

а, следовательно, о разработке грамотной и эффективной стратегии распределения ресурсов на строительство новой и ремонт существующей дорожной сети Республики Беларусь не может идти речь. Нами предлагается при проектировании составов смесей для оценки долговечности использовать подходы, основанные на теории надежности, где определяющими характеристиками являются уровень надежности (Р).

Исходя из величины указанной характеристики, можно судить о долговечности асфальтобетонных дорожных покрытий, а, следовательно, проводить технико-экономические исследования в разрезе их жизненного цикла, т.е. на стадии проектирования, строительства, содержания и капитального ремонта. Такого рода исследования позволяют оптимизировать процессы на указанных стадиях исходя из достижения максимального результата, как с технической, так и с экономической точек зрения, а также выбрать для этих целей наиболее эффективные материалы и технологии.

УДК 625.5

**Разработка теоретических основ использования
модифицированных асфальтобетонных смесей повышенной
плотности и удобоукладываемости для устройства долговечных
покрытий автомобильных дорог и улиц**

Афанасенко А. А., Яцевич П. П.
ЦНИИ ДСГМ, Белорусский национальный
технический университет

Асфальтобетон, как строительный материал, работает в весьма агрессивной среде. Наибольшее влияние на его срок службы оказывает сочетание факторов транспортной нагрузки и природно-климатических факторов. Интенсивное разрушение асфальтобетона в летний и зимний период относительно климатических условий Республики Беларусь под воздействием температур, как отрицательных, так и положительных, обуславливает вопрос устойчивости асфальтобетона к проявлению такого рода воздействия.

Опыт Германии, Финляндии, Швеции и других европейских стран, а также исследования белорусских ученых свидетельствуют,

что один из путей повышения надежности и долговечности дорожных покрытий – применение асфальтобетонов повышенной плотности. Но применение таких смесей в Беларуси осложнено отсутствием соответствующей теории, методики их подбора и, главное, соответствующих технических требований к ним, учитывающих особенности климата и движения на дорогах республики.

Следствием указанных выше проблем является острая необходимость в применении новых высокопрочных материалов, которые позволят продлить срок службы дорожного покрытия до капитального ремонта, тем самым снизить затраты, уменьшить влияние ремонтных мероприятий на пропускную способность экономически напряженных направлений сети. Основной проблемой в данном направлении является то, что практически невозможно обеспечить требуемые характеристики асфальтобетонов без применения определенных компонентов, которыми являются различные модифицирующие добавки. Для создания методологических основ подбора составов долговечных асфальтобетонов необходимо обладать опытом и комплексом знаний в проектировании составов асфальтобетонных смесей, поэтому для реализации на практике Центром научных исследований и испытаний дорожно-строительных и гидроизоляционных материалов разработана методика проектирования составов смесей повышенной плотности, осуществляемая на основании оптимизации состава по сдвигоустойчивости, температурной трещиностойкости, усталостной трещиностойкости и коррозионной стойкости. Оптимизация состава минеральной части, выбор вяжущего и определение его оптимального содержания производится из условия обеспечения требуемого уровня надежности как интегральной характеристики долговечности.

В ходе проделанной работы работниками ЦНИИ ДСГМ были разработаны технические условия ТУ ВУ 100019869.577-2008 «Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон повышенной деформационной устойчивости для конструктивных слоев дорожных одежд улиц г. Минска», куда данные асфальтобетоны повышенной плотности вошли под именем АПДУ 1. Асфальтобетон повышенной деформативной устойчивости хорошо зарекомендовал себя в г. Минске. Однако существует один аспект при устройстве данной смеси. Смесь приобретает повышенную жесткость, что приводит к про-

блематичному её уплотнению. В основном это связано с несоблюдением технологией устройства. Процесс уплотнения является окончательным этапом формирования асфальтобетонного покрытия. В результате уплотнения формируется необходимая структура материала, обеспечивается прочность и надежность асфальтобетонного покрытия. Уплотнение смеси происходит вследствие сближения частиц, агрегатов материала и выжимания воздуха. В результате уплотнения изменяются свойства материала: уменьшается пористость, возрастает насыщенность связями единицы объема материала, увеличиваются прочность и вязкость, уменьшаются водо- и паропроницаемость, изменяются температурные характеристики смеси. В результате из рыхлой асфальтобетонной смеси формируется новый материал, свойства которого значительно отличаются от исходного. Уплотнение асфальтобетонных смесей различного состава характеризуется следующими особенностями: смеси с высоким содержанием дробленых зерен или с небольшим содержанием вяжущего труднее уплотнить до требуемой плотности. Эффективность уплотнения асфальтобетонной смеси зависит от содержания дорожного битума в смеси, его марки и температуры. Перечисленные факторы связаны между собой. К примеру, плотность асфальтобетона, достигнутая при небольшом содержании битума, обеспечивается его высокой температурой и наоборот. Влияние марки применяемого битума заметно лишь в случае снижения температуры уплотнения ниже определенного предела. Требуемая интенсивность уплотнения смеси возрастает по мере падения температуры и соответственно увеличения вязкости битума. На уплотняемость асфальтобетона существенное влияние оказывают форма зерен и шероховатость применяемых минеральных материалов, эти качества значительно повышают сопротивляемость асфальтобетона уплотнению, причем больше всего это относится к дробленому песку. Недостаточное уплотнение асфальтобетонного дорожного покрытия является основной причиной его разрушения. К примеру, при обследовании причин повреждений асфальтобетонных покрытий дорог и магистралей в ряде стран Европы установлено, что более 50% всех разрушений объясняется недостаточным уплотнением. Удобоукладываемость асфальтобетонной смеси зависит от вида и состава минеральных материалов, марки и количества вяжущего,

а также от температуры смеси во время уплотнения. Влияние пористости асфальтобетонной смеси на деформативную способность дорожного покрытия. Температура смеси оказывает также воздействие на усилие уплотнения. При высоких температурах смеси малая вязкость битума облегчает уплотнение смеси, так как в этом случае битум действует как смазка и снижает трение минеральных материалов. С возрастанием твердости битума при снижении температуры асфальтобетонной смеси резко увеличивается усилие уплотнения. Приходится преодолевать, помимо трения минеральных материалов, еще и сцепление с битумом. Поэтому основная задача состоит в том, чтобы начать уплотнение как можно раньше. Для обычных марок битума наиболее благоприятной является температура смеси при уплотнении 100-140°C. При температуре смеси 80-100°C уплотнение слоев дорожного покрытия заканчивают. При использовании более твердых битумов необходимо начинать уплотнение при максимальной температуре. Опыт применения разработанных смесей показал, что в значительной степени возросли показатели высокотемпературных свойств, так по сравнению со щебеночно-мастичным асфальтобетонным, предела прочности при сжатии при температуре 50oC вырос в 1,4 раза; внутреннего сцепления при температуре 50oC в 1,6 раза. Общий показатель надежности асфальтобетона увеличился с 0,8 до 0,95, что свидетельствует о высоком показателе технико-экономической эффективности.

ДОКЛАДЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СОИСКАТЕЛЕЙ

УДК 625.765

Метод определения активности асфальтогранулята

Игошкин Д. Г.

Государственное предприятие «БелдорНИИ»

На основе технологии повторного использования асфальтогранулята (продукт переработки старого асфальтобетона) в асфальтобетонных слоях можно достичь замкнутого цикла, при котором потребность в дефицитных и дорогостоящих новых материалах сво-