

КОЭФФИЦИЕНТ УПЛОТНЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ В КАЗАХСТАНЕ: ПРОБЛЕМЫ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ КАЧЕСТВА ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ



Автомобильная дорога Курты — Бурыйбайтал, октябрь 2024 года.

При укладке асфальтобетонного покрытия коэффициент уплотнения играет ключевую роль в обеспечении долговечности и качества покрытия. В последнее время в Казахстане в автодорожной отрасли наблюдаются проблемы с достижением нормативного значения коэффициента уплотнения асфальтобетонных покрытий. Качественные дороги необходимы для улучшения инфраструктуры и обеспечения безопасности дорожного движения.

Коэффициент уплотнения асфальтобетонных покрытий — это показатель, характеризующий степень плотности асфальтобетонной смеси после её уплотнения в процессе укладки. Он отражает, насколько эффективно уплотнена смесь и как равномерно распределены её компоненты, такие как минеральные вещества и битум.

Уплотнение асфальтобетона — это процесс, в ходе которого при укладке и укатывании устраняются пустоты между частицами смеси, и материал достигает максимальной плотности. Это делает покрытие

прочным, долговечным и устойчивым к воздействию внешней среды.

Правильное уплотнение покрытия и соблюдение необходимого коэффициента уплотнения помогает избежать проседания, вызванных транспортными нагрузками и неблагоприятными климатическими факторами.

На коэффициент уплотнения асфальтобетонных покрытий влияют множество факторов, таких как:

- гранулометрический состав;
- содержание битума;
- физико-механические свойства смеси;
- технология укладки.

Основные причины проблем с достижением необходимого коэффициента уплотнения следующие:

- недостаточная квалификация специалистов;
- использование материалов низкого качества;
- нарушения технологии укладки и уплотнения;
- отсутствие эффективного контроля качества.

ТЕХНОЛОГИЯ УКЛАДКИ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ

Перед укладкой асфальтобетонной смеси при необходимости производится ямочный ремонт, поверхность очищается от грязи, посторонних предметов, мусора.

После выполнения этих работ необходимо выполнить разбивочные работы, которые позволят соблюсти проектную ширину покрытия и поперечные уклоны.

После того, как поверхность будет подготовлена, непосредственно перед укладкой асфальтобетонной смеси на основание (или нижний слой асфальтобетонного покрытия) необходимо нанести подгрунтовку битумной эмульсией, разжиженным битумом или жидким битумом. Эмульсию или жидкие битумы разливают за 1-6 ч. до начала укладки, эмульсия должна быть подобрана согласно норматива СТ РК 1274-2014 «Битумы и битумные вяжущие. Эмульсии дорожные».

Перед укладкой слоя из асфальтобетонной смеси следует визуально контролировать качество устройства подгрунтовки. В процессе укладки покрытия надо контролировать высотные отметки, ширину, толщину слоя, поперечный уклон, ровность, качество продольных и поперечных сопряжений и температуру горячей смеси.

Устройству продольных и поперечных сопряжений необходимо уделять особое внимание, так как эти места чаще подвержены, разрушающему действию воды; слой смеси около кромки уже уплотненной полосы должен быть на 1-2 см толще, чем по всей ширине укладываемой полосы.

Весной и осенью может быть разрешена укладка только нижнего слоя асфальтобетона с движением по нему; летом этот слой должен быть перекрыт

верхним слоем. При этом необходимо принять меры по обеспечению сцепления слоев. Асфальтобетонные покрытия следует уплотнять гладко-вальцовыми легкого и тяжелого типа, катками на пневматических шинах или виброкатками. Звено катков назначается в зависимости от производительности АБЗ и соответственно площади укладки покрытия за смену, а также вида укатываемой смеси. В среднем при производительности завода 30-35 т/ч для уплотнения покрытия рекомендуется звено из трех катков: один легкий и два тяжелых. При большем поступлении смеси число катков в звене с асфальтоукладчиком необходимо увеличить до четырех.

Весной и осенью звенья следует комплектовать только из тяжелых катков.

Общее рекомендуемое количество проходов катков с гладкими вальцами по одному следу в зависимости от состава смеси и погодных условий составит: легких 2 - 4, тяжелых 15 - 18. Число проходов следует устанавливать пробной укаткой.

Катки должны двигаться по уплотняемому покрытию от краев полосы к середине, затем от середины к краям, перекрывая каждую полосу на 15 - 20 см.

Первые проходы необходимо выполнять по продольному сопряжению с ранее, уложенной полосой. Для обеспечения ровности покрытия в процессе уплотнения необходимо следить за тем, чтобы каток изменял направление движения плавно, без рывков. Запрещается останавливать каток на горячей недоуплотненной асфальтобетонной смеси. Если остановка необходима, каток нужно вывести на уплотненные и остывшие участки покрытия.

В начале уплотнения рекомендуется устанавливать скорость катков в пределах 1,5-2 км/ч. После пяти-шести проходов по одному следу увеличить: для катков с гладкими вальцами 3-5, для виброкатков - 2-3, на пневматических шинах - 5-8 км/ч.

В недоступных для катка местах асфальтобетон уплотняют металлическими трамбовками и заглаживают металлическими утюгами, перекрывая предыдущий след от удара трамбовки примерно на 1/3 и уплотняя до полного исчезновения таких следов.

Ни в коем случае нельзя забывать о скорости укладчика, которая в дальнейшем может повлиять на качестве дорожного покрытия. Несоблюдение оптимальной скорости укладчика приводит к образованию пустотности. Кроме того, недостаточное количество оборотов вибратора и трамбующего бруса приведет к неравномерному распределению смеси, что в итоге вызывает сегрегация, высокое водонасыщение и остаточная пористость.

Если укладка примыкающей полосы производится не в тот же день или шов разрушен транспортом, Подрядчик срезает кромку полосы до необходимого расстояния, выравнивает ее по необходимой линии, нагревает пропановым шовным нагревателем и слегка смазывает горячим битумом с глубиной проникновения иглы 90/130 непосредственно перед тем, как будет уложена новая смесь.

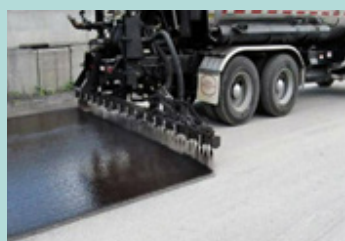
Возможные решения проблемы коэффициента уплотнения:

- соблюдение правильной технологии укладки асфальтобетонной смеси;
- использование высококачественных материалов, в том числе улучшенных битумов и минеральных компонентов, для повышения качества уплотнения;
- повышение квалификации специалистов, включая обучение и развитие профессиональных навыков инженерно-технического персонала;
- усиление контроля качества на всех этапах дорожного строительства и ремонта, для обеспечения соответствия установленным стандартам.



**Весной
и летом
не ниже
5 °C**

**Осенью
не ниже
10 °C**



Уплотнение катками:

- каждый каток должен перекрывать след предыдущего на 15-20 см
- скорость укатки в начале не более 1,5-2 км/ч, последующие 3-5 км/ч
- применяют гладковальцовые катки 10-13 т, вибрационные катки 6-8 т, пневмокотки 16 т (4-6 проходов)
- гладковальцовые катки 11-18 т (4-6 проходов)



Подгрунтовка за 1-6 ч перед укладкой:

- обработка битумом основания 0,5-0,8 л/м²
- обработка битумом нижнего слоя покрытия 0,2-0,3 л/м²
- обработка эмульсией основания 0,6-0,9 л/м²
- обработка эмульсией нижнего слоя покрытия 0,3-0,4 л/м²



Укладка смеси асфальтоукладчиком:

- скорость укладки 2-4 м/мин
- вал трамбующего бруса 1000-1400 об/мин
- вал вибратора плиты 2500-3000 об/мин

В 2024 году в нормативный документ СТ РК 1225-2019 «Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия» были внесены изменения, касающиеся коэффициента уплотнения. Дата введения в действие 01.07.2025 г.

Коэффициенты уплотнения асфальтобетонных слоев покрытия должны быть не ниже:

-0,99 - для высокоплотного асфальтобетона из горячих смесей, плотного асфальтобетона из горячих и теплых смесей типов А и Б (срок формирования 1-3 суток);

-0,98 - для плотного асфальтобетона из горячих и теплых смесей типов В, Г и Д, пористого и высокопористого асфальтобетона (срок формирования 1-3 суток);

-0,96 - для асфальтобетона из холодных смесей (срок формирования 15-30 суток);

-0,94 - для асфальтобетонных смесей, устраиваемых в стесненных условиях (благоустройство территории, тротуары, площадки, велосипедные полосы, вблизи близкорасположенных конструкций, в ограниченном пространстве при отсутствии возможности использовать каток массой свыше 6 тонн и т.д.). При этом показатель водонасыщения для плотных асфальтобетонов не должен превышать 6 % по объему, а для пористых и высокопористых согласно таблице 12;

Для плотных асфальтобетонных смесей при среднем ремонте автомобильных дорог допускается устройство покрытий с усреднённым коэффициентом уплотнения 0,98 в следующих случаях:

- на автомобильных дорогах общего пользования III и IV категории;

- на улично-дорожной сети, аналогичной автомобильным дорогам III категории и ниже, в соответствии с СП РК 3.01-101 СП РК 3.01-101 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов». При отсутствии требуемого коэффициента уплотнения и/или водонасыщения для плотного асфальтобетона типа Б окончательным результатом считают показатель остаточной пористости.

Для объектов среднего ремонта автомобильных дорог III и IV категории допустимо определять усреднённый коэффициент уплотнения для плотных асфальтобетонных смесей, который должен быть не менее 0,98.

При вычислении усреднённого коэффициента уплотнения допускается его минимальное значение — 0,97. Значения коэффициента уплотнения ниже 0,96 при расчёте усреднённого показателя не учитываются.

В случае, если одно из трёх полученных значений окажется ниже 0,97, производится дополнительный отбор зерна или вырубки.

Авторы:

Асанова Г.Т. – заместитель директора филиала АО «КаздорНИИ» в г.Алматы; Жайлаубеков Б.С. – главный менеджер департамента стандартизации АО «КаздорНИИ».