

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 13049 : 2020

Xuất bản lần 1

**NHỰA ĐƯỜNG PHÂN CẤP THEO ĐẶC TÍNH LÀM VIỆC
YÊU CẦU KỸ THUẬT**

Performance-graded asphalt binder – Specification

HÀ NỘI – 2020

Mục lục

1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa	6
4 Yêu cầu kỹ thuật	7
5 Lấy mẫu	12
6 Phương pháp thử	12
Phụ lục A (tham khảo): Hướng dẫn lựa chọn cấp nhựa đường theo PG sử dụng cho công trình đường bộ	13

Lời nói đầu

TCVN 13049 : 2020 được biên soạn trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn AASHTO M320:2017 *Standard Specification for Performance-Graded Asphalt Binder*.

TCVN 13049 : 2020 do Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông vận tải biên soạn, Bộ Giao thông vận tải đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Nhựa đường phân cấp theo đặc tính làm việc – Yêu cầu kỹ thuật

Performance-Graded Asphalt Binder – Specification

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định các chỉ tiêu chất lượng của nhựa đường phân cấp theo đặc tính làm việc (sau đây gọi là “nhựa đường theo PG”). Phân cấp nhựa đường theo PG có liên quan đến nhiệt độ thiết kế mặt đường lớn nhất trung bình 7 ngày và nhiệt độ thiết kế mặt đường nhỏ nhất.

1.2 Tiêu chuẩn này không áp dụng đối với nhựa đường theo PG có chứa các sợi hoặc chứa các hạt có kích thước lớn hơn 250 μm .

CHÚ THÍCH:

- 1) Nhựa đường phân cấp theo độ nhớt xem AASHTO M226.
- 2) Nhựa đường phân cấp theo độ kim lún xem TCVN 4793.
- 3) Xác định cấp nhựa đường theo PG được thực hiện theo AASHTO R29.
- 4) Nhựa đường theo PG sử dụng thử nghiệm phục hồi từ biến ứng suất lặp (MSCR) xem AASHTO M332.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có):

TCVN 7493, *Bitum - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 7494, *Bitum - Phương pháp lấy mẫu.*

TCVN 7500, *Bitum - Phương pháp xác định độ hòa tan trong tricloetylen.*

TCVN 7498, *Bitum - Phương pháp xác định điểm chớp cháy và điểm cháy bằng thiết bị thử cốc hồ Cleveland.*

TCVN 11196, *Bitum - Phương pháp xác định độ nhớt bằng nhớt kế Brookfield.*

TCVN 11710, *Nhựa đường - Thử nghiệm xác định ảnh hưởng của nhiệt và không khí bằng phương pháp sấy màng mỏng xoay.*

TCVN 13049 : 2020

TCVN 11712, *Nhựa đường-Phương pháp xác định đặc tính chống nứt ở nhiệt độ thấp bằng thiết bị kéo trực tiếp.*

TCVN 11781, *Nhựa đường-Phương pháp xác định độ cứng chống uốn từ biến bằng lưu biến kế đảm chịu uốn (BBR).*

TCVN 11808, *Nhựa đường-Xác định các đặc tính lưu biến bằng lưu biến kế cắt động.*

ASTM D7553, *Standard Test Method for Solubility of Asphalt Materials in N-Propyl Bromide (Xác định độ hòa tan của nhựa đường trong N-Propyl Bromide).*

AASHTO M226, *Standard Specification for Viscosity-Graded Asphalt Cement (Tiêu chuẩn phân cấp nhựa đường theo độ nhớt)*

AASHTO M323, *Superpave Volumetric Mix Design (Thiết kế đặc tính thể tích của hỗn hợp bê tông nhựa theo Superpave).*

AASHTO M332, *Standard Specification for Performance-Graded Asphalt Binder Using Multiple Stress Creep Recovery (MSCR) Test (Tiêu chuẩn phân cấp nhựa đường theo đặc tính làm việc sử dụng thử nghiệm phục hồi từ biến ứng suất lặp (MSCR)).*

AASHTO R28, *Accelerated Aging of Asphalt Binder Using a Pressurized Aging Vessel (PAV) (Tiêu chuẩn thử nghiệm lão hóa nhanh nhựa đường bằng bình áp lực (PAV)).*

AASHTO R29, *Grading or Verifying the Performance Grade of an Asphalt Binder (Xác định hoặc kiểm tra cấp nhựa đường PG của nhựa đường).*

AASHTO R35, *Standard Practice for Superpave Volumetric Design for Asphalt Mixtures (Tiêu chuẩn thực hành thiết kế đặc tính thể tích của hỗn hợp bê tông nhựa theo Superpave).*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Nhựa đường (Asphalt binder)

Sản phẩm thu được từ quá trình lọc dầu thô theo các công nghệ phù hợp, có sử dụng hoặc không sử dụng thêm chất phụ gia biến tính.

3.2

Phụ gia biến tính (Modifiers)

Có thể là bất kỳ chất hữu cơ thích hợp nào được đưa vào nhựa đường dưới dạng nguyên gốc hoặc đã qua tái chế và được hòa tan, phân tán, hoặc phản ứng với nhựa đường để nâng cao tính năng của nhựa đường.

3.3

Nhiệt độ thiết kế mặt đường lớn nhất trung bình 7 ngày (The average 7-day maximum pavement design temperature)

Nhiệt độ ở độ sâu 20 mm tính từ bề mặt đường, được xác định bằng thuật toán trong mô hình LTPP (từ viết tắt của "Long Term Pavement Performance") dựa trên chuỗi số liệu nhiệt độ không khí của 7 ngày nóng nhất trong từng năm trong thời hạn ít nhất là 20 năm, có xem xét đến độ lệch chuẩn và độ tin cậy của chuỗi số liệu

3.4

Nhiệt độ thiết kế mặt đường nhỏ nhất (The minimum pavement design temperature)

Nhiệt độ tại bề mặt mặt đường, được xác định bằng thuật toán trong mô hình LTPP dựa trên chuỗi số liệu nhiệt độ không khí của 1 ngày lạnh nhất trong từng năm trong thời hạn ít nhất là 20 năm, có xem xét đến độ lệch chuẩn và độ tin cậy của chuỗi số liệu.

4 Yêu cầu kỹ thuật

4.1 Nhựa đường phải đồng nhất, không lẫn nước và tạp chất có hại, không tạo bọt khi gia nhiệt đến 175 °C.

4.2 Yêu cầu kỹ thuật với các cấp nhựa đường theo PG phải thỏa mãn quy định trong Bảng 1, Bảng 2 và Bảng 3.

CHÚ THÍCH: Cấp nhựa đường theo PG cho dự án được xác định theo điều kiện nhiệt độ không khí khu vực dự án đi qua, được điều chỉnh (nâng cấp nhựa đường theo PG) theo đặc tính đặc tính dòng xe (mức lưu lượng thiết kế, tốc độ khai thác) và có thể xem xét điều chỉnh cấp nhựa đường theo PG theo chiều sâu lớp vật liệu sử dụng nhựa đường PG. Cấp nhựa đường theo PG được lựa chọn theo AASHTO M 323 và AASHTO R 35, có thể tham khảo hướng dẫn trong Phụ lục A.

Bảng 1 – Các chỉ tiêu chất lượng quy định đối với cấp (mác) nhựa đường PG 58 và PG 64

Cấp nhựa đường theo PG	PG 58		PG 64			Phương pháp thử
	16	22	10	16	22	
Nhiệt độ thiết kế mặt đường lớn nhất trung bình 7 ngày, °C	< 58		< 64			-
Nhiệt độ thiết kế mặt đường nhỏ nhất, °C	> -16	> -22	> -10	> -16	> -22	-
I. Thử nghiệm với nhựa đường gốc						
1.1. Nhiệt độ chớp cháy, min, °C	230		230			TCVN 7498

Bảng 1 (tiếp theo)

Cấp nhựa đường theo PG	PG 58		PG 64			Phương pháp thử
	16	22	10	16	22	
1.2. Độ nhớt (sử dụng nhớt kế Brookfield): max 3 Pa.s, nhiệt độ thử nghiệm, °C	135		135			TCVN 11196
1.3. Cắt động: $G^*/\sin\delta$ ^(a) , min 1,00 kPa nhiệt độ thử nghiệm với 10 rad/s, °C	58		64			TCVN 11808
1.4. Độ hòa tan trong dung môi, thử nghiệm sử dụng 1 trong 2 loại dung môi sau: - Sử dụng Tricloetylen, min, % - Sử dụng N-Propyl Bromide, min, %	99,0 99,0		99,0 99,0			TCVN 7500 ASTM D7553
II. Thử nghiệm với nhựa đường thu được sau thử nghiệm sấy màng mỏng xoay (RTFOT)						
2.1. Tồn thất khối lượng ^(b) , max, %	1,00		1,00			TCVN 11710
2.2. Cắt động: $G^*/\sin\delta$ ^(a) , min 2,20 kPa nhiệt độ thử nghiệm với 10 rad/s, °C	58		64			TCVN 11808
III. Thử nghiệm với nhựa đường thu được sau thử nghiệm lão hóa nhanh bằng bình áp lực (PAV)						
3.1. Nhiệt độ thử nghiệm PAV, °C	100		100			AASHTO R28
3.2. Cắt động: $G^*/\sin\delta$ ^(a) , max 5000 kPa nhiệt độ thử nghiệm với 10 rad/s, °C	25	22	31	28	25	TCVN 11808
3.3. Độ cứng từ biến ^(c) : S, max 300 MPa <i>m</i> -value, min 0,300 nhiệt độ thử nghiệm với 60 s, °C	-6	-12	0	-6	-12	TCVN 11781

Bảng 1 (kết thúc)

Cấp nhựa đường theo PG	PG 58		PG 64			Phương pháp thử
	16	22	10	16	22	
3.4. Kéo trực tiếp ^(c): Biến dạng phá hoại, min 1,0 % nhiệt độ thử nghiệm với 1,0 mm/min, °C	-6	-12	0	-6	-12	TCVN 11712
^(a) $G^*/\sin\delta$ là độ cứng ở nhiệt độ cao, $G^* \sin\delta$ là độ cứng ở nhiệt độ trung bình. ^(b) Khối lượng mẫu thu được sau thử nghiệm có thể sẽ tăng lên hoặc giảm đi so với khối lượng mẫu trước khi thử nghiệm. ^(c) Nếu độ cứng từ biến dưới 300 MPa thì không yêu cầu thử nghiệm kéo trực tiếp; nếu độ cứng từ biến từ 300 MPa đến 600 MPa thì yêu cầu biến dạng phá hoại trong thử nghiệm kéo trực tiếp có thể được sử dụng thay thế cho yêu cầu độ cứng từ biến; yêu cầu đối với "m - value" phải được thỏa mãn trong cả hai trường hợp. Đây là chỉ tiêu chưa yêu cầu bắt buộc.						

Bảng 2 – Các chỉ tiêu chất lượng quy định đối với cấp (mác) nhựa đường PG 70 và PG 76

Cấp nhựa đường theo PG	PG 70			PG 76			Phương pháp thử
	10	16	22	10	16	22	
Nhiệt độ thiết kế mặt đường lớn nhất trung bình 7 ngày, °C	< 70			< 76			-
Nhiệt độ thiết kế mặt đường nhỏ nhất, °C	> -10	> -16	> -22	> -10	> -16	> -22	-
I. Thử nghiệm với nhựa đường gốc							
1.1. Nhiệt độ chớp cháy, min, °C	230			230			TCVN 7498
1.2. Độ nhớt (sử dụng nhớt kế Brookfield): Max 3 Pa.s, nhiệt độ thử nghiệm, °C	135			135			TCVN 11196
1.3. Cắt động: $G^*/\sin\delta$ ^(a) , min 1,00 kPa nhiệt độ thử nghiệm với 10 rad/s, °C	70			76			TCVN 11808

Bảng 2 (kết thúc)

Cấp nhựa đường theo PG	PG 70			PG 76			Phương pháp thử
	10	16	22	10	16	22	
1.4. Độ hòa tan trong dung môi, thử nghiệm sử dụng 1 trong 2 loại dung môi sau:							
- Sử dụng Tricloetylen, min, %		99,0			99,0		TCVN 7500
- Sử dụng N-Propyl Bromide, min, %		99,0			99,0		ASTM D7553
II. Thử nghiệm với nhựa đường thu được sau thử nghiệm sấy màng mỏng xoay (RTFOT)							
2.1. Tồn thất khối lượng ^(b) , max, %		1,00			1,00		TCVN 11710
2.2. Cát động: G*/sin δ ^(a) , min 2,20 kPa nhiệt độ thử nghiệm với 10 rad/s, °C		70			76		TCVN 11808
III. Thử nghiệm với nhựa đường thu được sau thử nghiệm lão hóa nhanh bằng bình áp lực (PAV)							
3.1. Nhiệt độ thử nghiệm PAV, °C		100			110		AASHTO R28
3.2. Cát động: G* sin δ ^(a) , max 5000 kPa nhiệt độ thử nghiệm với 10 rad/s, °C	34	31	28	37	34	31	TCVN 11808
3.3. Độ cứng từ biến ^(c) : S, max 300 MPa m-value, min 0,300 nhiệt độ thử nghiệm với 60 s, °C	0	-6	-12	0	-6	-12	TCVN 11781
3.4. Kéo trực tiếp ^(c) : Biến dạng phá hoại, min 1,0 % nhiệt độ thử nghiệm với 1,0 mm/min, °C	0	-6	-12	0	-6	-12	TCVN 11712
<p>^(a) G*/sinδ là độ cứng ở nhiệt độ cao, G* sinδ là độ cứng ở nhiệt độ trung bình.</p> <p>^(b) Khối lượng mẫu thu được sau thử nghiệm có thể sẽ tăng lên hoặc giảm đi so với khối lượng mẫu trước khi thử nghiệm.</p> <p>^(c) Nếu độ cứng từ biến dưới 300 MPa thì không yêu cầu thử nghiệm kéo trực tiếp; nếu độ cứng từ biến từ 300 MPa đến 600 MPa thì yêu cầu biến dạng phá hoại trong thử nghiệm kéo trực tiếp có thể được sử dụng thay thế cho yêu cầu độ cứng từ biến; yêu cầu đối với "m - value" phải được thỏa mãn trong cả hai trường hợp. Đây là chỉ tiêu chưa yêu cầu bắt buộc.</p>							

Bảng 3 – Các chỉ tiêu chất lượng quy định đối với cấp (mác) nhựa đường PG 82

Cấp nhựa đường theo PG	PG 82			Phương pháp thử
	10	16	22	
Nhiệt độ thiết kế mặt đường lớn nhất trung bình 7 ngày, °C	< 82			-
Nhiệt độ thiết kế mặt đường nhỏ nhất, °C	> -10	> -16	> -22	-
I. Thử nghiệm với nhựa đường gốc				
1.1. Nhiệt độ chớp cháy, min, °C	230			TCVN 7498
1.2. Độ nhớt (sử dụng nhớt kế Brookfield): max 3 Pa.s, nhiệt độ thử nghiệm, °C	135			TCVN 11196
1.3. Cắt động: G*/sinδ ^(a) , min 1,00 kPa nhiệt độ thử nghiệm với 10 rad/s, °C	82			TCVN 11808
1.4. Độ hòa tan trong dung môi, thử nghiệm sử dụng 1 trong 2 loại dung môi sau: - Sử dụng Tricloetylen, min, % - Sử dụng N-Propyl Bromide, min, %	99,0 99,0			TCVN 7500 ASTM D7553
II. Thử nghiệm với nhựa đường thu được sau thử nghiệm sấy màng mỏng xoay (RTFOT)				
2.1. Tổn thất khối lượng ^(b) , max, %	1,00			TCVN 11710
2.2. Cắt động: G*/sinδ ^(a) , min 2,20 kPa nhiệt độ thử nghiệm với 10 rad/s, °C	82			TCVN 11808
III. Thử nghiệm với nhựa đường thu được sau thử nghiệm lão hóa nhanh bằng bình áp lực (PAV)				
3.1. Nhiệt độ thử nghiệm PAV, °C	110			AASHTO R28
3.2. Cắt động: G* sinδ ^(a) , max 5000 kPa nhiệt độ thử nghiệm với 10 rad/s, °C	40	37	34	TCVN 11808

Bảng 3 (kết thúc)

Cấp nhựa đường theo PG	PG 82			Phương pháp thử
	10	16	22	
3.3. Độ cứng từ biến ^(c): S, max 300 MPa m-value, min 0,300 nhiệt độ thử nghiệm với 60 s, °C	0	-6	-12	TCVN 11781
3.4. Kéo trực tiếp ^(c): Biến dạng phá hoại, min 1,0 % nhiệt độ thử nghiệm với 1,0 mm/min, °C	0	-6	-12	TCVN 11712
^(a) G*/sinδ là độ cứng ở nhiệt độ cao, G* sinδ là độ cứng ở nhiệt độ trung bình. ^(b) Khối lượng mẫu thu được sau thử nghiệm có thể sẽ tăng lên hoặc giảm đi so với khối lượng mẫu trước khi thử nghiệm. ^(c) Nếu độ cứng từ biến dưới 300 MPa thì không yêu cầu thử nghiệm kéo trực tiếp; nếu độ cứng từ biến từ 300 MPa đến 600 MPa thì yêu cầu biến dạng phá hoại trong thử nghiệm kéo trực tiếp có thể được sử dụng thay thế cho yêu cầu độ cứng từ biến; yêu cầu đối với "m - value" phải được thỏa mãn trong cả hai trường hợp. Đây là chỉ tiêu chưa yêu cầu bắt buộc.				

5 Lấy mẫu

Theo TCVN 7494.

6 Phương pháp thử

Các phương pháp thử ứng với từng chỉ tiêu của nhựa đường theo PG được quy định trong các Bảng 1, Bảng 2 và Bảng 3.

Phụ lục A

(tham khảo)

Hướng dẫn lựa chọn cấp (mác) nhựa đường theo PG sử dụng cho công trình đường bộ

A.1 Quy định chung

A.1.1 Nhựa đường theo PG sử dụng cho công trình đường bộ cần được lựa chọn phù hợp với nhiệt độ không khí khu vực có công trình đường bộ, phù hợp với đặc tính dòng xe và chiều sâu lớp vật liệu sử dụng nhựa đường PG.

A.1.2 Lựa chọn cấp nhựa đường theo PG bao gồm 3 bước:

- Bước 1 - Lựa chọn cấp nhựa đường theo PG theo điều kiện nhiệt độ không khí khu vực công trình đường bộ: Chi tiết được quy định tại A.2.
- Bước 2 - Điều chỉnh cấp nhựa đường theo PG theo đặc tính đặc tính dòng xe: Chi tiết được quy định tại A.3.
- Bước 3 - Điều chỉnh cấp nhựa đường theo PG theo chiều sâu lớp vật liệu sử dụng nhựa đường theo PG: Chi tiết được quy định tại A.4.

A.2 Lựa chọn cấp nhựa đường theo PG theo điều kiện nhiệt độ không khí khu vực công trình đường bộ đi qua

Cấp nhựa đường theo PG theo điều kiện nhiệt độ không khí các tỉnh, thành của Việt Nam là PG64-16 đối với tất cả các công trình đường bộ.

A.3 Điều chỉnh cấp nhựa đường theo PG theo đặc tính đặc tính dòng xe

Dựa vào hồ sơ thiết kế công trình đường bộ để xác định số trục xe tiêu chuẩn tích lũy trên một làn xe trong thời gian 20 năm, tốc độ khai thác trung bình để điều chỉnh cấp nhựa đường theo PG đã được lựa chọn trong A.2 cho phù hợp với đặc tính dòng xe theo hướng dẫn trong Bảng A.1.

Bảng A.1 – Điều chỉnh cấp nhựa theo PG theo đặc tính dòng xe

Số trục xe tiêu chuẩn 8,2 T tích lũy trên một làn xe trong thời gian 20 năm ($N_{8,2}$, triệu ESAL/làn) ^(a)	Số trục xe tiêu chuẩn 10 T tích lũy trên một làn xe trong thời gian 20 năm (N_{10} , triệu trục xe/làn) ^(a)	Điều chỉnh cấp nhựa theo PG theo đặc tính dòng xe		
		Tốc độ khai thác trung bình V_1 : $V_1 > 70$ km/h	Tốc độ khai thác trung bình V_2 : 20 km/h $\leq V_2 \leq 70$ km/h	Tốc độ khai thác trung bình V_3 : $V_3 < 20$ km/h
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$N_{8,2} < 0,3$	$N_{10} < 0,12$	—	—	— ^(b)
$0,3 \leq N_{8,2} < 3$	$0,12 \leq N_{10} < 1,20$	—	1	2
$3 \leq N_{8,2} < 10$	$1,20 \leq N_{10} < 4,02$	—	1	2
$10 \leq N_{8,2} < 30$	$4,02 \leq N_{10} < 12,05$	— ^(b)	1	2
$30 \leq N_{8,2}$	$12,05 \leq N_{10}$	1	1	2

1) Giá trị "1" hoặc "2" tại cột (3), cột (4) hoặc cột (5) có nghĩa là tăng cấp nhựa đường theo PG theo điều kiện nhiệt độ không khí (đã xác định trong A.2) lên 1 cấp hoặc 2 cấp (cấp theo nhiệt độ cao).

2) Các ký hiệu trong bảng:

^(a) Nếu thời hạn thiết kế kết cấu áo đường nhỏ hơn 20 năm thì vẫn tính cho 20 năm để chọn cấp nhựa đường theo PG.

^(b) Xem xét có thể tăng cấp nhựa đường theo PG lên một cấp (cấp nhiệt độ cao).

3) Nên tránh sử dụng cấp nhựa đường theo PG cao hơn cấp PG 82-xx. Trường hợp sau khi điều chỉnh cấp nhựa đường theo PG cho kết quả cấp nhựa đường theo PG cao hơn PG 82-xx thì cần xem xét sử dụng PG 82-xx và tăng số trục xe tiêu chuẩn tích lũy lên một cấp để lựa chọn các thông số khác khi thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa (ví dụ: từ " $10 \leq N_{8,2} < 30$ " tăng lên thành " $30 \leq N_{8,2}$ ").

4) Trong trường hợp không xác định được tốc độ khai thác trung bình thì:

- Cột (3) được áp dụng với đường ô tô cao tốc, đường ngoài khu vực đông dân cư.
- Cột (4) được áp dụng với đường trong khu vực đông dân cư.
- Cột (5) được áp dụng với đường thuộc phạm vi các trạm thu phí đường bộ, phạm vi các nút giao cắt đồng mức.

A.4 Điều chỉnh cấp nhựa đường theo PG theo chiều sâu lớp vật liệu

A.4.1 Với các lớp vật liệu sử dụng nhựa đường theo PG trong phạm vi chiều sâu 10 cm tính từ bề mặt đường: Sử dụng cấp nhựa đường theo PG đã được lựa chọn theo A.2 và đã được điều chỉnh cấp nhựa theo A.3.

A.4.2 Với các lớp vật liệu sử dụng nhựa đường theo PG nằm ở chiều sâu lớn hơn 10 cm tính từ bề mặt đường:

- Hoặc giữ nguyên cấp nhựa đường theo PG như với lớp vật liệu phía trên, hoặc cho phép giảm một cấp so với cấp nhựa đường PG của lớp vật liệu phía trên.
- Không hạ cấp nhựa đường theo PG cho lớp vật liệu nếu lớp phía trên nó sử dụng nhựa đường PG 64-16.

A.5 Ví dụ: Lựa chọn cấp nhựa đường theo PG sử dụng cho dự án xây dựng tuyến đường ô tô cấp II (theo TCVN 4054) đi qua khu vực thành phố Hà Nội.

A.5.1 Bước 1 - Lựa chọn cấp nhựa đường theo PG theo điều kiện nhiệt độ không khí khu vực dự án đi qua: Theo A. 2, cấp nhựa đường theo PG được lựa chọn là PG 64-16.

A.5.2 Bước 2 - Điều chỉnh cấp nhựa đường theo PG theo đặc tính đặc tính dòng xe

A.5.2.1 Tùy thuộc vào đặc tính dòng xe, sẽ điều chỉnh và lựa chọn được các cấp nhựa đường theo PG tương ứng như trong Bảng A.2.

A.5.2.2 Giả sử tuyến đường có tổng số trục xe thiết kế trong 20 năm theo dự báo là 31×10^4 ESAL/làn, khi đó sẽ lựa chọn được cấp nhựa đường theo PG sau điều chỉnh cho các lớp bê tông nhựa trong phạm vi chiều sâu 10 cm tính từ bề mặt đường tương ứng là:

- Với đoạn đường có tốc độ khai thác trung bình V_1 : Nhựa đường PG 70-16.
- Với đoạn đường có tốc độ khai thác trung bình V_2 : Nhựa đường PG 70-16.
- Với đoạn đường có tốc độ khai thác trung bình V_3 : Nhựa đường PG 76-16.

A.5.3 Bước 3 - Điều chỉnh cấp nhựa đường theo PG theo chiều sâu lớp bê tông nhựa

Với tổng số trục xe thiết kế trong 20 năm theo dự báo nêu tại A.5.2.2, điều chỉnh cấp nhựa theo PG như sau:

A.5.3.1 Với các lớp bê tông nhựa trong phạm vi chiều sâu 10 cm tính từ bề mặt đường: Sử dụng cấp nhựa đường theo PG như A.5.2.2.

Bảng A.2 – Điều chỉnh và lựa chọn cấp nhựa đường theo PG theo đặc tính dòng xe

Số trục xe tiêu chuẩn 8,2 T tích lũy trên một làn xe trong thời gian 20 năm ($N_{8,2}$, triệu ESAL/làn)	Số trục xe tiêu chuẩn 10 T tích lũy trên một làn xe trong thời gian 20 năm (N_{10} , triệu trục xe/làn)	Cấp nhựa đường PG theo điều kiện nhiệt độ	Điều chỉnh cấp nhựa PG theo đặc tính dòng xe		
			Tốc độ khai thác trung bình V_1 : $V_1 > 70$ km/h	Tốc độ khai thác trung bình V_2 : 20 km/h $\leq V_2 \leq 70$ km/h	Tốc độ khai thác trung bình V_3 : $V_3 < 20$ km/h
$N_{8,2} < 0,3$	$N_{10} < 0,12$	PG 64-16	PG 64-16	PG 64-16	PG 64-16 hoặc PG 70-16
$0,3 \leq N_{8,2} < 3$	$0,12 \leq N_{10} < 1,20$	PG 64-16	PG 64-16	PG 70-16	PG 76-16
$3 \leq N_{8,2} < 10$	$1,20 \leq N_{10} < 4,02$	PG 64-16	PG 64-16	PG 70-16	PG 76-16
$10 \leq N_{8,2} < 30$	$4,02 \leq N_{10} < 12,05$	PG 64-16	PG 64-16 hoặc PG 70-16	PG 70-16	PG 76-16
$30 \leq N_{8,2}$	$12,05 \leq N_{10}$	PG 64-16	PG 70-16	PG 70-16	PG 76-16

A.5.3.2 Với các lớp bê tông nhựa nằm ở chiều sâu lớn hơn 10 cm tính từ bề mặt đường:

- Hoặc giữ nguyên cấp nhựa đường theo PG như A.5.3.1.
- Hoặc giảm một cấp của mức nhựa đường theo PG so với A.5.3.1, khi đó được:
 - + Với đoạn đường có tốc độ khai thác trung bình V_1 : Nhựa đường PG 64-16.
 - + Với đoạn đường có tốc độ khai thác trung bình V_2 : Nhựa đường PG 64-16.
 - + Với đoạn đường có tốc độ khai thác trung bình V_3 : Nhựa đường PG 70-16.