

ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ НА КОЛЕЙНОСТЬ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

Н.А. Лазицкий*

Научный руководитель Н.А. Артемьева

кандидат технических наук, доцент

Сибирский федеральный университет

Инженерно-строительный институт

Колееобразование на асфальтобетонных покрытиях в настоящее время является одной из актуальных проблем для дорожной отрасли не только в России, но и во многих странах мира. В связи с увеличением количества автомобилей и повышением интенсивности движения с одновременным увеличением динамических нагрузок и с ростом скоростей, все это так или иначе приводит к интенсивному образованию колеи [3].

Учитывая востребованность перехода на строительство новых типов асфальтобетонных покрытий, нехватка информации в исследовании колееобразования, как на региональных материалах Красноярского края в минеральный состав которых входит полевые шпаты (60-65 %), так и на других материалах в целом, а также испытание асфальтобетонных смесей по новым требованиям ГОСТ, в данной исследовательской работе предполагается изучение лабораторным методом и проведение анализа влияния гранулометрического состава асфальтобетонной смеси на колею автомобильной дороги, принимая во внимание только верхний слой покрытия в качестве объекта исследования.

На данный момент известны следующие причины образования колеи на автомобильной дороге и их можно разделить на две группы факторов:

К первой группе относятся внутренние факторы, они включают в себя физико-механические характеристики дорожной конструкции: сдвигустойчивость, структурное состояние дорожной одежды, степень уплотнения, а также прочность каждого из слоев и земляного полотна и конечно же многое зависит от грунта основания.

Вторая группа состоит из внешних факторов, такие как климатология района строительства, перепады температуры и солнечная радиация, нагрузки, которые воздействуют на дорожную одежду, степень и условия увлажнения грунта земляного полотна.

Самым важным фактором можно выделить физико-механические свойства асфальтобетона, так как образование колеи начинается постепенно и затрагивает сначала верхний слой покрытия, а только потом распространяется на другие слои дорожной одежды, но бывают и случаи, когда какой-то из слоев дорожной одежды недостаточно уплотнен или же имеет низкую прочность и

* © Лазицкий Н.А., 2021

сдвигоустойчивость, в этом же случаи остаточная деформация накапливается и проявляется на верхних слоях покрытия.

Именно поэтому в данной работе рассмотрен только внутренний фактор, влияющий на колееобразования, а именно гранулометрический состав асфальтобетонной смеси.

В настоящее время выделяется 3 вида колееобразования:

1. Пластическое колееобразование, которое происходит из-за накопления незначительных по величине сдвиговых деформаций и зависит от свойств асфальтобетона и вида вяжущего, которое в нем применяется.

2. Абразивное колееобразование, которое образуется при истирающем воздействии шин, особенно шипованных.

3. Колееобразование по всей толщине дорожной одежды, которое происходит по причине недостаточной прочности дорожной одежды [3].

Для определения глубины колеи существуют следующие группы средств по оценке сопротивляемости асфальтобетонной смеси колееобразованию:

К первой группе относятся лабораторные методы, которые предусматривают испытание на колееобразование асфальтобетонных образцов, погруженных в воду или в моем случае находящихся в климатической камере при температуре установленной требованием ГОСТ Р 58406.3-2020 и подверженных проходом многократной колесной нагрузки [1] [2].

Второй группой являются установки ускоренного испытания, которые как правило, для испытания используют полноразмерные колеса, а испытания проводятся как на асфальтобетонных слоях, так и на конструкциях дорожной одежды. Преимуществом данного метода заключается в том, что он максимально приближает испытание асфальтобетонного покрытия или дорожной одежды в целом к условиям эксплуатации в реальных условиях, однако требует значительных затрат.

Последней группой средств являются испытательные полигоны, они предназначены для оценки применения новых конструктивных решений, материалов техники, в том числе оценки эффективности материалов и конструкций на предмет колееобразования. Использование таких полигонов позволяет оценивать применяемые решения в условиях реального климата, а и так же задавать интенсивность и нагрузку транспорта для оценки воздействия на состояние конструкции в различных условиях [3].

В своей работе старший преподаватель Ростовского государственного строительного университета Д.В.Чирва, изучил каким образом различные полимерно битумные вяжущие и полимерные добавки влияют на итоговый показатель колеи. На основе полученных результатов были сделаны выводы, что применение полимер – битумных вяжущих (ПБВ) или полимерных модификаторов в составе асфальтобетонных смесей применяемых при устройстве верхних слоев покрытия позволяет уменьшить глубину колеи в несколько раз по сравнению с асфальтобетоном на обычном битуме. Кроме того применение ПБВ или полимерных добавок в асфальтобетон позволяет увеличить срок их

работоспособности за счет повышения деформативной жесткости летом и усталостной выносливости в холодные периоды. [7]

М.К.Поздняков, провел исследование колееобразования на асфальтобетонных покрытиях типа А, Б и В изготовленном на битуме БНД 60/90 и установил зависимости основных физико-механических показателей от качества и количества вяжущего вещества. В результате проведенных исследований автор сделал следующие выводы, что повысить сопротивляемость асфальтобетона к образованию колеи на начальном этапе работы асфальтобетона в покрытии позволяет применение асфальтобетонов с более низкой остаточной пористостью. Исследование показали, что пропорциональная глубина колеи в конце периода доуплотнения (после 1000 проходов колеса) пропорционально остаточной пористости. Для получения асфальтобетона наилучшими показателями стойкости к колееобразованию необходимо применять оптимальное количество вяжущего, использовать битумы с расширенным интервалом пластичности, а также использовать модифицированные вяжущие с повышенными показателями температуры размягчения. Чем больше остаточная пористость испытуемого образца, тем больше глубина колеи. [5]

Данные исследования были проведены на асфальтобетонных покрытиях, которые соответствуют маркам ГОСТ 9128 – 2013, что в настоящее время перестает быть актуальным с введением в действие новых нормативных документов, помимо этого исследование было направлено на выявление общих факторов, которые могут повлиять на колееность автомобильной дороги [6]

Обзор литературных данных показал, что минимизировать колееобразование, в асфальтобетоне возможно за счет применения полимер- битумного вяжущего с использованием полимерных добавок, это не только поможет уменьшить вероятность образование дефектов на покрытии, но и позволит продлить сроки эксплуатации асфальтобетонных слоев. Также стоит уделять пристальное внимание исходным материалам, чтобы они соответствовали всем требованиям ГОСТ, и позволили получить наилучшие показателя колеи.

Красноярский край является одним из крупнейших регионов Российской Федерации обладающий разнообразной и доступной сырьевой базой для дорожно-строительной отрасли. Однако с введением современных требований к качеству применяемых материалов и новых методик исследований проблема недостатка изученности региональных материалов стала наиболее актуальна. Вопрос влияния гранулометрического состава асфальтобетонной смеси на колееобразование с использованием местных каменных материалов является практически неизученным и требует тщательного изучения.

Учитывая вышесказанное, основной целью исследовательской работы является, установление зависимости, колееобразования на автомобильной дороге от гранулометрического состава крупного заполнителя асфальтобетонной смеси, при условии, что основание дорожной одежды находится в идеальном состоянии. Для реализации поставленной цели необходимо провести анализ причин возникновения колееобразования с точки зрения асфальтобетонной смеси; установить типы образования колеи на асфальтобетонных покрытиях; провести

краткий анализ причин образования каждого из видов, а также рассмотреть методы испытания, позволяющие оценить сопротивляемость асфальтобетона колееобразованию. Исследовать зависимость колееобразования от гранулометрического состава асфальтобетонной смеси, провести анализ полученных данных, и разработать рекомендации по снижению колееобразования автомобильной дороги.

Список литературы

1. ГОСТ Р 58406.2 – 2020 Дороги автомобильные общего пользования. СМЕСИ ГОРЯЧИЕ АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ И АСФАЛЬТОБЕТОН. Технические условия. – 47 с.

2. ГОСТ Р 58406.3 – 2020 Дороги автомобильные общего пользования. СМЕСИ ГОРЯЧИЕ АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ И АСФАЛЬТОБЕТОН. Метод определения стойкости к колееобразованию прокатыванием нагруженного колеса. – 12 с.

3. Журнал «Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова». Исследование сопротивляемости асфальтобетона колееобразованию. М.К.Поздняков, 2009. 16 – 18 с.

4. Журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». Исследование устойчивости дорожно-строительных материалов к износу колееобразованию в условиях, приближенных к эксплуатационным. Ю.Э.Васильев, 2014. 14 с.

5. Журнал «Строительные материалы». Влияние свойств асфальтобетонных смесей на сопротивляемость колееобразованию. М.К.Поздняков, 2011. 21 – 25 с.

6. ГОСТ 9128 – 2013 Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. – 56 с.

7. Журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». Влияние полимерно битумного вяжущего на процессы колееобразования в верхних слоях покрытий автомобильных дорог. Д.В.Чирва, 2012. 9 с.