение на участке устроенного асфальтобетонного покрытия в течение минимум 3 сут. В связи с этим проектной организации следует рассмотреть возможность обеспечения полного перекрытия движения по участку строительства на указанный срок.

Существует ряд других ограничений по устройству покрытий из таких асфальтобетонных смесей [6].

При постановке вопроса о целесообразности применения дренирующего асфальтобетона необходимо оценить влияние воды на конструкцию дорожной одежды. В тоннелях отсутствует скопление воды на покрытии, поэтому применение дренирующего асфальтобетона в тоннелях нецелесообразно.

Другое ограничение заключается в применении технологии на мостовых переходах, путепроводах, эстакадах и виадуках. На таких инженерных сооружениях промерзание происходит снизу, и при первых заморозках вода, оставшаяся в порах покрытия, застынет, что чревато появлениями местных разрушений.

Третье ограничение связано с продольными уклонами. Не следует устраивать покрытие из дренирующего асфальтобетона на участках автомобильной дороги с продольным уклоном более 40 % включительно, иначе вода не сможет просачиваться через поры в обочины (в поперечном сечении). Это в корне нарушает всю суть технологии.

Но наибольшее отрицательное влияние оказывает использование пескосоляных смесей в качестве противогололедных материалов, применяемых в рамках зимнего содержания автомобильной дороги [7]. Указанные материалы заполняют поры покрытия, и оно теряет свою основную технологическую функцию.

И все же в России данная технология популярна далеко не так, как в зарубежных странах. В качестве примера применения технологии можно привести участок автомобильной дороги М-4 «Дон» длиной 2300 м. На приведенном участке трассы в рамках реконструкции 2012 г. в одном направлении устроили верхний слой покрытия из дренирующего асфальтобетона, в другом – из щебеночно-мастичного асфальтобетона ЩМА-15.

По результатам оценки работы покрытия в дождливую погоду произвели сравнительный анализ покрытия из двух материалов, который показал, что дренирующий асфальтобетон успешно пропускает воду в поры, а щебеночно-мастичный подвержен вероятности возникновения водной «пленки» на своей поверхности.

В течение всего срока эксплуатации эксплуатирующие организации отмечают хорошее общее состояние покрытия, отсутствие образования колеи по полосам наката, отсутствие снижения дренирующей способности, а также обеспечение требуемого коэффициента сцепления с колесом автомобиля.

Несмотря на наличие недостатков данной технологии, она все же интересна и может найти применение при определенных условиях. В первую очередь для дальнейшего развития необходимы расширение базы знаний об условиях содержания дорог с дренирующим покрытием в разных уголках страны на опытных участках, подобных описанному ранее, а также совершенствование нормативных регламентов.

Список источников

1. Anusha, T. M. Experimental investigation of Open Graded mixes using Reclaimed Asphalt Pavement / T. M. Anusha, H. S. Jagadeesh, S. Sunil // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering. – № 561. – India, 2019.
2. Barrett, M. E. Effects of a Permeable Friction Course on Highway Runoff // Journal of Materials in Civil Engineering, ASCE. – 2008– Vol. 134, № 5, P. 646–652,.
3. СТО АВТОДОР 2.15–2016. Стандарт Государственной компании «Автодор». Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон дренирующие. Технические условия. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456038476> (дата обращения: 16.11.2022).
4. ГОСТ 8267–93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия. – Москва : Госстрой России, 1994. – 13 с.
5. ГОСТ 32703–2014. Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и гравий из горных пород. Технические требования. – Москва : Стандартиформ, 2014. – 15 с.
6. ASTM D 7064, Standard Practice for Open-Graded Friction Course (OGFC) Mix Design 1. – 2016.– Vol. 08. – Reapproved 2013. P. 1–7.
7. Чудинов, С. А. Повышение качества транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог в зимний период / С. А. Чудинов // Логистические системы в глобальной экономике : материалы X Международной научно-практической конференции (30–31 марта 2020 г., Красноярск). – Красноярск : СибГУ им. М. Ф. Решетнева, 2020. – Ч. 1. – С. 329–333.