

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СНИЖЕНИЮ ВЛИЯНИЯ СЕГРЕГАЦИИ НА КАЧЕСТВО УСТРОЙСТВА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Панев С.П., магистрант кафедры «Автомобильные дороги»

***Аннотация:** В статье рассмотрены практические рекомендации по снижению влияния сегрегации на всех стадиях технологических процессов при устройстве асфальтобетонных покрытий.*

Сегрегация бывает фракционная – неравномерное распределение крупных и мелких зерен, битума и воздушных пор в объеме асфальтобетона (1) и температурная – наличие более теплых и более холодных участков в асфальтобетонной смеси (2). Она является следствием неправильного обращения с асфальтобетонной смесью в процессе ее производства, транспортировки и укладки. Если сегрегация происходит в процессе укладки дорожного покрытия, то, скорее всего, она ведет к долгосрочным повреждениям покрытия, таким, как, неровная поверхность и некачественное уплотнение. Это происходит на стадии выгрузки смеси из асфальтобетонной установки в накопительный бункер, при выгрузке смеси в транспортирующий грузовик из бункера, и при разгрузке смеси из грузовика в бункер асфальтоукладчика. Сегрегация, которая появляется за плитой асфальтоукладчика, обычно принимает одну из трех форм. Она может включать участки крупного заполнителя (гнезда скопления крупного заполнителя), которые хаотично располагаются по длине и ширине слоя. Сегрегация может иметь место по ширине полосы (сегрегация между разгрузками грузовиков), или она может происходить вдоль одной стороны укладки (продольная или поперечная сегрегация).

Причина сегрегации за асфальтоукладчиком напрямую связана с типом включенной (образованной ранее на предыдущих этапах приготовления смеси) сегрегации. Гнезда скопления крупного заполнителя обычно появляются вследствие неправильного обращения с заполнителями в штабелях, бункерах холодной подачи

или со смесью в накопительном бункере асфальтобетонной установке. Влияние сегрегации меньше если для производства смеси используется дозирочная установка (без бункера), поскольку грохоты и горячие бункеры в асфальтобетонной установке ликвидируют сегрегацию материала до его подачи в мешалку асфальтобетоносмесителя. Более того, в мешалке асфальтобетоносмесителя перемешиваются все заполнители, благодаря чему исключается любая сегрегация, которая могла произойти ранее. Места скопления крупного заполнителя и беспорядочная сегрегация периодически обнаруживаются на проезжей части дороги, если смесь производится в смесительной установке барабанного типа. Если оператор погрузчика выкладывает ковш сегрегированного заполнителя в бункер холодной подачи, то материал может пройти через барабан, накопительный бункер, транспортирующий грузовик и асфальтоукладчик, не будучи полностью перемешанным с другим заполнителем. Это происходит из-за того, что смесительная установка барабанного типа работает на основе непрерывного потока, а не на основе дозировок. Если заполнитель в бункерах холодной подачи сегрегирован, то материал будет проявляться на проезжей части дороги в бессистемном расположении, как в поперечном, так и в продольном направлениях. Некоторые смеси являются более склонными к сегрегации, чем другие. Асфальтобетонные смеси, содержащие много крупного заполнителя 20 мм и более, и имеющие низкое содержание битумного вяжущего или гранулометрический состав с пропуском некоторых фракций, характеризуются большей склонностью к сегрегации при обработке по сравнению со смесями, содержащими оптимальное количество битума и меньшее количество крупного заполнителя. Сегрегация, происходящая на одной стороне асфальтоукладчика (сегрегация бок-бок), если для производства смеси используется дозирочная установка без бункера, обычно появляется вследствие неправильной загрузки транспортирующего грузовика из мешалки асфальтобетоносмесителя. Если смесь загружается не по центру ширины кузова грузовика, то частицы крупного заполнителя скатываются скапливаются на одной стороне кузова. Сегрегированная смесь, при этом, будет укладываться на проезжую часть дороги по одной и той же стороне, и сегрегация будет проявляться в виде продольной полосы, соответственно,

только на одной стороне асфальтоукладчика. Сегрегация, которая образуется на одной стороне асфальтоукладчика, но для производства смеси, при этом, используется дозировочная установка с бункером или смесительная установка барабанного типа, является следствием неправильной загрузки смеси в накопительный бункер. По мере выгрузки смеси в накопительный бункер из транспортера (пластинчатые транспортеры, ленточный конвейер или ковшовый элеватор), смесь отбрасывается на одну сторону бака, и частицы крупного заполнителя отделяются от мелких материалов. После опорожнения бака, крупный заполнитель выгружается только на одну сторону грузовика. Этот сегрегированный материал затем проходит через асфальтоукладчик и становится заметен на одной стороне смеси после укладки. Более того, так же, как и с дозировочной установкой, если грузовик не загружается по центру его ширины под бункером, может произойти скатывания крупных частиц заполнителя, и затем на одной стороне покрытия появляется продольная сегрегация.

У сегрегации между разгрузками грузовиком имеется много потенциальных причин. Наиболее распространенной причиной является загрузка транспортирующего грузовика из бункера. Если смесь выкладывается на платформу грузовика в один сброс из бункера, частицы крупного заполнителя в смеси имеют склонность к перемещению к передней стороне платформы и к заднему откидному борту. Эта раскатка крупного заполнителя усиливается, если оператор установки непрерывно открывает и закрывает задвижки бункера незадолго до окончания процедуры загрузки грузовика, стараясь обеспечить загрузку полного веса смеси в грузовик.

Некоторые считают, что сегрегация между разгрузками грузовиков может быть также следствием неправильной разгрузки смеси в бункер. Считается, что смесь, которая тонкой струей подается в бункер из транспортера, подвержена сегрегации внутри бункера. Если даже это имеет место, смесь, которая подвергается сегрегации в бункере, проявляется только как гнезда крупного заполнителя в слое за асфальтоукладчиком, а не систематически между разгрузками грузовиков со смесью, оставляемой к асфальтоукладчику. Поэтому, сомнительно, чтобы какая-либо сегрегация смеси, происходящая в течение непрерывного процесса загрузки бункера, проявилась на проезжей части дороги в

прерывистом порядке — только в начале или в конце, или и в начале и в конце разгрузки смеси.

Температурная сегрегация смеси тоже оказывается проблемой. Смесь охлаждается более быстро ближе к краю, днищу и верху грузовика при транспортировке. Более холодный материал не всегда перемешивается с более горячей ГАС, приводя к температурной сегрегации во время операции укладки. В результате получается непостоянство плотности при сооружении покрытия, что сказывается на его качественных характеристиках.

Принятие решение по каждому типу сегрегации следует связывать с её причиной. Для беспорядочных гнезд крупного заполнителя, которые появляются с промежутками в покрытии, следует контролировать методы штабелирования крупного заполнителя на площадке хранения и загрузки этого материала в бункеры холодной подачи с помощью фронтального погрузчика. Кроме этого, все точки процесса производства смеси, в которых может происходить сегрегация крупных частиц заполнителя, должны контролироваться.

Для продольной (бок-бок) сегрегации загрузка транспортирующего грузовика из мешалки асфальтобетоносмесителя дозирочной установки или из бункера дозирочной установки или из смесительной установки барабанного типа должна контролироваться, чтобы обеспечивалась доставка смеси по центру ширины грузовика. Если для производства смеси используется смесительная установка барабанного типа, а сегрегация постоянно проявляется на одной стороне асфальтоукладчика, то следует загрузить несколько грузовиков из бункера, но, чтобы грузовики были обращены в направлении, противоположном их нормальной процедуры загрузки. Если смесь проходит через асфальтоукладчик, то продольная сегрегация должна изменить стороны — перейти с одной стороны полосы асфальтоукладчика - на другую. Если поперечное положение продольной сегрегации изменяется (что должно быть), то решение проблемы поперечной сегрегации должно проводиться в верхней части бункера. Смесь, выкладываемая в бункер из транспортирующего устройства, должна направляться по центру бункера вместо направления на одну сторону, благодаря чему крупные частицы заполнителя в смеси не отбрасываются

исключительно на одну сторону бункера. Это решение требует некоторых изменений в конфигурации оборудования в верхней части бункера. Если поперечное положение продольной сегрегации не изменяется, то, возможно, причиной сегрегации является неполадка асфальтоукладчика.

Образование сегрегации между разгрузками грузовиков можно снизить в значительной степени путем проведения нескольких сбросов смеси для загрузки транспортирующих грузовиков. Если загружается грузовик со сдвоенными мостами, то, как минимум, должны быть проведены три различных сброса смеси — в переднюю часть грузовика рядом с передней переборкой, в заднюю часть грузовика рядом с задним откидным бортом и в центр платформы грузовика - между первым и вторым сбросом. Если используется более крупный грузовик, то следует провести дополнительные сбросы смеси — первый - в переднюю часть платформы грузовика, а второй - рядом с задним откидным бортом. Одним из основных решений по сегрегации между разгрузками грузовиков является минимизация расстояния, на которое могут откатиться крупные частицы заполнителя. Это выполняется путем проведения нескольких выбросов смеси в грузовик.

Если во время загрузки грузовика имеет место сегрегация и происходит скопление частиц крупного заполнителя у заднего откидного борта грузовика, в передней части платформы, или в обоих этих местах, то количество сегрегации, появляющейся на проезжей части дороги, как правило, может быть снижено путем правильной разгрузки транспортирующего грузовика в асфальтоукладчик. Во-первых, платформа грузовика должна быть поднята на небольшую величину до того, как задний откидной борт грузовика будет открыт, благодаря чему смесь может оставаться на платформе грузовика и соскальзывать по направлению заднего откидного борта. Эта процедура позволяет окружить все крупные частицы заполнителя, которые скатились в зону заднего откидного борта несегрегированной смесью. И, вместо того, чтобы только крупный заполнитель сначала выкладывался в бункер асфальтоукладчика, происходит разгрузка массы смеси при открытии заднего откидного борта грузовика, заполняя бункер смесью с включением, как правило, сегрегированного крупного заполнителя в массу смеси ГАС.

Режим работы асфальтоукладчика также может способствовать увеличению или снижению количества сегрегации, происходящей за шаблоном. Если бункер асфальтоукладчика опорожняется от смеси, пластинчатые транспортеры видны, и крылья бункера опрокидываются после каждой разгрузки грузовика со смесью, то все крупные частицы заполнителя, которые скопились у заднего откидного борта следующей разгрузки грузовика со смесью, будут выгружены на днище бункера, а затем перенесены прямо обратно в пустую камеру шнека перед плитой. Сегрегированный материал будет появляться за плитой, как только асфальтоукладчик двинется вперед. Таким образом, эта поперечная сегрегация фактически не имеет место в конце разгрузки грузовика, а скорее в начале следующей разгрузки грузовика со смесью.

Сегрегацию можно снижать, поддерживая полное заполнение бункера смесью между разгрузками грузовиков. Масса смеси, которая заполняет бункер из транспортирующего грузовика, смешивается со смесью уже в бункере асфальтоукладчика. Любой сегрегированный материал будет затем включаться в смесь, которая отводится обратно к шнекам пластинчатыми транспортерами, проходя под плитой асфальтоукладчика. Количество сегрегации между разгрузками грузовиков можно в значительной степени снижать, но не всегда полностью исключать с помощью правильных методов эксплуатации асфальтоукладчика. Эту проблему фактически следует решать во время процедуры разгрузки грузовиков.

Использование перегружателей, производящих повторное перемешивание смеси позволяет минимизировать проявление сегрегации (3). Этот способ борьбы с сегрегацией при укладке асфальтобетонной смеси является весьма эффективным и широко используется в условиях Республики Беларусь.

Выводы: Значительные резервы повышения транспортно-эксплуатационных характеристик асфальтобетонного покрытия заложены не только в применении качественных дорожно-строительных материалов и современных инновационных технологий, но и в снижения влияния сегрегации на всех этапах технологического процесса по устройству асфальтобетонного покрытия. Это позволит значительно уменьшить количество

«наследственных» технологических дефектов образующихся вследствие проявления сегрегации, которые в последующем перерастают в деградационные изменения в структуре асфальтобетона, и, в конечном итоге локализуются в структуре асфальтобетона в виде очагов первичного разрушения. Несомненно, наибольшее влияние на качество устройства асфальтобетонных покрытий оказывают процессы приготовления асфальтобетонной смеси и устройство асфальтобетонных покрытий, которые следует рассматривать не изолировано друг от друга, а во взаимосвязи, так как конечные эксплуатационные характеристики покрытий формируются под воздействием всего комплекса как предыдущих, так и последующих технологических операций. При этом, от предыдущих операций могут «унаследоваться» как положительные, так и отрицательные факторы, определенным образом влияющие на формирование структуры асфальтобетона. Как правило, влияние заключительных технологических операций этого процесса сильнее начальных. Можно пастулировать, что оптимальная структура, асфальтобетона, при которой достигается требуемая прочность, ровность и устойчивость (долговечность асфальтобетонного покрытия), закладывается при проектировании и подборе состава асфальтобетона и реализуется при устройстве асфальтобетонного покрытия.

Литература

1. Данилова Е.А., Шаров А.Ю. Методы борьбы с температурной и фракционной сегрегацией при укладке асфальтобетонной смеси. Материалы XVI Всероссийской научно-технической конференции студентов и аспирантов: посвящается 90-летию Уральского государственного лесотехнического университета.-УГЛТУ, 2020. – С. 200-203.
2. Рудакоа И.В. Температурная сегрегация асфальтобетонных смесей, причины возникновения и методы борьбы с ней. Современные прикладные исследования. – 2019. – с. 155-158.
3. Свинарева М.Д., Трохин А.В., Матюшкина В.Д. Применение антисегрегационного перегружателя асфальтобетонной смеси.