

К. Петкявичюс, доцент; Д. Чигас, профессор Вильнюсского технического университета имени Гядиминаса

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Under the influence of weather and climate factors and external transport loading the road asphalt-concrete coverings lose their original properties. To prolong the service term it is necessary to improve the quality of asphalt-concrete mixtures. The suggested technology guarantees the improvement of the quality of such mixtures.

1. Введение

Сеть государственных дорог Литовской Республики в начале 2004 года составила 21333 км, из них 1734 км – магистральные, 4878 км – краевые и 14724 км – районные дороги (таблица 1).

Таблица 1

Сеть государственных дорог Литовской Республики

Государственные дороги	Тип дорожного покрытия и протяжение (км)						Доля дорог с асфальтобетонным и другим черным покрытием, %
	Цементобетонные, км	Асфальтобетонные, км	Черные, км	Гравийные, км	Мостовая, км	Общее протяжение дорог, км	
Магистральные	84,55	1261,06	387,71	–	0,20	1733,52	95,11
Краевые	–	1206,62	3635,99	35,94	–	4878,55	99,26
Районные	1,27	465,22	5476,32	8768,79	9,02	14 720,62	40,36
Итого	86,82	2932,90	9500,02	8804,73	9,22	21 332,69	58,28

Преобладающую долю протяженности всех государственных дорог Литвы (58,28 %) составляют дороги с асфальтобетонными и другими черными покрытиями, при этом 13,75 % – дороги с асфальтобетонными покрытиями (см. табл. 1).

В последние годы, в связи с повышением интенсивности движения на основных магистральных дорогах, значительно сократились сроки службы дорожных покрытий и одежд: покрытий – до среднего ремонта – от 6 до 5 лет, дорожных одежд – до капитального ремонта – от 14 до 8 лет [1,2], поэтому очень важно повысить сроки их службы. Одной из основных причин недостаточного срока службы дорожных асфальтобетонных покрытий – недостаточное качество приготовления асфальтобетонных смесей [1]. Одним из важ-

нейших путей повышения качества приготовления асфальтобетонных смесей является совершенствование технологии их производства.

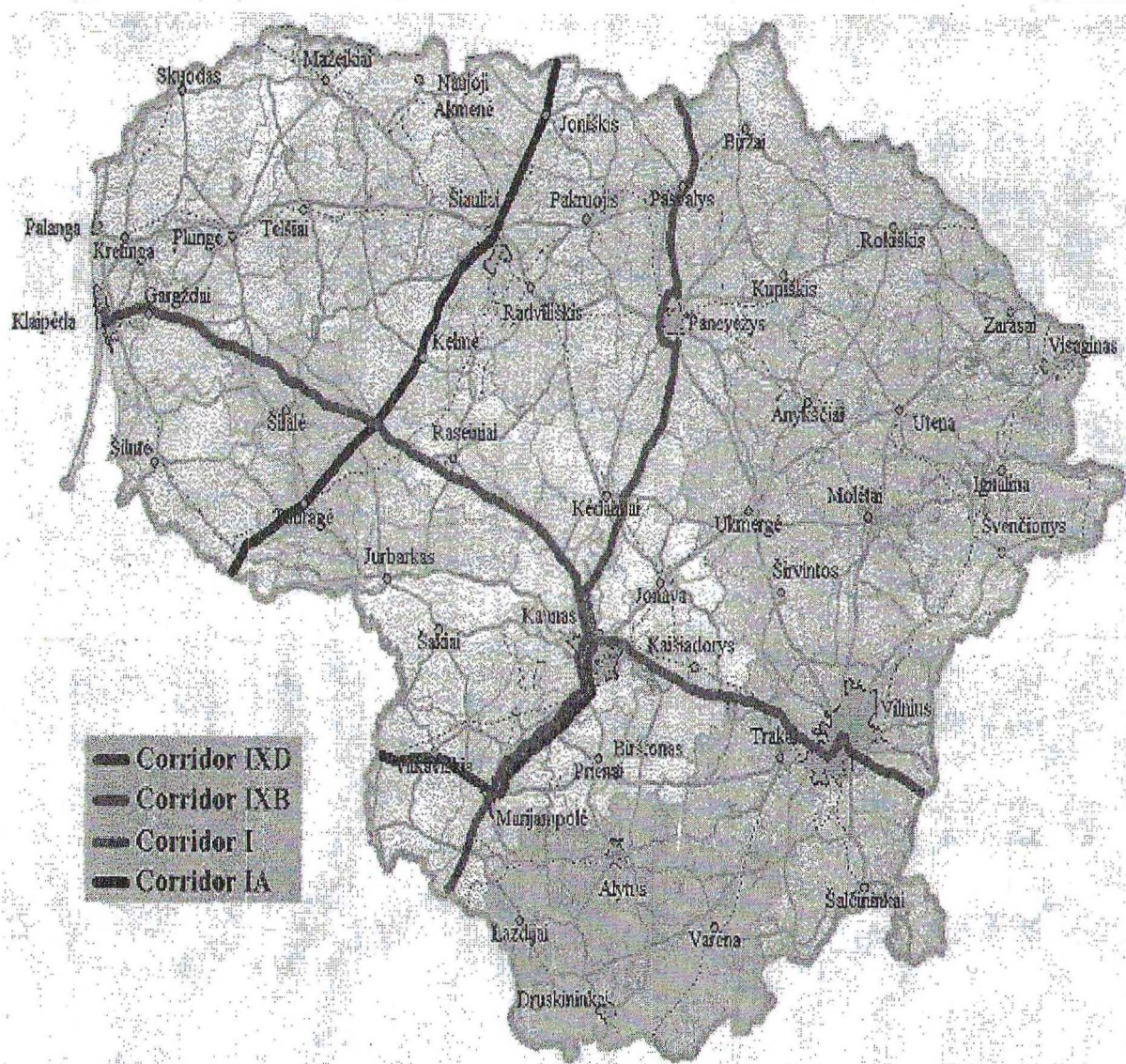


Рис. 1. Европейские транспортные коридоры, пересекающие территорию Литовской Республики

2. Уровень автомобилизации и увеличение разрушающего воздействия покрытий автомобильных дорог Литвы

При подготовке к вступлению Литвы в Европейский Союз важную роль сыграли установленные транспортные коридоры, проходящие по главным автомобильным дорогам нашей республики (рис. 1). Они значительно увеличили объемы транзитных перевозок на территории Литвы и способствовали увеличению у нас дорожных транспортных средств (табл. 2).

Данные, приведенные в табл. 2, показывают, что в течение 22 лет количество дорожных транспортных средств в Литве увеличилось на 240%.

В январе 2003 года в Литве было зарегистрировано 1 479 099 дорожных транспортных средств: 79,8% от общей их доли составляли легковые автомобили; 9,8% грузовые автомобили; 1,9% – мотоциклы; 1,2% – автобусы и 7,3% – другие транспортные средства (в их числе микроавтобусы) (табл. 3 и 4).

Таблица 2

Рост количества транспортных средств в 1982–2004 годах

Год	Количество транспортных средств	Количество транспортных средств на 1000 жителей
1982	657 380	191,3
1983	658 150	198,2
1984	666 320	194,2
1985	684 173	191,5
1986	711 545	197,1
1987	729 006	199,8
1988	753 680	204,3
1989	766 851	206,0
1990	807 694	215,3
1991	848 545	225,6
1992	879 487	234,4
1993	916 974	245,3
1994	955 691	257,1
1995	876 935	260,5
1996	891 562	240,2
1997	1 028 048	277,2
1998	1 110 463	300,0
1999	1 134 690	306,8
2000	1 207 203	326,8
2001	1 286 392	348,3
2002	1 383 724	397,3
2003	1 479 099	425,6
2004	1 580 476	458,7

Таблица 3

Рост дорожных транспортных средств в Литве в 1994–2003 годах

Годы	Общее количество транспортных средств	Число транспортных средств на 1000 жителей	Легковые автомобили	Грузовые автомобили	Автобусы	Мотоциклы	Другие транспортные средства
1994	955 691	257,1	634 699	105 747	17 075	162 763	–
1995	876 935	237	718 099	116 105	23 016	19 715	–
1996	891 562	240,4	742 217	113 113	16 423	19 416	393
1997	1 028 248	277,3	865 108	119 970	16 088	20 864	644
1998	1 153 789	311,1	807 034	114 700	14 831	20 345	634
1999	1 164 833	314,1	943 748	116 373	15 653	22 253	907
2000	1 207 203	325,5	964 206	76 190*	6 554	22 062	1104
2001	1 286 392	348,3	1 065 415	73 289*	155 542	21 741	1259
2002	1 383 724	397,3	1 116 473	88 561	166 631	25 192	1432
2003	1 479 099	425,6	1 180 321	144 952	17 749	28 103	107974

Состав парка дорожных транспортных средств (01.01.2003)

Тип дорожного транспортного средство	Общее число	Общая доля, %
Легковые автомобили	1180718	79,8
Грузовые автомобили	144801	9,8
Автобусы	17299	1,2
Мотоциклы	27532	1,9
Другие транспортные средства	108749	7,3
Итого	1479099	100

Вышеуказанные причины способствовали значительному увеличению интенсивности движения транспортных средств на основных дорогах Литвы и увеличению доли большегрузных автомобилей в общем транспортном потоке, что значительно увеличило разрушающее воздействие дорожных покрытий и одежд. Это вторая очень важная причина снижения срока службы дорожных покрытий и одежд основных автомобильных дорог нашей страны, поэтому навышение их межремонтных сроков является очень важной государственной задачей.

3. Проблемы обеспечения качества асфальтобетонных смесей

При стремлении выполнять работы в соответствии с требованиями международных стандартов необходимо ужесточить требования к дорожно-строительным материалам и приготавливаемым асфальтобетонными смесям. Исследования [3] показывают, что качество асфальтобетонных смесей в 1965–1994 годах непрерывно улучшалось, однако не достигало 95% обеспеченности. Это обусловлено следующими основными причинами:

- недостаточное качество битума, применяемого для приготовления асфальтобетонных смесей;
- производство смесей на физически и морально устаревших асфальтосмесительных установках.

Первая проблема была успешно решена еще в 1995 году, когда дорожные организации (фирмы) Литвы начали покупать высококачественный дорожный битум в Швеции и других странах Западной Европы.

Вторая проблема решалась труднее, так как для замены устаревших асфальтосмесительных установок новыми, производимыми в Германии, Великобритании, Франции, Италии и других странах, требуется много денежных средств. Первые асфальтосмесительные установки новых моделей (фирмы Ammann, Германия) были куплены в 1998–1999 годах.

В 2002 году в Литве работали 44 асфальтобетонных завода (АБЗ) с 99 асфальтосмесительными установками: из них 94 установки (94,9%) были старых моделей: Г-1 (Д-138), Д-597, Д-508-2А, ДС-117-2К, ДС-117-2Е, ДЦ-158, Д-617-2, Д-645-2 (Украина, Кременчуг), TELTOMAT-5 (бывшая Германская Демократическая Республика (ГДР)) со сроком службы от 9 до 38 лет и 5 установок (5,1%) новых моделей: АЕ 150Т Benninghoven, TELTOMAT-160 Maschinen GmbH, 160 GLOBAL H Ammann, EURO A240 Ammann (Германия), MARINI MAP 155 E 190L (Италия) со сроком службы до 5 лет. Эти данные показывают, что очень малая часть асфальтобетонных смесей приготавливается на новых асфальтосмесительных установках. Закупка новых установок сдерживается их высокой стоимостью (до 1,5–2 млн. евро) и ограниченностью финансовых средств. Для решения создавшейся проблемы необходима современная, более дешевая технология приготовления асфальтобетонных смесей.

4. Предлагаемая технология производства асфальтобетонных смесей

Мы предлагаем внедрять в Литве и других странах Европы современную технологию приготовления асфальтобетонных смесей [4], которая сравнительно недорогая для приобретения (изготовленная на Кременчугском заводе одна асфальтосмесительная установка стоит около 400–450 тыс. евро), но по показателям качества соответствует смесям, приготовленным на заводах вышеуказанных известных фирм-изготовителей Западной Европы. На рис. 2 представлена технологическая схема предлагаемого нами метода производства асфальтобетонных смесей. Суть его в следующем:

- в мешалку (11) смесительного агрегата (4) подают горячие щебень и песок, в мешалке (11) их объединяют и перемешивают с битумом (берут 15% проектной доли битума в асфальтобетонной смеси);
- в то же самое время в другой мешалке (7) (рис. 3) приготавливают асфальтовяжущее вещество: минеральный порошок объединяют и перемешивают с битумом (берут 85% проектной доли битума в асфальтобетонной смеси); градиент смещения скорости в мешалке асфальтовяжущего вещества (7) допускается изменять в пределах от 3000 до 5000 1/с;
- готовое асфальтовяжущее вещество подают в смесительный агрегат (4) мешалки (11) и, объединив со смесью щебня, песка и битума, ранее поступившими в мешалку (11), получают готовую асфальтобетонную смесь, которую поставляют потребителю.

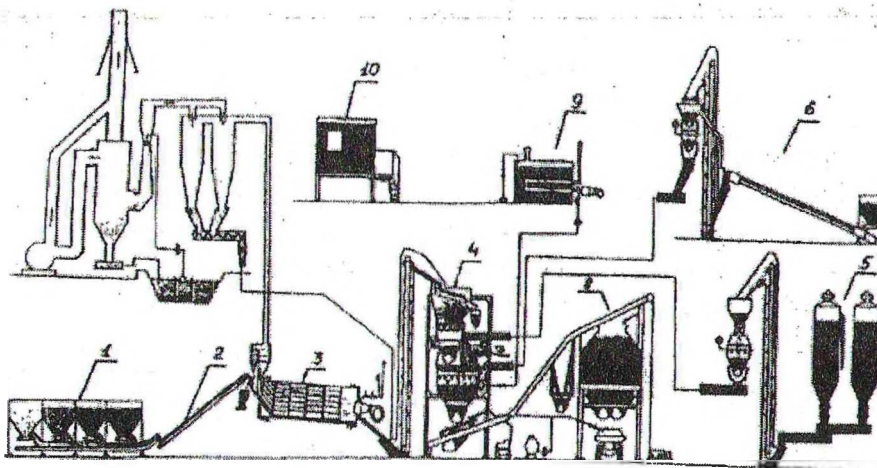


Рис. 2. Технологическая схема предлагаемого метода приготовления асфальтобетонных смесей: 1 – агрегат питания; 2 – конвейер; 3 – сушильный барабан; 4 – смесительный агрегат; 5 – агрегат минерального порошка; 6 – агрегат старого асфальтобетона; 7 – мешалка асфальтовяжущего вещества; 8 – бункер готовой асфальтобетонной смеси; 9 – битумохранилище (с рабочим котлом и котлом предварительного подогрева); 10 – кабина для оператора; 11 – мешалка асфальтобетонной смеси

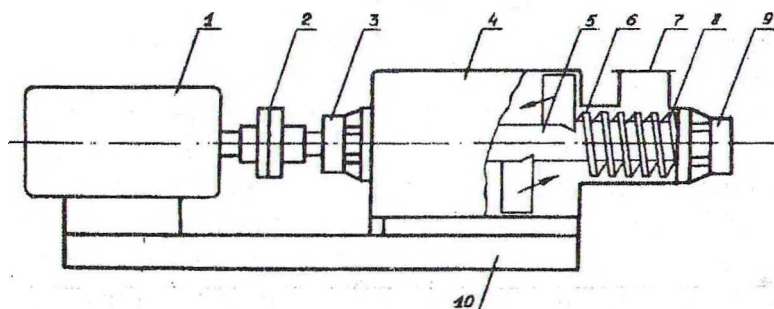


Рис. 3. Схема мешалки асфальтовяжущего вещества: 1 – электрический двигатель; 2 – соединительная муфта; 3 и 9 – опорные подшипники; 4 – смесительная камера; 5 – вал с лопатками; 6 – камера для подачи минерального порошка; 7 – отверстие для подачи минерального порошка; 8 – шнек для подачи минерального порошка; 10 – рама

5. Выводы

1. С ростом интенсивности движения и нагрузки на ось обычно увеличивается разрушающее воздействие дорожных покрытий и одежд основных автомобильных дорог Литвы и сокращаются сроки их службы.

2. Преобладающую долю протяженности всех государственных дорог составляют дороги с асфальтобетонными и другими черными покрытиями, поэтому очень важно повысить качество асфальтобетонных смесей и, следовательно, сроки службы дорожных покрытий.

3. Нашими исследованиями установлено, что недостаточное качество приготовления асфальтобетонных смесей в основном обусловливается применением для изготовления смесей физически и морально устаревших асфальтосмесительных установок.

4. Дорожные фирмы Литвы очень медленно внедряют новые технологии приготовления асфальтобетонных смесей, так как смесительные установки новых моделей, производимые в известных фирмах-изготовителях асфальтосмесительных установок, очень дорогие – стоят 1,5–2 млн. евро.

5. Предлагаем новую технологию производства асфальтобетонных смесей. Она обеспечивает высокое качество асфальтобетонных смесей, а закупочная цена смесительных установок, изготавливающих смеси по предлагаемой технологии, сравнительно небольшая и составляет около 400–450 тыс. евро.

6. Предлагаемая технология приготовления асфальтобетонных смесей может быть реализована и в других странах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Petkevičius K. Automobilių kelių asfaltbetonio dangos ir jos konstrukcijos tarpremontiniai laikotarpiai ir metodika jiems nustatyti. Miestų plėtra ir keliai: Mokslo žurnalo „Statyba“ priedas. Vilnius: Technika, 2000, p. 44–48.

2. Палшайтис Э.Л., Клигис Р.А. Региональные нормы межремонтных сроков службы нежестких дорожных покрытий в условиях Литовской ССР // Науч. тр. вузов Литовской Р. Повышение эффективности строительства и эксплуатации автомобильных дорог. Вильнюс, 1987, с. 48–55.

3. Petkevičius K., Cygas D. Pažangi asfaltbetonio mišinių gamybos technologija ir jos diegimo perspektyvos // Statyba ir architektūra, 1998, Nr. 12, p. 25–27.

4. Королев И.В., Петкявичюс К.Н., Петров К.Г., Чигас Д.В. Способ приготовления асфальтобетонной смеси: Патент 2056387. Индекс МПК 6С 04 В26/ 26 Е 01 С7/18 // Изобретения, Но.8 (2 ч.). Москва: ВНИИПИ, 1996, с. 199.