

TCCS

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ



TCCS 23:2018/CHK

Xuất bản lần 1

**ĐO ĐẠC, XÂY DỰNG VÀ BẢO TRÌ KHẢ NĂNG CHỐNG TRƯỢT
BỀ MẶT MẶT ĐƯỜNG SÂN BAY**

*Measurement, Construction And Maintenance Of Skid-Resistant
Airport Pavement Surfaces*

HÀ NỘI - 2018

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
CỤC HÀNG KHÔNG VIỆT NAM

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 157/QĐ-CHK

Hà Nội, ngày 23 tháng 01 năm 2018

QUYẾT ĐỊNH
Về việc công bố Tiêu chuẩn cơ sở
“Đo đạc, xây dựng và bảo trì khả năng chống trượt bề mặt mặt đường
sân bay”

CỤC TRƯỞNG CỤC HÀNG KHÔNG VIỆT NAM

Căn cứ Luật Hàng không dân dụng Việt Nam ngày 29/6/2006;

Căn cứ Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Hàng không dân dụng Việt Nam ngày 21/11/2014;

Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật ngày 29/6/2006;

Căn cứ Quyết định số 121/2016/QĐ-BGTVT ngày 14/01/2016 của Bộ Giao thông vận tải quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Cục Hàng không Việt Nam;

Xét đề nghị của Trưởng phòng Khoa học, công nghệ và môi trường,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Công bố Tiêu chuẩn cơ sở 23:2018/CHK “Đo đạc, xây dựng và bảo trì khả năng chống trượt bề mặt mặt đường sân bay”.

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký.

Điều 3. Trưởng phòng Khoa học, công nghệ và môi trường và Thủ trưởng các cơ quan, đơn vị liên quan có trách nhiệm thực hiện Quyết định này. /.

Nơi nhận:

- Như điều 3;
- Các Phó Cục trưởng;
- Vụ KHCN Bộ GTVT;
- Các phòng: QLHĐB, QLCHKS, TCATB;
- Văn phòng Cục HKVN;
- Các Cảng vụ HK miền Bắc, Trung, Nam;
- TCT Quản lý bay Việt Nam VATM;
- TCT Cảng Hàng không Việt Nam-CTCP ACV;
- TCT Hàng không Việt Nam-CTCP VNA;
- Công ty CPHK VietJet VJ;
- Công ty CPHK Jetstar Pacific JP;
- Lưu: VT, KHCNMT(Tn18b). *hnc*



PHÓ CỤC TRƯỞNG
Đào Văn Chương

Mục lục

Lời nói đầu	5
1 Phạm vi áp dụng	6
2 Tài liệu viện dẫn	6
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	6
4 Ký hiệu và chữ viết tắt	7
5 Kháng trượt mặt đường CHC qua hồ sơ thiết kế và thi công xây dựng	8
5.1 Cấu trúc bề mặt mặt đường và thoát nước.....	8
5.2 Xem xét và Đánh giá công tác Bảo trì mặt đường CHC.....	8
5.3 Kỹ thuật xây dựng cho mặt đường HMA.....	9
5.4 Mặt đường HMA.....	10
5.5 Bề mặt lớp phủ mỏng HMA rộng từ 25 mm đến 40 mm (PFC)	10
5.6 Các chất che phủ bề mặt làm tăng ma sát.....	11
5.7 Kỹ thuật xây dựng mặt đường BTXM	11
5.8 Thời gian ninh kết và bảo dưỡng BTXM.....	12
5.9 Tạo nhám bề mặt mặt đường BTXM	12
5.10 Kỹ thuật chung về rãnh tạo nhám	13
5.11 Sự phù hợp của mặt đường hiện tại cho rãnh tạo nhám	14
5.12 Lớp phủ tạo nhám	14
5.13 Thông số kỹ thuật cho rãnh tạo nhám đường CHC	15
5.14 Rãnh tạo nhám nút giao đường CHC và đường lăn thoát nhanh.....	16
6. Đánh giá hệ số ma sát mặt đường CHC.....	28
6.1 Suy giảm ma sát mặt đường CHC qua quá trình khai thác.....	28
6.2 Lập kế hoạch Đánh giá hệ số ma sát mặt đường CHC.....	28
6.3 Tần suất tối thiểu khảo sát hệ số ma sát mặt đường CHC	28
6.4 Khảo sát nếu không có thiết bị đo ma sát liên tục (CFME).....	29
6.5 Rãnh tạo nhám trên mặt đường bị suy giảm.....	29
6.6 Đo bề mặt kết cấu mặt đường	29
6.7 Yêu cầu sử dụng CFME	30
6.8 Tiêu chuẩn về CFME	30
6.9 Hiệu chuẩn thiết bị.....	30
6.10 Vị trí của xe Khảo sát hệ số ma sát trên đường CHC	30
6.11 Tốc độ xe khảo sát	31
6.12 Sử dụng hệ thống CFME tự làm ướt	31
6.13 Khảo sát hệ số ma sát trong điều kiện có mưa lớn.....	32
6.14 Phân loại cấp độ ma sát	32
6.15 Đánh giá và hướng dẫn bảo trì ma sát trên đường CHC	32
6.16 Chương trình máy tính Đánh giá dữ liệu đo hệ số ma sát	33

TCCS 23 : 2018/CHK

6.17 Yêu cầu Kiểm tra hệ số ma sát	33
6.18 Đề xuất chiều sâu rãnh tạo nhám.....	33
6.19 Đo ma sát khu vực cục bộ.....	34
6.20 Tính toán Chiều sâu rãnh tạo nhám trung bình của mặt đường CHC	35
7 Bảo trì tăng cường chống trượt đường CHC	38
7.1 Công tác bảo trì tăng cường chống trượt.....	Error! Bookmark not defined.
7.2 Kỹ thuật khử chất gây ô nhiễm bề mặt.....	Error! Bookmark not defined.
Phụ lục A	Error! Bookmark not defined.
Phương pháp xác định mức độ ma sát tối thiểu.....	Error! Bookmark not defined.
Phụ lục B	Error! Bookmark not defined.
Thủ tục tiến hành các cuộc kiểm tra trực quan đường CHC tại các sân bay nhằm bảo trì đường CHC khi hệ số ma sát giảm dưới mức tối thiểu	Error! Bookmark not defined.
Phụ lục C	Error! Bookmark not defined.
Yêu cầu kỹ thuật về phương pháp thử đo hệ số ma sát đường CHC	Error! Bookmark not defined.
Phụ lục D	Error! Bookmark not defined.
Phương pháp đo hoặc đánh giá phanh của tàu bay khi không có thiết bị đo ma sát liên tục.....	Error! Bookmark not defined.
Phụ lục E	Error! Bookmark not defined.
Một ví dụ về một chương trình đánh giá hệ số ma sát đường CHC	Error! Bookmark not defined.
Phụ lục F	Error! Bookmark not defined.
Danh mục thiết bị và nhà cung ứng CFME được FAA chấp thuận.....	Error! Bookmark not defined.
Phụ lục G.....	Error! Bookmark not defined.
Các yêu cầu đào tạo cho nhân viên vận hành thiết bị CFME	Error! Bookmark not defined.
Phụ lục H	Error! Bookmark not defined.
Hình ảnh thiết bị ASFT.....	Error! Bookmark not defined.
Thư mục tài liệu tham khảo.....	Error! Bookmark not defined.

Lời nói đầu

TCCS 23 : 2018/CHK do Cục Hàng không Việt Nam biên soạn,
Bộ Giao thông Vận tải thẩm định, Cục Hàng không Việt Nam
công bố tại Quyết định số: 157/QĐ-CHK ngày 23/01/2018

Đo đạc, xây dựng và bảo trì khả năng chống trượt bề mặt mặt đường sân bay*Measurement, Construction And Maintenance Of Skid-Resistant Airport Pavement Surfaces***1 Phạm vi áp dụng**

1.1 Tiêu chuẩn này bao gồm các quy định kỹ thuật về các phương tiện đo, phương pháp đo hệ số ma sát, duy trì hệ số ma sát từ thi công xây dựng đến khai thác bảo trì theo quy định của ICAO nhằm đảm bảo an toàn cho hoạt động cất hạ cánh của tàu bay.

1.2 Các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này được áp dụng cho các Cảng hàng không, sân bay có hoạt động hàng không dân dụng tại Việt Nam.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này:

Tài liệu chính làm căn cứ xây dựng tiêu chuẩn (Danh mục và bản chụp kèm theo):

ICAO - Annex-14 (2018) to the Convention on International Civil Aviation – **Volum 1: Aerodrome Design and Operations**” (Sân bay dân dụng – Yêu cầu chung về thiết kế và khai thác)

ICAO - DOC 9137 Airport Services Manual (Fourth Edition 2002) – P2: Pavement Surface Conditions (Điều kiện bề mặt mặt đường)

FAA - AC No: 150/5320-12C (02/7/2007): Measurement, Construction, and Maintenance of Skid-Resistant Airport Pavement Surfaces (Hướng dẫn về đo đạc, xây dựng và bảo dưỡng duy trì khả năng chống trượt bề mặt mặt đường sân bay)

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1 Hệ số ma sát (Coefficient of friction)

Hệ số ma sát là số (không thứ nguyên) biểu thị lực tiếp tuyến cần thiết giữa hai bề mặt tiếp xúc là lốp tàu bay với bề mặt mặt đường và lực thẳng đứng của lốp tác động lên mặt đường để duy trì chuyển động. Hệ số ma sát được biểu hiện bằng các chữ cái Hy Lạp μ . Nó là một phương tiện sử dụng để xác định mức độ trơn trượt của mặt đường sân bay.

3.2 Hiệu quả hệ thống phanh (Braking system efficiency)

Hệ thống phanh chống trượt hiện đại được thiết kế để hoạt động gần với giá trị ma sát lớn nhất (μ_{max}) càng tốt. Hiệu quả hệ thống phanh của tàu bay thường chỉ cung cấp một tỷ lệ phần trăm nhất định của giá trị ma sát lớn nhất (μ_{max}). Hiệu quả có xu hướng tăng tỷ lệ thuận với tốc độ; thử

nghiệm trên một loại cũ của hệ thống phanh của tàu bay trên một bề mặt ẩm ướt cho giá trị 70% ở tốc độ 56 km/h (30 kt), tăng lên gần 80% tại 222 km/h (120 kt). Giá trị còn cao hơn đã được tuyên bố các hệ thống phanh hiện đại hơn. Đối với hệ thống chống trượt được sử dụng trên nhiều tàu bay vận tải, hệ số phanh hiệu quả (μ_{eff}) đã được thực nghiệm như sau:

$$\mu_{eff} = 0,2 \mu_{max} + 0,7 \mu_{max}^2 \text{ cho } \mu_{max} < 0,7$$

$$\text{và } \mu_{eff} = 0,7 \mu_{max} \text{ cho } \mu_{max} \geq 0,7$$

3.3 Cản lăn (Rolling resistance)

Cản kháng lực kéo do biến dạng đàn hồi của lốp và bề mặt mặt đường sân bay. Đối với lốp tàu bay thông thường, nó là khoảng 0,02 lần tải trọng thẳng đứng trên lốp. Đối với lốp xe để xoay, hệ số ma sát lăn phải nhỏ hơn hệ số ma sát giữa lốp và bề mặt mặt đường CHC.

3.3 Ma sát ướt "Bình thường" và Trượt trên đường CHC ướt ("Normal" wet friction and aquaplaning)

Khi xem xét mặt đường ướt hoặc nước phủ đường CHC, có một số khía cạnh riêng biệt nhưng có liên quan đến phanh. Thứ nhất, ma sát ướt "bình thường" là do sự hiện diện của nước trên một đường CHC, hệ số ma sát giảm xuống dưới mức của đường CHC khi khô song vẫn nằm trong phạm vi cho phép. Để có được một hệ số ma sát cao trên một đường CHC ướt hoặc nước bao phủ, cần thiết phải làm giảm ảnh hưởng của nước đến lốp của tàu bay trong thời gian tiếp xúc với đường CHC khi cất hạ cánh. Thứ hai, một trong những yếu tố quan tâm nhất trong những điều kiện này là hiện tượng trượt trên đường CHC ướt, theo đó các lốp của tàu bay trượt trên bề mặt đường băng trên một màng mỏng chất lỏng là nước. Trong điều kiện này, hệ số ma sát trở nên gần như không đáng kể, và phanh của bánh xe tàu bay hầu như không có hiệu quả. Việc giảm hệ số ma sát khi bề mặt đường CHC ẩm ướt khi tốc độ tàu bay tăng được giải thích là do ảnh hưởng kết hợp của áp lực nước động nhớt mà lốp tàu bay và bề mặt đường CHC phải chịu. Trượt trên đường CHC ướt còn ảnh hưởng nặng nề hơn tại nơi có vệt cao su hoặc dầu nhớt rơi vãi.

4 Ký hiệu và chữ viết tắt

4.1 NASA	National Aeronautics and Space Administration	Cơ quan Hàng không vũ trụ Mỹ
4.2 AC	Advisory Circular	Thông tư hướng dẫn
4.3 USAF	United States Air Force	Không quân Mỹ
4.4 FAA	Federal Aviation Administration	Cục hàng không liên bang Mỹ
4.5 HMA	Hot-Mix Asphalt	Bê tông nhựa rải nóng
4.6 PCC (BTXM)	Portland Cement Concrete	Bê tông xi măng
4.7 PFC	Porous Friction Course	Lớp ma sát xốp
4.8 CFME	Continuous Friction Measure	Thiết bị đo ma sát liên tục

	Equipment	
4.9	CHC	Cất hạ cánh
4.10	MFL	Minimum friction level
4.11	FAR	Federal Air Regulations
4.12	SDR	Stopping distance ratio
4.13	MU-EFF(μ eff)	Braking efficiency
		Mức độ ma sát tối thiểu
		Quy định Liên bang về Hàng không
		Tỷ số khoảng cách dừng
		Hiệu suất phanh

5 Kháng trượt mặt đường CHC qua hồ sơ thiết kế và thi công xây dựng

5.1 Cấu trúc bề mặt mặt đường và thoát nước

5.1.1 Kể từ sự ra đời của động cơ phản lực tàu bay với trọng lượng lớn hơn và tốc độ cao, hiệu suất phanh trên các bề mặt đường CHC, đặc biệt khi ướt, đã trở thành một sự an toàn đáng kể cần phải được xem xét. Một số chương trình nghiên cứu của FAA, NASA và Không quân Mỹ đã được chỉ dẫn trong hai khu vực chính: *thiết kế ban đầu bề mặt đường CHC để tối đa hóa sức kháng trượt với các vật liệu thích hợp cộng với kỹ thuật xây dựng, đánh giá và duy trì hiệu quả kỹ thuật để phát hiện sự suy giảm của sức kháng trượt và khôi phục lại nó đến mức độ chấp nhận được.*

5.1.2 Rãnh bề mặt đường CHC là bước quan trọng đầu tiên để bề mặt mặt đường được an toàn hơn cho tàu bay hoạt động trong điều kiện thời tiết ẩm ướt. Những nghiên cứu này đã được hoàn thành bởi NASA và Trung tâm nghiên cứu Langley, Virginia. Vào năm 1968, FAA, thông qua Trung tâm kỹ thuật tại Atlantic City, New Jersey, đạo diễn một chương trình thử nghiệm về xử lý bề mặt mặt đường tại Trung tâm Air Engineering Naval, Lakehurst, New Jersey. Nghiên cứu này được hoàn thành vào năm 1983. Cả NASA, Langley và các Trung tâm nghiên cứu kỹ thuật FAA cho thấy một mức độ tin cậy cao về ma sát có thể đạt được trên mặt đường ẩm ướt bằng cách hình thành hoặc cắt gàn nhau rãnh ngang trên bề mặt đường CHC sẽ cho phép nước mưa thoát ra từ bên dưới lớp tàu bay khi hạ cánh. Nghiên cứu khác được thực hiện ở cả Vương quốc Anh và Hoa Kỳ xác định rằng *một lớp hỗn hợp bê tông nhựa rải nóng (HMA) trên bề mặt gọi là "lớp ma sát xốp" (PFC- Porous Friction Course) cũng có thể đạt được kết quả tốt. Điều này cho phép nước mưa thấm qua và chảy ra biên của đường CHC, ngăn ngừa sự tích tụ nước trên bề mặt và tạo ra một mặt đường tương đối khô trong mưa. Trung tâm Nghiên cứu Kỹ thuật FAA đã cho thấy: để duy trì tốt hệ số ma sát cần phủ lớp PFC lên trên toàn bộ chiều dài đường CHC. Ngoài ra, một số nghiên cứu cơ bản đã và đang tiếp tục được tiến hành về chống trượt của bề mặt mặt đường, cả HMA và bê tông xi măng Portland (BTXM). Những điều này đã dẫn đến xử lý bề mặt để cải thiện kết cấu bề mặt mặt đường như chip nhựa (asphaltic chip) và keo dán tổng hợp (aggregate slurry seals). Đối với bề mặt mặt đường BTXM, sử dụng dây chải bề mặt để tạo nhám, trong khi bê tông vẫn còn chưa ninh kết, đặc biệt cải thiện ma sát cho bề mặt mặt đường.*

5.2 Xem xét và đánh giá công tác bảo trì mặt đường CHC

5.2.1 Bất kể loại mặt đường cứng hay mềm, ma sát đường CHC sẽ thay đổi theo thời gian tùy thuộc vào loại và tần suất hoạt động tàu bay, thời tiết, vấn đề môi trường và các yếu tố khác. Ngoài mòn cơ

học thông thường và nước dưới lớp tàu bay, chất gây ô nhiễm có thể tích tụ trên bề mặt mặt đường đường CHC để làm giảm tính ma sát. Các chất ô nhiễm như vệt cao su, hạt bụi, nhiên liệu tàu bay phản lực, sự cố tràn dầu, nước, tuyết, băng và tuyết tan tất cả các nguyên nhân gây ra tổn thất ma sát trên bề mặt đường CHC. Vệt cao su xảy ra trong các khu vực chạm bánh trên đường CHC và có thể khá sâu rộng. Vệt cao su nặng toàn bộ khu vực chạm bánh có thể làm kết cấu bề mặt mặt đường gây mất khả năng phanh của tàu bay và điều khiển hướng nhất là khi đường CHC bị ướt.

5.2.2 Ảnh hưởng của kết cấu mặt đường vào lực ma sát và trơn trượt (hydroplaning), hai thuật ngữ thường được sử dụng để mô tả bề mặt mặt đường là Độ nhám mịn (Microtexture) và Độ nhám thô (Macrotexture). Độ nhám mịn đề cập đến độ nhám tốt của tổng hợp các hạt nhỏ trên bề mặt mặt đường mà không phải là dễ dàng thấy rõ bằng mắt nhưng là rõ ràng khi chạm vào giống với cảm giác của giấy nhám mịn. Độ nhám thô đề cập đến độ nhám nhìn thấy được của bề mặt đường từ những hạt thô. Độ nhám mịn cung cấp thuộc tính ma sát cho tàu bay hoạt động ở tốc độ thấp và Độ nhám thô cung cấp đặc tính ma sát cho tàu bay hoạt động ở tốc độ cao. Cả hai cùng cung cấp đầy đủ thuộc tính ma sát cho tàu bay hạ cánh/cất cánh trong suốt dải tốc độ chạy trên đường CHC.

5.2.3 Chức năng chính của Độ nhám thô là cung cấp đường dẫn cho nước thoát ra từ bên dưới lớp tàu bay. Việc thoát nước này trở nên quan trọng hơn khi tốc độ tàu bay tăng, độ sâu rãnh lớp giảm, và độ sâu của nước tăng lên. Cả ba yếu tố đóng góp cho trơn trượt khi tàu bay hạ cánh/cất cánh. Độ nhám mịn tốt cung cấp một mức độ "cản" cần thiết cho lớp tàu bay khi chạy qua lớp nước mỏng còn sót lại trên mặt đường. Cả hai tính chất này là thiết yếu trong việc cung cấp các bề mặt mặt đường kháng trượt.

5.2.4 Một bề mặt nhìn thô có thể cung cấp hệ thống thoát nước đầy đủ cho nước thoát ra, nhưng cốt liệu nhỏ trên mặt đường có thể trơn nhẵn trong quá trình khai thác, do đó gây ra cho bề mặt mặt đường trở thành trơn trượt khi ướt. Tương tự như vậy, bề mặt mặt đường ít thô, mà thậm chí có thể có một vẻ ngoài sáng bóng khi ướt, sẽ không nhất thiết phải là trơn trượt nếu nó có tính Độ nhám mịn tốt. Tất cả các mặt đường được xây dựng với độ dốc ngang thích hợp cho thoát nước và cơ bản phải đảm bảo thoát nước tốt ngay cả khi có mưa lớn.

5.2.5 Khu vực sơn kẻ tín hiệu của bề mặt mặt đường khi ướt có thể rất trơn trượt. Một chiếc tàu bay với cùng một thiết bị phanh hãm trên một bề mặt sơn khác với trên một bề mặt không sơn. Điều quan trọng là giữ cho tính chất kháng trượt của bề mặt sơn càng gần với bề mặt không sơn càng tốt. Thông thường điều này có nghĩa thêm một lượng nhỏ silicat để trộn vào sơn để tăng tính ma sát của bề mặt sơn. Hạt thủy tinh được trộn vào sơn kẻ tín hiệu, trong khi sử dụng chủ yếu để tăng phản quang của các tín hiệu sơn, đồng thời cũng làm tăng mức độ ma sát.

5.3 Kỹ thuật xây dựng cho mặt đường bê tông nhựa rải nóng (HMA)

5.3.1 Các kết cấu bề mặt mới xây dựng mặt đường HMA thường là khá trơn. Điều này là do công tác lu lèn thực hiện trong quá trình xây dựng để đạt được độ chặt yêu cầu và độ rỗng dư cho phép. Tuy nhiên, có một số phương pháp để cải thiện kết cấu bề mặt và ma sát ở mặt đường HMA bao gồm

TCCS 23 : 2018/CHK

thiết kế cấp phối hạt thích hợp và sử dụng các PFC, *chip nhựa (asphaltic chip)* và *keo dán tổng hợp (aggregate slurry seals)*, thực hiện cắt rãnh sau khi lu lèn đầm chặt cũng là phương pháp có hiệu quả cao. Các yêu cầu kỹ thuật xây dựng cho mặt đường HMA được nêu trong AC 150/5370-10, “Standards for Specifying Construction of Airports – Tiêu chuẩn về quy định kỹ thuật thi công xây dựng sân bay”.

5.3.2 Các yếu tố liên quan đến các nhà thiết kế mặt đường trong việc lựa chọn cấp phối thiết kế phù hợp. Những yếu tố này bao gồm pha trộn cấp phối hạt, kích thước tổng thể và phân cấp, mối quan hệ giữa cấp phối hạt và chất kết dính, và các phương pháp xây dựng để có được tính chất bề mặt cần thiết, đáp ứng tất cả các yêu cầu khác.

5.4 Mặt đường HMA

5.4.1 Trộn cốt liệu: Khi trộn cốt liệu chất lượng cao là nguồn cung cấp sức kháng trượt, cốt liệu tự nhiên có thể được kết hợp với cốt liệu tổng hợp.

5.4.2 Kích thước cốt liệu và Cấp phối: Cấp phối hạt lớn nhất, cũng như cấp phối hỗn hợp, có thể được thay đổi bởi các nhà thiết kế để sản xuất kết cấu bề mặt cung cấp sức kháng trượt và sức chịu tải của mặt đường. Đối với mặt đường HMA, kích thước và tính chất của các hạt thô tổng hợp là rất quan trọng cho Độ nhám thô tốt. Các cốt liệu kích thước lớn hơn trong hỗn hợp HMA cung cấp sức kháng trượt lớn hơn những cốt liệu kích thước nhỏ.

5.4.3 Đặc điểm tổng hợp: Sau kích thước hạt và cấp phối hạt, thường xuyên nhất được coi là đặc điểm ảnh hưởng tới kháng trượt là thành phần hạt cấp phối trơn nhẵn và hạt yếu (cường độ chịu nén thấp) cũng như kết cấu và hình dạng của hạt.

5.4.4 Khả năng kháng trơn nhẵn và hạt yếu: Khả năng của một tổng hợp để kháng trơn nhẵn và hạt yếu đối với hoạt động của lưu lượng tàu bay từ lâu đã được công nhận là những đặc điểm quan trọng nhất. Một số cấp phối hạt của kết cấu mặt đường dễ bị mài mòn và đánh bóng sẽ trở nên rất trơn khi ướt.

5.4.5 Kết cấu: Các kết cấu bề mặt của cốt liệu riêng biệt được điều chỉnh bởi kích thước của từng loại hạt khoáng chất và cấu trúc tổng hợp của các hạt khoáng chất được gắn kết. Để có tính kháng trượt tốt, kết cấu phải chứa ít nhất hai thành phần khoáng chất có độ cứng khác nhau với thành phần hạt thô có hai mặt vỡ trở lên.

5.4.6 Hình dạng: Hình dạng của hạt được xác định bằng cách nghiền, ảnh hưởng đáng kể đến tính chất kháng trượt của nó. Hình dạng tổng hợp phụ thuộc vào nhiều yếu tố cùng ảnh hưởng đến kết cấu. Hình dạng của hạt phẳng, thoi dẹt làm giảm tính chất kháng trượt.

5.4.7 Asphalt xi măng: Các đặc điểm và tỷ lệ phần trăm của xi măng sử dụng phải phù hợp với tiêu chuẩn thực hành thiết kế mặt đường HMA.

5.5 Bề mặt lớp phủ mỏng HMA rộng từ 25 mm đến 40 mm (PFC)

5.5.1 Mặt đường phù hợp cho PFC: Trước khi xây dựng kiểu này bề mặt mặt đường hiện có cần

được đánh giá để xác định tính toàn vẹn cấu trúc của nó. Tăng cường của mặt đường hiện có, nếu cần thiết, nên được thực hiện trước khi phủ PFC. Ngoài ra, mặt đường phải ở trong tình trạng tốt; nghĩa là, nó cần phải có một bề mặt không thấm nước vì vậy không có các vết nứt lớn hoặc bất kỳ bề mặt không đều khác. Đối với các vết nứt nhỏ, quy trình bảo dưỡng bình thường được theo dõi như được đưa ra trong AC 150/5380-6 "Hướng dẫn về quy trình bảo trì mặt đường sân bay". Nếu có vết cao su trên bề mặt mặt đường, các khu vực này phải được làm sạch trước khi thi công lớp phủ PFC. Các PFC nên được xây dựng chỉ trên bề mặt mặt đường HMA. Nó đã được chứng minh rằng có tuổi thọ dài hơn, cũng như độ bám dính tốt hơn và có thể đạt được bằng cách thêm các hạt cao su trong quá trình chuẩn của pha trộn. Các đặc điểm kỹ thuật cho PFC được đưa ra trong AC 150/5370-10. **Hình 1** cho thấy một lớp phủ PFC điển hình.

5.5.2 Hạn chế xây dựng PFC: PFC không xây dựng trên bề mặt mặt đường có các hoạt động bay cao, tích lũy vết cao su có thể trở thành một vấn đề nghiêm trọng nếu không được giám sát chặt chẽ. Nếu tích lũy vết cao su không được loại bỏ hoàn toàn bao gồm các bề mặt đường và bên trên lớp phủ PFC, nước không còn có thể bị cản trở thoát qua cấu trúc của lớp phủ. Do đó lớp phủ PFC không được xây dựng trên đường CHC sân bay đó có các hoạt động bay cao (trên 91 tàu bay phản lực hạ cánh mỗi ngày đêm).

5.6 Các chất che phủ bề mặt làm tăng ma sát

5.6.1 CHIP SEAL

Cải thiện tạm thời của ma sát bề mặt có thể đạt được bằng cách xây dựng một CHIP SEAL. Latex được thêm vào dung dịch và phun một lớp mỏng lên bề mặt mặt đường nhằm kéo dài tuổi thọ và tăng khả năng bám dính vào bề mặt đường hiện có. Lớp phủ này còn làm giảm thiểu bong bật của vật liệu, ngăn chặn thiệt hại có thể xảy ra cho tàu bay.

5.6.2 Keo dán tổng hợp (aggregate slurry seals)

Cải thiện tạm thời của ma sát bề mặt mặt đường có thể thu được bằng cách xây dựng lớp *keo dán tổng hợp* một trong hai loại phân cấp II hoặc loại III, như được đưa ra trong các đặc điểm kỹ thuật trong AC 150/5370-10. *Keo dán tổng hợp* chỉ được khuyến cáo như là một biện pháp tạm thời cho đến khi lớp phủ được xây dựng. Đây là loại xây dựng thường là đủ cho 2-5 năm. **Hình 2** cho thấy một loại *keo dán tổng hợp* điển hình. Một phân tích chi phí vòng đời cần được tiến hành để xác định những lợi ích lâu dài.

5.7 Kỹ thuật xây dựng mặt đường BTXM

Một số phương pháp cho nhà thầu để xây dựng bề mặt mặt đường BTXM kháng trượt. Khi bề mặt mặt đường BTXM chưa ninh kết sẽ được tạo rãnh tạo nhám. Công việc này được thực hiện bằng cách sử dụng máy xẻ rãnh tạo nhám hoặc bàn chải hay chổi. Đối với bề mặt mặt đường BTXM đã ninh kết cứng, rãnh tạo nhám có thể được cưa cắt ở bề mặt mặt đường. Các thông số kỹ thuật xây dựng cơ bản cho mặt đường BTXM được đưa ra trong AC 150/5370-10. Chất lượng bề mặt mặt

TCCS 23 : 2018/CHK

đường BTXM là một điều kiện tiên quyết để duy trì bề mặt mặt đường kháng trượt. Các tính chất vật lý của cốt liệu và hiệu quả của bảo dưỡng là những yếu tố quan trọng trong việc cải thiện kháng trượt bề mặt mặt đường BTXM.

5.8 Thời gian ninh kết và bảo dưỡng BTXM

Thời gian trong việc áp dụng các hợp chất bảo dưỡng cũng quan trọng như thời gian các hoạt động hoàn thiện cuối cùng để đảm bảo lâu dài, kết cấu bề mặt mặt đường kháng trượt. Thời gian ninh kết bê tông để hình thành cường độ là rất quan trọng bởi vì mặt đường BTXM hiếm khi bị mất độ ẩm bề mặt đồng đều đặc biệt là trong thời tiết ẩm. Thời gian tốt nhất để tạo rãnh tạo nhám bề mặt mặt đường BTXM trong khi thi công là khi trên bề mặt đường nước đã đủ khô để giữ một cách hợp lý các kết cấu bề mặt, nhưng trước khi bề mặt mặt đường ninh kết để không gây ảnh hưởng đến kết cấu. Đây là một trong những quyết định khó khăn nhất đối với các nhà thầu xây dựng. Sau khi kết cấu của bề mặt đường đã được hoàn tất, ứng dụng trước mắt của các hợp chất bảo dưỡng đảm bảo rằng bề mặt đường sẽ không bị mất nước quá nhanh. Nếu BTXM ninh kết quá nhanh, các đường rãnh tạo nhám mới được hoàn thiện sẽ không được thiết lập đúng cách và độ bền sẽ giảm đáng kể, dẫn đến một tốc độ nhanh hơn giảm dần kháng trượt. Vì vậy, bảo dưỡng phải được thực hiện trong quá trình này để đảm bảo kháng trượt bề mặt mặt đường được hiệu quả.

5.9 Tạo nhám bề mặt mặt đường BTXM

5.9.1 Tạo nhám bề mặt mặt đường bằng bàn chải hay chổi

Nếu bề mặt mặt đường tạo rãnh tạo nhám bằng bàn chải hay chổi được áp dụng khi ánh nước trên bề mặt mặt đường đã biến mất. Các thiết bị sẽ hoạt động nằm ngang trên bề mặt mặt đường, cung cấp nếp gấp chúng là đồng nhất về hình dạng và sâu khoảng 1-1/2 mm (1/16 inch). Điều quan trọng là các thiết bị không làm kết cấu bề mặt mặt đường trở nên thô nhám quá mức trong suốt quá trình khai thác sau này. Bất kỳ sự không hoàn hảo do các hoạt động này cần được sửa chữa ngay lập tức trước khi bê tông trở nên quá cứng. **Hình 3** cho thấy các kết cấu rãnh tạo nhám được hình thành bằng chổi.

5.9.2 Tạo nhám bề mặt mặt đường bằng vải bố (burlap drag).

Vải bố sử dụng để làm bề mặt mặt đường nên có ít nhất 355 gm/m² (15 ounces/square yard). Để tạo ra một bề mặt kết cấu thô, sợi ngang của vải bố nên được gỡ bỏ từ khoảng 0,3 m (1 foot) của mép sau và vữa bê tông nên được tích lũy và làm vững chắc trên vải bố. Sức nặng của vữa bê tông ghìm giữ vải bố trên bề mặt mặt đường. Các hạt cốt liệu tạo thành nếp gấp nên được thống nhất về hình dạng và sâu khoảng 1-1/2 mm (1/16 inch). Một bề mặt mặt đường được xây dựng bằng vải bố được thể hiện trong **Hình 4**.

5.9.3 Tạo nhám bề mặt mặt đường bằng dây chải (wire combing)

Kỹ thuật dây chải sử dụng dây thép cứng để tạo thành một kết cấu sâu trong mặt đường BTXM. Một ví dụ của phương pháp này là các đường CHC xây dựng tại Sân bay Patrick Henry ở Virginia, nơi mà khoảng cách của các đường vân là khoảng 13 mm (1/2 inch) tâm đến tâm (xem Hình 5). Các dây

thép lò xo được sử dụng có độ dài là 100 mm (4 inch), độ dày 0,7 mm (0,03 inch), và chiều rộng 2 mm (0,08 inch). Các thiết bị dây chải cung cấp các rãnh với khoảng 3 mm x 3 mm (1/8 inch x 1/8 inch) khoảng cách đều nhau 13 mm (1/2 inch) tâm đến tâm. Kỹ thuật chải dây được xây dựng trên toàn bộ chiều rộng mặt đường CHC. Kỹ thuật này khác với cắt cưa hoặc có rãnh nhựa mặt đường đường CHC.

5.9.4 Tạo nhám bề mặt mặt đường bằng dây TINING

Dây thép mềm được sử dụng để tạo thành kết cấu sâu trong mặt đường HMA. Các đai thép linh hoạt dài 125 mm (5 inch), rộng khoảng 6 mm (1/4 inch), và cách nhau 13 mm (1/2 inch). Sự xuất hiện của kỹ thuật này là khá tương tự như phương pháp dây chải. Kỹ thuật này khác với cưa cắt hoặc có rãnh nhựa mặt đường đường CHC. Dây tining là một kỹ thuật kết cấu và không thể thay thế cho cắt cưa hoặc rãnh nhựa vì nó không đủ để ngăn chặn tàu bay trơn trượt trên bề mặt mặt đường trơn ướt.

5.9.5 Tạo nhám bề mặt mặt đường bằng ống con lăn

Ống hình trụ bằng thép hoặc bằng plastic được sử dụng để tạo rãnh tạo nhám ngay sau khi BTXM được thi công xong, khi bề mặt đã se khô để vừa không dính vào ống (sau từ 1 – 2 h). Ống được lăn trên bề mặt BTXM để tạo rãnh tạo nhám theo hướng vuông góc với hướng chuyển động của tàu bay. Lưu ý tạo rãnh nhám theo cách này cần kinh nghiệm và kỹ năng tốt bởi nếu lăn sớm rãnh dễ đạt độ sâu yêu cầu nhưng vừa có thể dính vào ống làm hỏng bề mặt BTXM, lăn muộn hơn có thể tạo rãnh nhưng không đạt độ sâu yêu cầu.

5.10 Kỹ thuật chung về rãnh tạo nhám

5.10.1 Cắt hoặc tạo thành rãnh ở mặt đường hiện tại hoặc làm mới là một kỹ thuật đã được chứng minh và hiệu quả để cung cấp sức kháng trượt và phòng chống trơn trượt trong thời tiết ẩm ướt. Mặt đường hiện có (cả HMA và BTXM), phải được cưa cắt rãnh tạo nhám; mặt đường BTXM mới, rãnh có thể được hình thành trong khi BTXM vẫn còn chưa ninh kết. Rãnh trong mặt đường HMA phải được cưa cắt dù mặt đường mới làm hoặc cung cấp sức kháng trượt cho mặt đường hiện hữu.

5.10.2 Rãnh tạo nhám của tất cả các mặt đường phục vụ tàu bay phản lực, được coi là công tác an toàn ưu tiên cao và nên được thực hiện ngay trong thời gian xây dựng ban đầu. Mặt đường hiện tại không có rãnh tạo nhám nên được cải tạo càng sớm càng tốt. Trên đường CHC, các yếu tố sau đây cần được xem xét:

- a. Xem xét lịch sử các sự cố liên quan đến trơn trượt tại sân bay.
- b. Tần số trạng thái ẩm ướt (lượng mưa hàng năm và cường độ).
- c. Độ dốc ngang và dọc, các khu vực bằng phẳng, trũng, gò, hoặc bất kỳ bất thường bề mặt khác có thể cản trở dòng chảy thoát nước mưa.
- d. Chất lượng bề mặt kết cấu như trơn trượt trong điều kiện khô hoặc ướt. Bề mặt trơn nhẵn bởi sơn hoặc chất ngoại lai phủ trên bề mặt đường CHC và sự tích tụ chất gây ô nhiễm là một số ví dụ về các

TCCS 23 : 2018/CHK

điều kiện có thể gây ra sự mất ma sát bề mặt đường CHC.

- e. Địa hình hạn chế như dốc xuống tại hai đầu đường CHC thuộc khu vực an toàn đường CHC.
- f. Số lượng đường CHC và chiều dài cần thiết của đường CHC.
- g. Hiệu ứng gió ngược, đặc biệt là khi các yếu tố ma sát thấp chiếm ưu thế tại đường CHC sân bay.
- h. Sức chịu tải và điều kiện thuận tiện của đường CHC sân bay.

5.11 Sự phù hợp của mặt đường hiện tại cho việc tạo rãnh tạo nhám

5.11.1 Đường CHC hiện tại có thể có bề mặt không phù hợp cho cửa rãnh tạo nhám. Bộ phận khai thác sân bay cần tiến hành khảo sát để xác định xem một lớp phủ hoặc phục hồi bề mặt đường là cần thiết trước khi cửa rãnh tạo nhám.

5.11.2 Khảo sát. Một cuộc khảo sát kỹ lưỡng nên được thực hiện của toàn bộ chiều rộng và chiều dài của đường CHC. Khu vực bị trồi lên hay suy giảm cường độ, nứt vỡ khe tẩm, các khu vực xấu nứt vỡ ở mặt đường không nên cửa rãnh tạo nhám cho đến khi khu vực đó được sửa chữa đầy đủ hoặc thay thế. Để kiểm tra tình trạng kết cấu của mặt đường, kiểm tra phải được thực hiện trong hỗ trợ của các quan sát trực quan.

5.11.3 Các thí nghiệm. Sức chịu tải và điều kiện làm việc của mặt đường đường CHC nên được đánh giá và kiểm tra theo các thủ tục quy định tại AC 150/5320-6 và 150/5370-10. Tải trọng tàu bay khai thác trong tương lai và mức độ hoạt động cần được xem xét khi thực hiện đánh giá. Mẫu hình trụ cần được thực hiện trong mặt đường HMA để xác định tính ổn định. Thí nghiệm theo ASTM D 1559: “Tiêu chuẩn về phương pháp thử kháng lưu lượng nhựa của bitum hỗn hợp sử dụng thiết bị Marshall”. Thiết bị, cung cấp phương pháp để kiểm tra khả năng chống chảy dẻo của mặt đường HMA. Kỹ thuật đánh giá sử dụng các phương pháp này trong việc xác định độ ổn định của mặt đường HMA. Những thí nghiệm này được sử dụng cho việc xác định và hướng dẫn thi công xây dựng. Các yếu tố khác cần được xem xét trong việc xác định sẽ vẫn có hiệu lực ở mặt đường HMA, như nhiệt độ tối đa hoạt động bề mặt đường, áp suất lốp, tần số hoạt động phanh ở các khu vực nhất định, thành phần cốt liệu HMA và tính chất tổng hợp. Nếu theo kết quả của chuyên gia đánh giá về mặt đường hiện tại, bất kỳ các điều kiện trên không được đáp ứng, mặt đường không nên có rãnh tạo nhám.

5.12 Lớp phủ tạo nhám

5.12.1 Rãnh tạo nhám mặt đường HMA

Rãnh tạo nhám trên mặt đường HMA đã tăng cường thêm lớp phủ mới cần một thời gian tối thiểu để tránh dịch chuyển của cốt liệu (thường là 30 ngày) sau đó mới tiến hành thực hiện. Hình 6 cho thấy một bề mặt đường HMA được tạo rãnh tạo nhám.

5.12.2 Rãnh tạo nhám mặt đường BTXM

5.12.2.1 Kỹ thuật tạo rãnh.

(a) Tấm gân rung (Vibrating Ribbed Plate). Một phương pháp để tạo hình rãnh trong mặt đường BTXM khi chưa ninh kết là sử dụng một tấm gân rung gắn vào bề mặt tấm của mặt đường. Các tấm được rung để giúp phân bổ lại vữa bê tông trên bề mặt. Điều này ngăn cản nó bị rách và bị xuyên thủng trên bề mặt tấm của mặt đường. Các rãnh hình thành ở mặt đường là khoảng 6 mm x 6 mm (1/4 inch x 1/4 inch) chiều rộng và chiều sâu, cách nhau 38 mm (tâm đến tâm). **Hình 8** cho thấy hình ảnh của rãnh Tấm gân rung.

(b) Kỹ thuật tạo rãnh nhựa bằng cách sử dụng ống con lăn (plastic grooving technique using a ribbed roller tube). Một phương pháp khác sử dụng một con lăn với những chỗ lồi lõm hoặc đường rạch tạo thành các rãnh trong mặt đường HMA. Phương pháp này không giống như phương pháp sử dụng các tấm gân rung. Các con lăn không được rung và không xuyên thấu đến độ sâu cần 6 mm (1/4 inch). **Hình 9** cho thấy các kết quả của kỹ thuật này.

5.12.2.2 Cưa cắt rãnh.

Đối với mặt đường BTXM cũ hoặc mới thi công nhưng đã ninh kết, rãnh ngang tạo nhám có thể được cưa cắt ở bề mặt mặt đường. Thời điểm cưa cắt theo quy định được hướng dẫn trong Hồ sơ thiết kế BVTC. Thông số kỹ thuật để đường rãnh cưa ở mặt đường BTXM được đưa ra trong 5.13. **Hình 7** cho thấy rãnh cưa tạo nhám bề mặt mặt đường BTXM.

5.13 Thông số kỹ thuật cho rãnh tạo nhám đường CHC

5.13.1 Cấu hình rãnh tạo nhám là 1/4 inch ($\pm 1/16$ inch) chiều sâu bằng 1/4 inch (+1/16 inch, -0 inch), rộng bằng 1 - 1/2 inch (- 1/8 inch, + 0 inch) (khoảng cách từ tâm đến tâm). Cấu hình rãnh tạo nhám theo hệ Mét là 6 mm ($\pm 1,6$ mm) ở độ sâu 6 mm (1,6 mm, -0 mm), rộng 38 mm (- 3 mm, + 0 mm) (khoảng cách từ tâm đến tâm).

5.13.2 Độ sâu của 60% hoặc nhiều hơn các rãnh tạo nhám không được ít hơn 6 mm (1/4 inch).

5.13.3 Các rãnh tạo nhám phải được liên tục cho toàn bộ chiều dài bề mặt mặt đường CHC và ngang (vuông góc) với hướng hoạt động tàu bay hạ cánh và cất cánh.

5.13.4 Các rãnh tạo nhám được kết thúc trong vòng 3 m (10 feet) của bề mặt mặt đường CHC để cho phép không gian phù hợp cho hoạt động của các thiết bị tạo rãnh.

5.13.5 Các rãnh tạo nhám không thay đổi quá 8 cm (3 inches) theo đường thẳng cho 23 m (75 feet) dọc theo chiều dài đường CHC, cho phép căn chỉnh lại mỗi 150 m (500 feet) dọc theo chiều dài đường CHC.

5.13.6 Các rãnh tạo nhám không gần hơn 8 cm (3 inches) hoặc xa hơn 23 cm (9 inch) từ khe ngang mặt đường BTXM trên đường CHC.

5.13.7 Rãnh tạo nhám có thể được cắt qua khe thi công theo chiều vuông góc.

5.13.8 Cần phải chú ý hơn đến rãnh tạo nhám tại vị trí mặt đường BTXM mà bên dưới có cáp đèn chiếu sáng. Rãnh tạo nhám được xếp với khoảng cách không kém hơn 15 cm (6 inches) và không lớn

TCCS 23 : 2018/CHK

hơn 46 cm (18 inches) tính từ vị trí mặt đường BTXM mà bên dưới có cáp đèn chiếu sáng.

5.13.9 Xác định khu vực cắt rãnh tạo nhám phải dựa trên việc sử dụng phương pháp đo các lưới ô vuông với kích thước hai chiều và các vị trí cố định như khe nối, các vật thể cố định.

5.13.10 Làm sạch rãnh tạo nhám là vô cùng quan trọng và cần được thực hiện liên tục trong suốt quá trình hoạt động của sân bay. Làm sạch rãnh tạo nhám bằng cách xối rửa bằng nước, bằng cách quét, hoặc bằng cách hút bụi. Nếu là chất thải, cần quy định như sau:

(a) Bộ phận khai thác sân bay hoặc nhà thầu có trách nhiệm cung cấp nước cho hoạt động xối rửa bằng nước.

(b) Các chất thải do gió bão đưa vào không dồn xuống hệ thống thoát nước sân bay.

(c) Các chất thải không được phép để thoát vào mương nước cạnh dải bảo hiểm tiếp giáp với đường CHC hoặc để lại trên bề mặt đường CHC. Thiếu sót trong việc loại bỏ các vật liệu phế thải từ các bề mặt đường CHC và dải bảo hiểm có thể gây nguy hại cho hoạt động bay.

5.14 Rãnh tạo nhám nút giao đường CHC và đường lăn thoát nhanh

5.14.1 Trong mọi trường hợp, toàn bộ chiều dài của đường CHC chính sẽ có rãnh tạo nhám. đường CHC thứ cấp giao nhau đường CHC chính được cắt rãnh tạo nhám trong **Hình 10**.

5.14.2 Đường lăn cao tốc, đường lăn nối được cắt rãnh theo các bước như trong **Hình 11**.

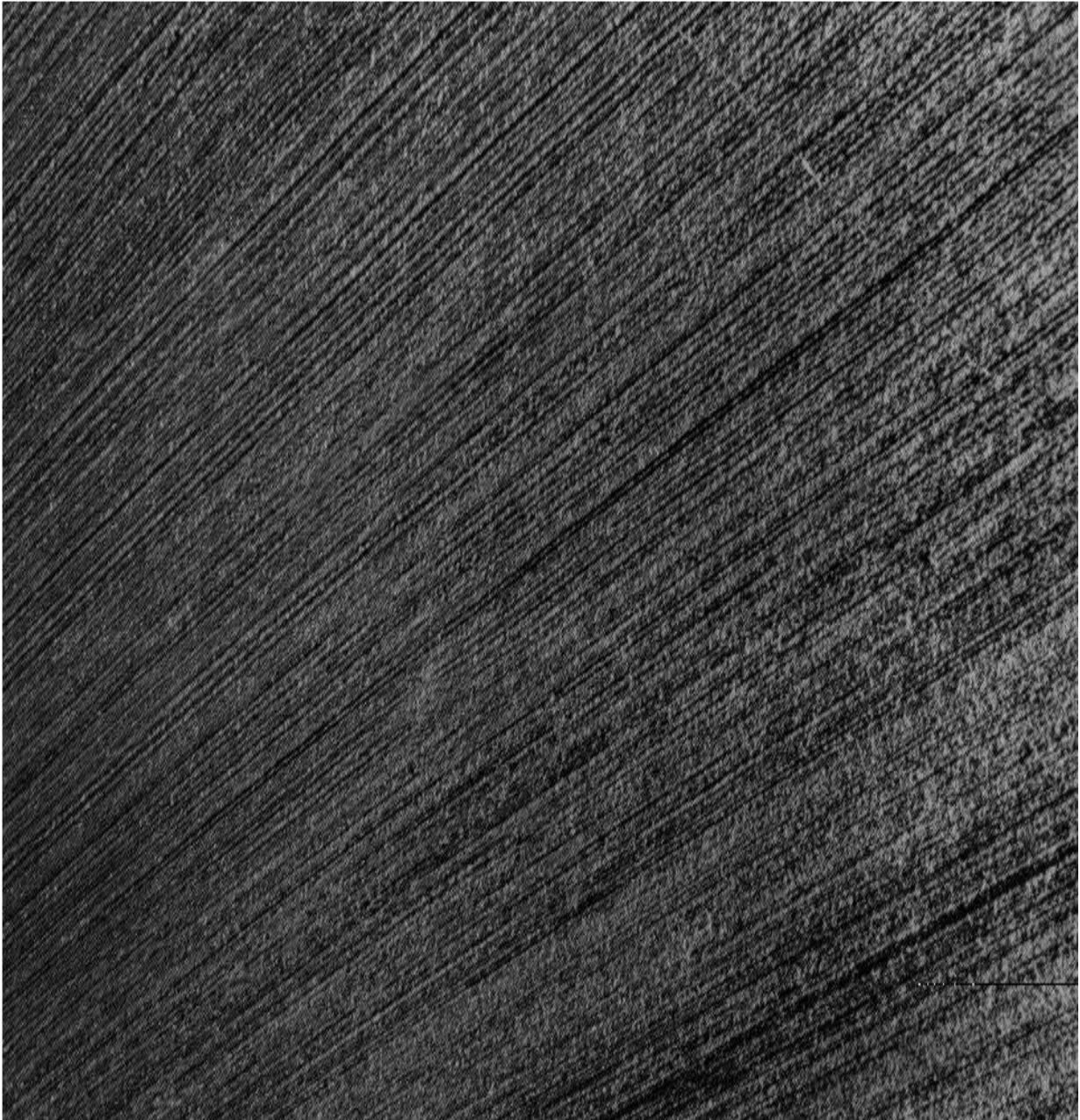
Các máy cắt rãnh tạo nhám đường CHC khác nhau về chiều rộng cắt, song khoảng cách từ rãnh cắt đầu tiên tới đầu mút đường CHC không được quá 102 cm (40 inch).



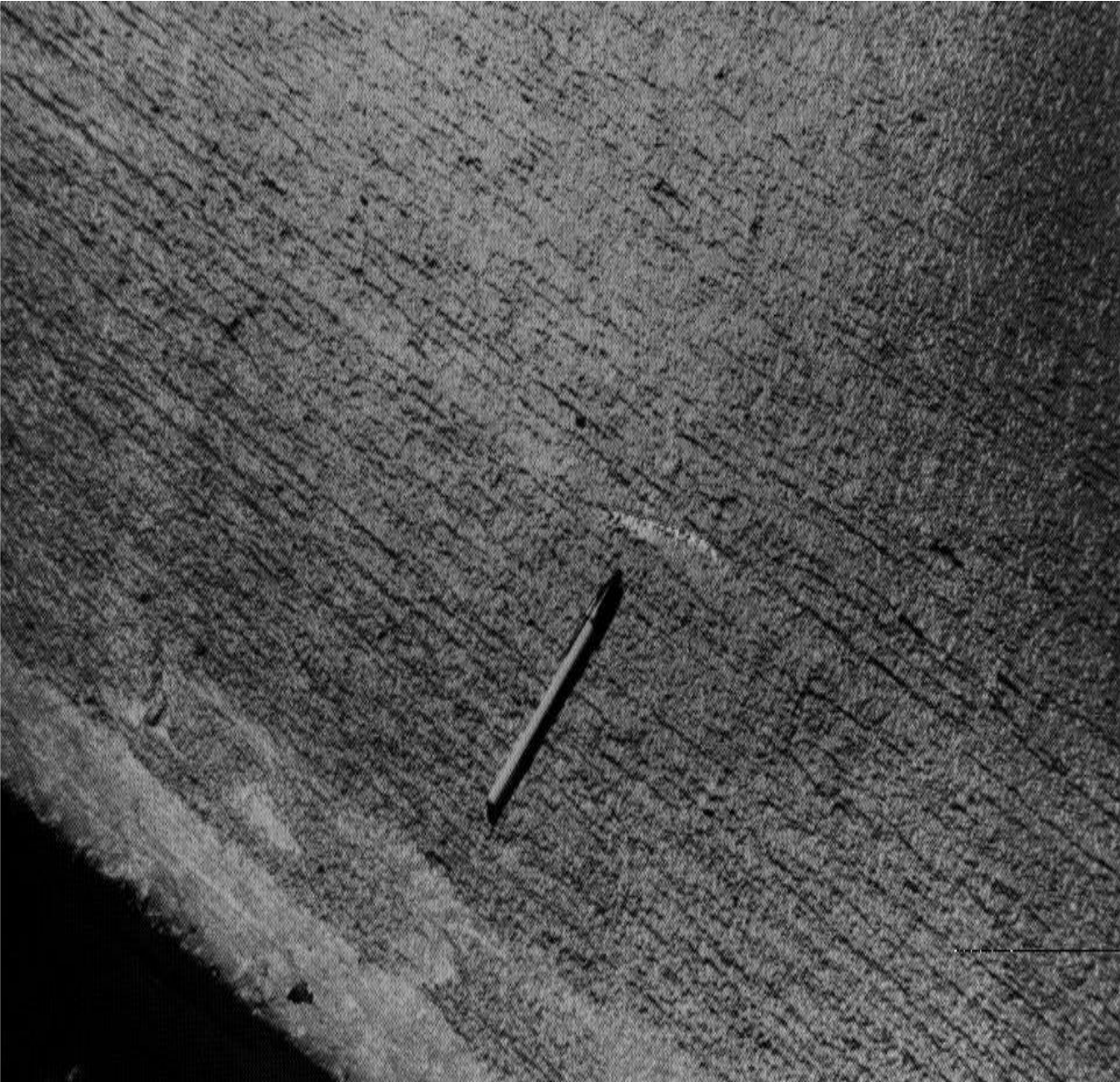
Hình 1 - Bề mặt lớp phủ tăng cường PFC



Hình 2 - Keo dán tổng hợp



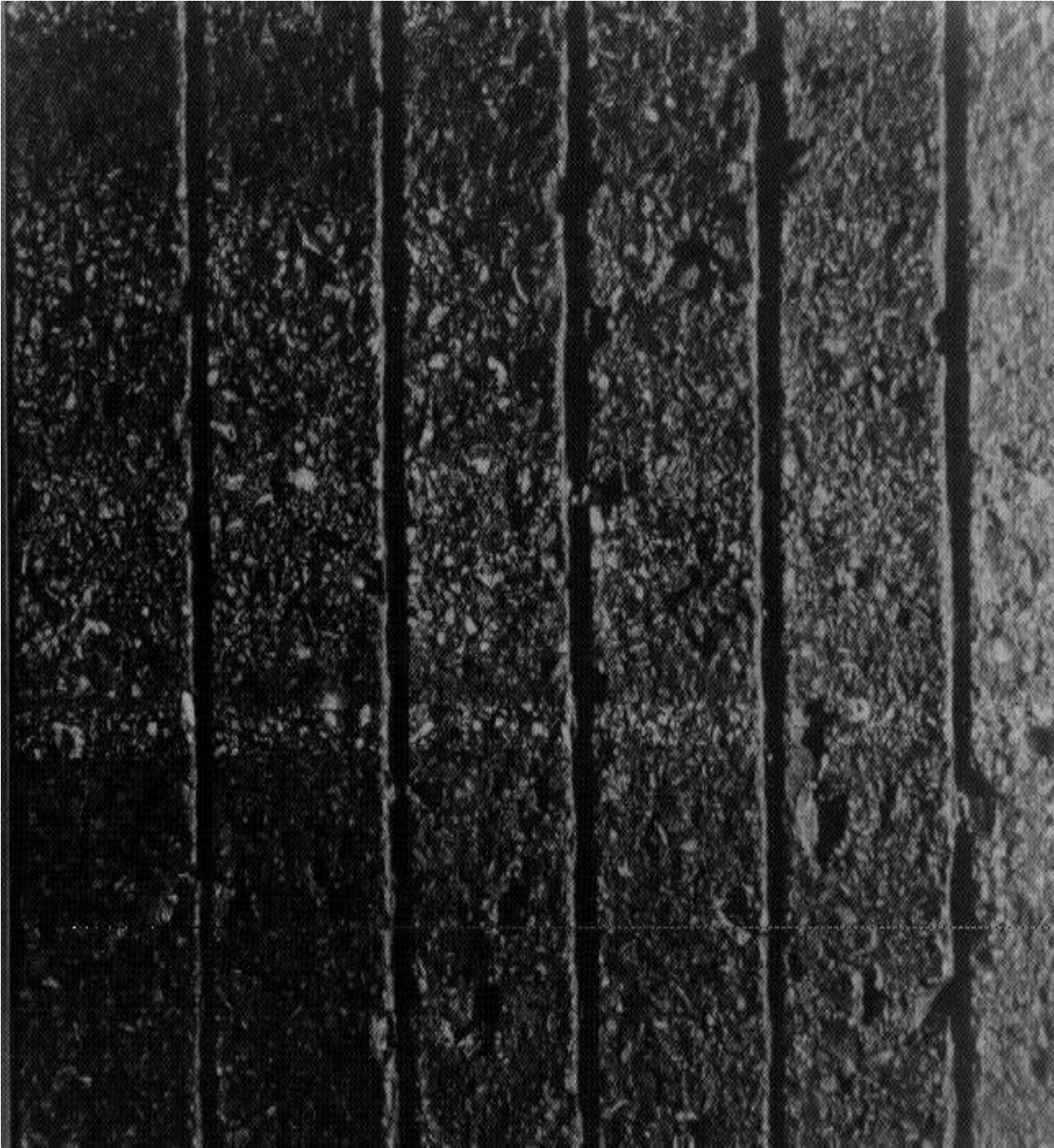
Hình 3 - Hình ảnh bề mặt mặt đường mềm sau khi được tạo nhám bằng chổi máy



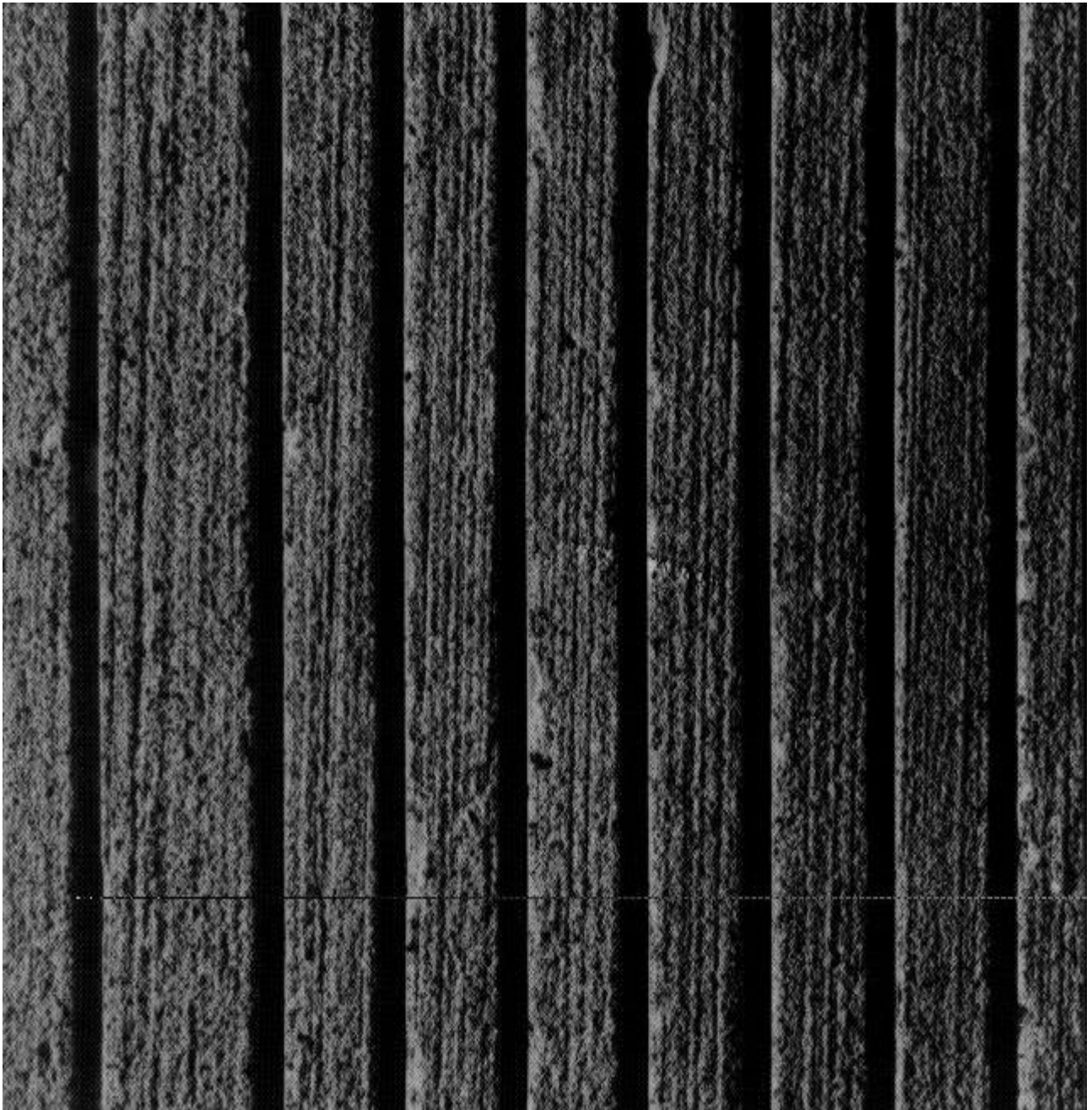
Hình 4 - Hình ảnh bề mặt mặt đường mềm sau khi được tạo nhám bằng vải burlap drag



Hình 5 - Hình ảnh bề mặt mặt đường sau khi được tạo nhám bằng kết cấu kỹ thuật wire comb tại sân bay Patrick Henry, Virginia với cấu trúc sử dụng 1/8 inch x 1/8 inch x 1/2 inch



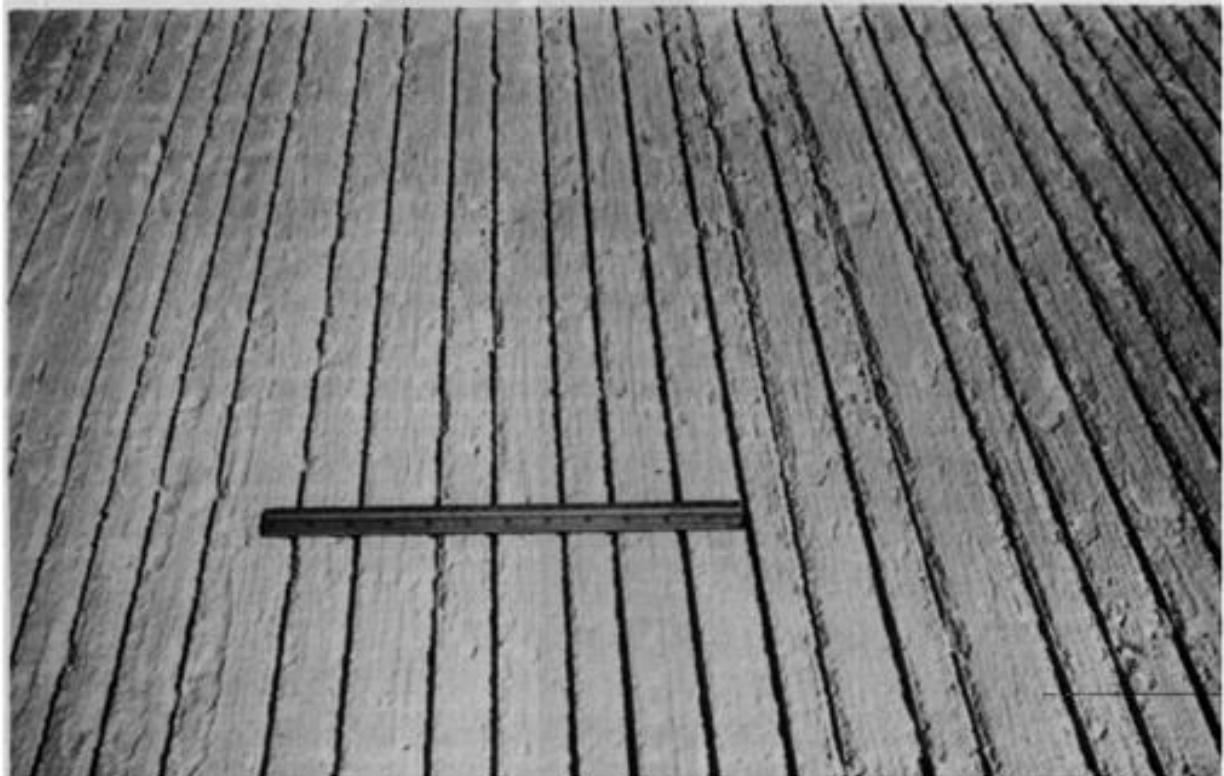
Hình 6 - Rãnh xẻ trên mặt đường HMA



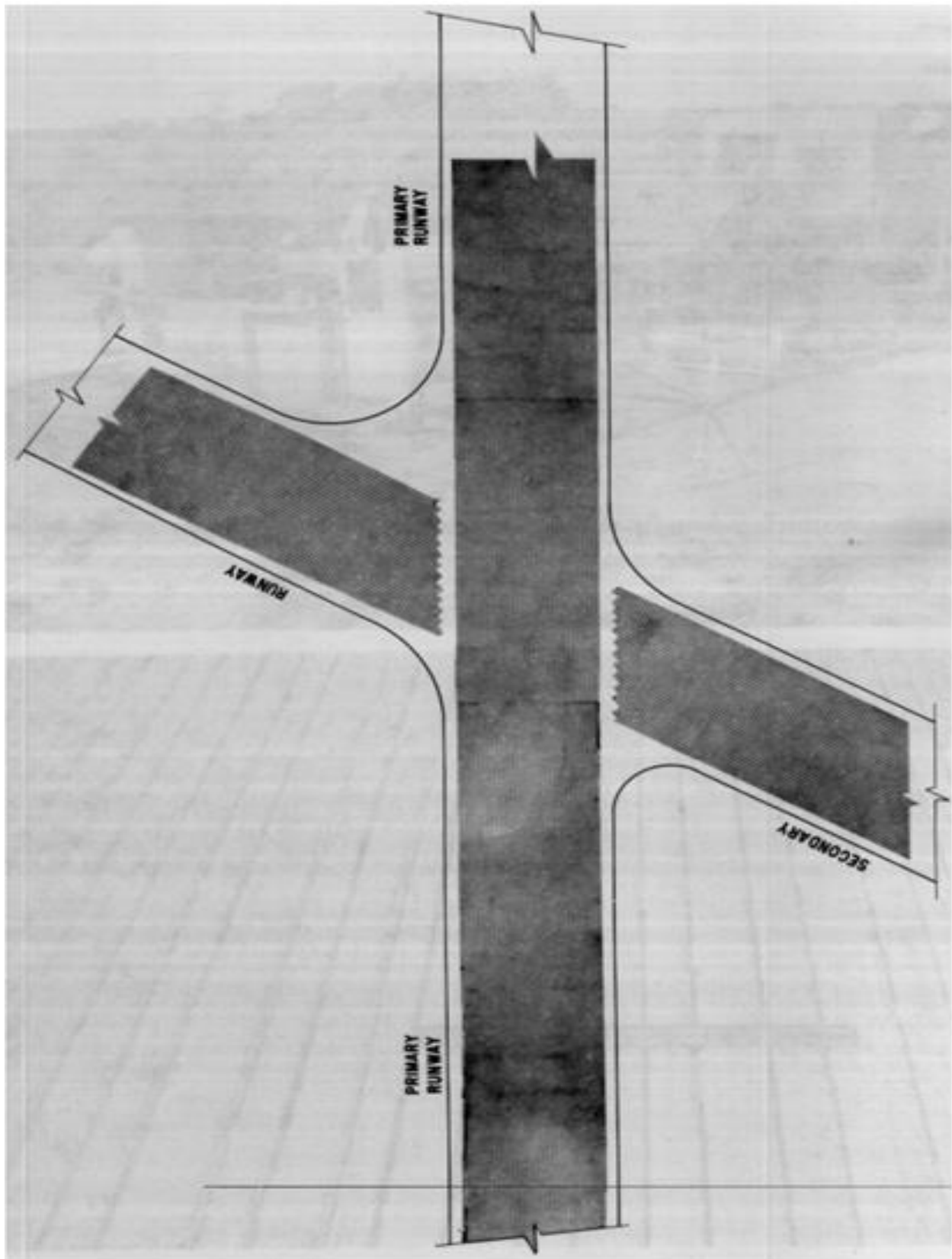
Hình 7 - Rãnh xẻ trên mặt đường BTXM



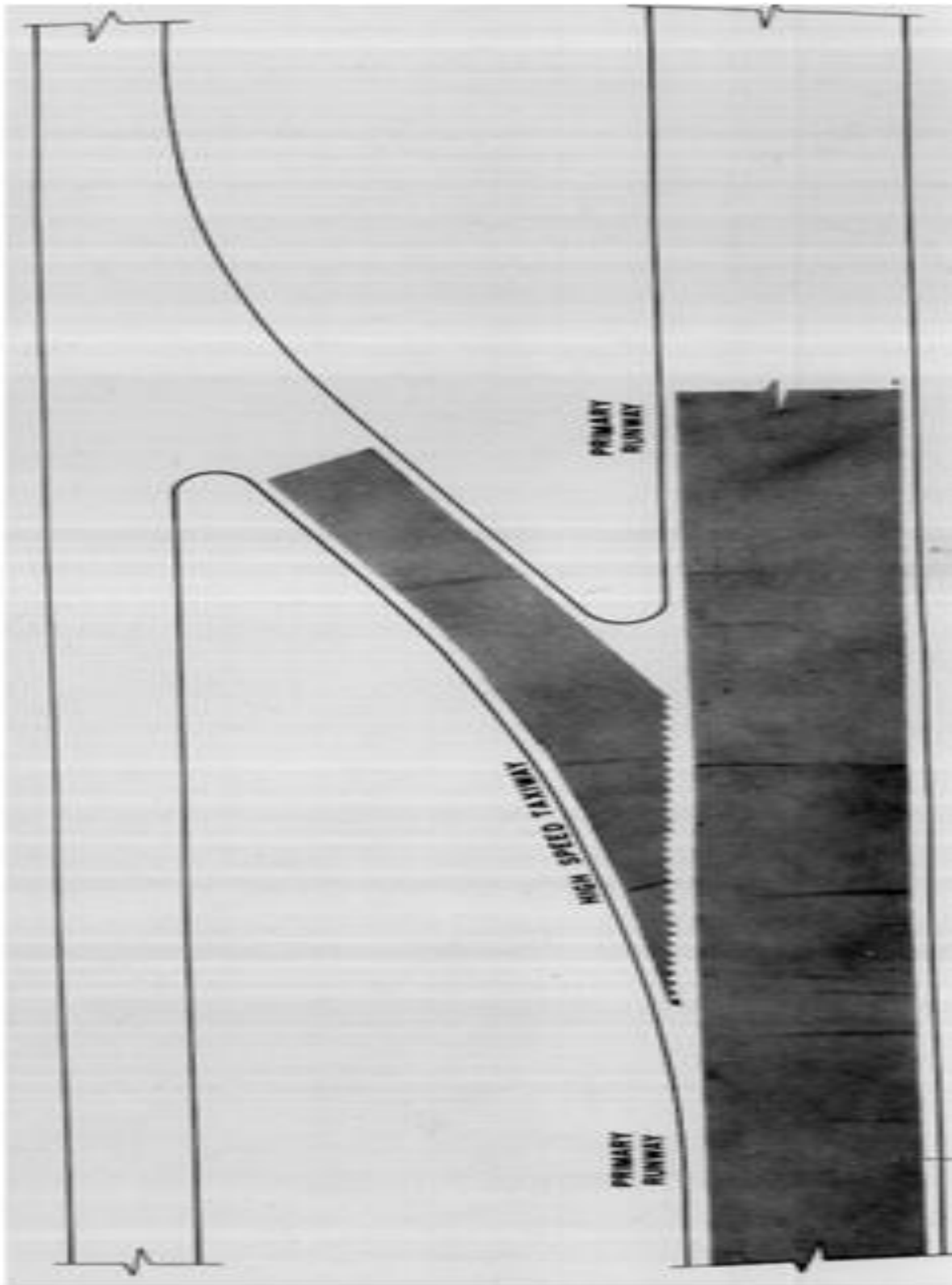
Hình 8 - Kỹ thuật tạo rãnh plastic bằng cách sử dụng vibrating ribbed plate



Hình 9 - Kỹ thuật tạo rãnh plastic bằng cách sử dụng ống con lăn



Hình 10 - Rãnh tạo nhám tại nút giao của đường CHC chính và phụ



Hình 11 - Rãnh tạo nhám tại nút giao của đường CHC với ĐL cao tốc

6 Đánh giá hệ số ma sát mặt đường CHC

6.1 Suy giảm ma sát mặt đường CHC qua quá trình khai thác

Theo thời gian, sức kháng trượt của bề mặt mặt đường CHC suy giảm do một số yếu tố như hao mòn cơ học và trơn bóng mặt đường từ hoạt động của lốp tàu bay lăn qua hoặc phanh trên mặt đường và sự tích tụ của các chất gây ô nhiễm, chủ yếu là cao su, trên bề mặt mặt đường CHC. Hai yếu tố này phụ thuộc vào số lượng và loại tàu bay khai thác. Ảnh hưởng khác về tỷ lệ suy giảm sức kháng trượt là điều kiện thời tiết địa phương, các loại mặt đường (HMA hoặc BTXM), các vật liệu được sử dụng trong xây dựng ban đầu và thực hành bảo trì sân bay. Hư hỏng của mặt đường CHC như lún, rạn nứt, nứt, hư hỏng của khe nối hoặc các chỉ số khác của mặt đường đường CHC cũng có thể đóng góp vào tổn thất sức kháng trượt của bề mặt mặt đường CHC. Sửa chữa kịp thời những vấn đề này cần được thực hiện một cách thích hợp. Hướng dẫn về hành động khắc phục được nêu trong chương 2 của AC 150/5380-6. Các chất gây ô nhiễm như vệt cao su, hạt bụi, nhiên liệu tàu bay phản lực, sự cố tràn dầu, nước... tất cả gây tổn thất ma sát trên bề mặt mặt đường CHC. Vấn đề ô nhiễm dai dẳng nhất là vệt cao su từ lốp tàu bay phản lực khi hạ cánh. Vệt cao su xảy ra tại các khu vực tiếp đất trên mặt đường CHC và có thể khá rộng. Vệt cao su nặng hoàn toàn xâm chiếm bề mặt mặt đường CHC có thể làm mất khả năng tàu bay phanh và điều khiển hướng, đặc biệt là khi đường đường CHC bị ướt.

6.2 Lập kế hoạch Đánh giá hệ số ma sát mặt đường CHC

Các nhà điều hành của sân bay tùy theo lưu lượng khai thác tàu bay phản lực cần định kỳ đánh giá hệ số ma sát của mỗi đường CHC theo khuyến cáo được nêu trong Bảng 1. Những đánh giá này phải được thực hiện theo các thủ tục tùy thuộc vào thiết bị đo ma sát liên tục (CFME). Mỗi đường CHC cho tàu bay phản lực nên được đánh giá ít nhất một lần mỗi năm. Tùy thuộc vào số lượng và kiểu (trọng lượng) tàu bay khai thác trên đường CHC, đánh giá sẽ là cần thiết thường xuyên hơn, đường CHC sử dụng nhiều nhất cần đánh giá thường xuyên như hàng tuần, tùy theo mức độ tăng dày vệt cao su. Hệ số ma sát đường CHC được đo trong khoảng thời gian tàu bay không hoạt động. Đơn vị thực hiện đo hệ số ma sát đường CHC cần phải làm việc và phối hợp chặt chẽ với bộ phận kiểm soát không lưu, nhà chức trách hàng không.

6.3 Tần suất tối thiểu khảo sát hệ số ma sát mặt đường CHC

Bảng 1 được sử dụng như hướng dẫn lập kế hoạch khảo sát đo hệ số ma sát đường CHC. Bảng này được dựa trên hoạt động trung bình của tàu bay phản lực trên bất kỳ đường CHC cụ thể. Hầu hết các tàu bay hạ cánh trên đường CHC là thân hẹp, chẳng hạn như B-727, B-737, A321 vv... với một vài tàu bay thân rộng được đưa vào hỗn hợp. Khi đường CHC có $\geq 20\%$ tàu bay thân rộng (B-747, DC-10, A 380 vv) của tổng các loại tàu bay khai thác, khuyến cáo rằng các nhà điều hành sân bay nên chọn mức trên trực tiếp của hoạt động bay trong **Bảng 1** để xác định tần số khảo sát tối thiểu. Nhà khai thác sân bay cần thống kê dữ liệu về thay đổi của hệ số ma sát đường CHC trong điều kiện hoạt động bay khác nhau, lịch trình của các cuộc khảo sát hệ số ma sát có thể được điều chỉnh để đảm bảo rằng đánh giá sẽ phát hiện và dự đoán biến đổi hệ số ma sát theo thời gian để có

hành động khắc phục kịp thời.

Bảng 1 - Tần suất khảo sát HS ma sát

Số lần tối thiểu tàu bay hạ cánh trên mỗi đường CHC/ngày	Tần suất khảo sát HS ma sát tối thiểu
Dưới 15	2 năm
16 đến 30	1 năm
31 đến 90	6 tháng
91 đến 150	4 tháng
151 đến 210	3 tháng
Trên 210	2 tháng

Chú thích: Mỗi đầu đường CHC nên được đánh giá một cách riêng biệt, VD: Runway 25 R và Runway 07 L.

6.4 Khảo sát nếu không có thiết bị đo ma sát liên tục (CFME)

Những đánh giá ma sát đường CHC bằng cách quan sát bằng mắt là cần thiết song không thể thay thế cho việc thử nghiệm với CFME. Người điều hành khai thác sân bay khi thấy ma sát đường CHC không đáp ứng hoạt động của tàu bay phản lực nên sắp xếp để thử nghiệm với CFME. Điều tra quan sát bằng mắt cần lưu ý điều kiện bề mặt khác như vấn đề thoát nước, trong đó có đọng nước bề mặt, rãnh thoát nước và khả năng tiêu thoát của hệ thống thoát nước.

6.5 Rãnh tạo nhám trên mặt đường bị suy giảm

Định kỳ hàng tháng, bộ phận khai thác sân bay nên đo chiều sâu và chiều rộng của rãnh tạo nhám của đường CHC để kiểm tra mức độ bào mòn và hư hỏng. Khi 40% của các rãnh trong đường CHC bằng hoặc ít hơn 3mm (1/8 inch) vào chiều sâu hoặc chiều rộng cho một khoảng cách 457 m (1.500 feet), hiệu quả của các rãnh để ngăn ngừa trơn trượt đã được giảm đáng kể. Các nhà điều hành sân bay nên có hành động ngay lập tức khắc phục độ sâu rãnh đạt 6 mm (1/4 inch).

6.6 Đo rãnh tạo nhám trên mặt đường

Thí nghiệm xác định ma sát một bề mặt đường CHC với các đặc tính ma sát bị suy giảm với nguyên nhân có thể do tích lũy vệt cao su hoặc nhiều nguyên nhân khác. Khi nguyên nhân không rõ ràng, các hướng dẫn sau đây sẽ hữu ích trong việc xác định yếu tố dẫn đến kết quả của sự suy giảm các đặc tính ma sát của kết cấu bề mặt. Sự suy giảm này có thể được gây ra bởi những ảnh hưởng của thời tiết, tác động của hoạt động tàu bay mài mòn, làm trơn nhẵn mặt đường và chất gây ô nhiễm bao gồm vệt cao su. Điều tra quan sát bằng mắt không thể xác định được độ sâu rãnh tạo nhám bề mặt đường CHC. Độ sâu rãnh tạo nhám bề mặt đường CHC chỉ có thể được xác định bằng cách đo trực tiếp. Ngay cả các phép đo trực tiếp có thể bị ảnh hưởng bởi sai số của các thiết bị, do đó, nên được sử dụng như một phần của việc đánh giá tổng thể ma sát đường CHC.

6.7 Yêu cầu sử dụng thiết bị đo ma sát liên tục (CFME)

Tất cả các sân bay có hoạt động của tàu bay động cơ phản lực cần sử dụng các CFME để thí nghiệm xác định ma sát bề mặt đường CHC. Đây là một công cụ hiệu quả để căn cứ vào kết quả thử nghiệm có thể lập kế hoạch bảo trì đường CHC. Yêu cầu kỹ thuật của thiết bị CFME xem chi tiết trong C.4 của **Phụ lục C**: Yêu cầu kỹ thuật về phương pháp thử đo hệ số ma sát đường CHC.

6.8 Tiêu chuẩn về CFME

6.8.1 Tiêu chuẩn về CFME

Các thiết bị được liệt kê trong **Phụ lục F** đã được thử nghiệm và đáp ứng các tiêu chuẩn FAA cho CFME để sử dụng trong việc thực hiện đo ma sát liên tục bề mặt đường CHC.

6.8.2 Tiêu chuẩn về nhân viên vận hành thiết bị CFME

Sự thành công của việc đo ma sát trên đường CHC trong việc cung cấp dữ liệu hệ số ma sát đáng tin cậy phụ thuộc rất nhiều vào các nhân viên chịu trách nhiệm vận hành thiết bị. Các nhân viên được đào tạo đầy đủ và chuyên nghiệp về hoạt động, bảo trì, và các thủ tục để tiến hành đo ma sát trên đường CHC. Ngoài đào tạo định kỳ là cần thiết, cần cập nhật các thông tin về thiết bị của nhà sản xuất để đảm bảo luôn duy trì một mức độ thành thạo trong việc sử dụng, vận hành thiết bị. Khi điều này không được thực hiện, nhân viên không được cập nhật với những phát triển mới về hiệu chuẩn thiết bị, bảo trì, và các kỹ thuật điều hành. Một phác thảo kế hoạch đào tạo nhân viên vận hành thiết bị được đưa ra trong **Phụ lục G**. Các nhân viên của bộ phận khai thác sân bay cần được đào tạo không chỉ trong hoạt động vận hành và bảo trì của CFME mà còn về thủ tục tiến hành đo ma sát trên đường CHC.

6.9 Hiệu chuẩn thiết bị

Tất cả CFME cần được kiểm tra hiệu chuẩn với sai số được đưa ra bởi nhà sản xuất trước khi tiến hành các cuộc đo ma sát trên đường CHC. CFME trang bị hệ thống tự làm ướt phải được hiệu chuẩn định kỳ để đảm bảo rằng tốc độ dòng chảy là đúng và lượng nước cho độ sâu của nước là phù hợp yêu cầu và đồng đều ở phía trước của bánh xe đo ma sát cho tất cả các tốc độ làm thí nghiệm. Xem chi tiết trong C.6 của **Phụ lục C**: Yêu cầu kỹ thuật về phương pháp thử đo hệ số ma sát đường CHC.

6.10 Vị trí của xe Khảo sát hệ số ma sát trên đường CHC

6.10.1 Trước khi đo ma sát trên đường CHC cần kiểm tra trực quan toàn diện mặt đường để xác định hư hỏng, khiếm khuyết nếu có. Ghi chép đầy đủ, cẩn thận kết quả kiểm tra trực quan hiện trạng bề mặt đường CHC phục vụ công tác đo bằng CFME. Các nhà điều hành sân bay cần đảm bảo rằng tích hợp thiết bị truyền thông và tần số liên lạc với đài kiểm soát không lưu trên tất cả các phương tiện được sử dụng tiến hành đo ma sát và tất cả các nhân viên có nhận thức đầy đủ về quy trình an toàn sân bay. Nhân viên vận hành các thiết bị CFME cần được đào tạo đầy đủ và tuân thủ ở tất cả các bước tiến hành. CFME cần được kiểm tra hiệu chuẩn chính xác và khả năng phanh của xe.

6.10.2 Bộ phận khai thác sân bay khi tiến hành các cuộc đo ma sát trên đường CHC ở tốc độ chạy

xe 65 km/h (40 mph), nên bắt đầu ghi dữ liệu từ khoảng cách 152 m (500 feet) tính từ điểm cuối đường CHC cho phép xe đo đủ khoảng cách để đạt đến vận tốc đã cài đặt. Các cuộc đo ma sát trên đường CHC nên được chấm dứt ở khoảng cách 152 m (500 feet) từ phía đối diện của đường CHC để cho phép xe giảm tốc một cách an toàn. Khi tiến hành đo ma sát trên đường CHC ở tốc độ chạy xe 95 km/h (60 mph), các nhà điều hành sân bay nên bắt đầu ghi dữ liệu cuộc khảo sát từ khoảng cách 305 m (1.000 feet) từ cuối ngưỡng và chấm dứt các cuộc khảo sát khoảng 305 m (1.000 feet) từ phía đối diện của đường CHC. Trường hợp xe đo vượt ra ngoài điểm cuối đường CHC có thể dẫn đến hư hỏng thiết bị hoặc thương tích cá nhân, vì vậy thêm chiều dài đường CHC được phép cho xe đo dừng lại. Các vị trí trên đường CHC để thực hiện đo ma sát được dựa trên loại tàu bay hoạt động trên đường CHC. Trừ khi các điều kiện bề mặt khác nhau ở hai phía của tim đường CHC, một thử nghiệm ở một bên của tim đường CHC trong cùng một hướng tàu bay hạ cánh là đủ. Tuy nhiên, khi tàu bay hạ cánh cả hai đầu thì phải đo ma sát cả hai đầu đường CHC, xe đo được thực hiện để ghi dữ liệu cho lượt trở về (cả hai lượt).

6.10.3 Các vị trí trên đường CHC thực hiện đo ma sát dựa vào loại hoặc kết hợp các loại của tàu bay hoạt động trên đường CHC:

6.10.3.1 Đường CHC phục vụ tàu bay thân hẹp: đo ma sát cần được tiến hành ở khoảng cách 3 m (10 feet) so với tim đường CHC;

6.10.3.2 Đường CHC phục vụ tàu bay thân hẹp và tàu bay thân rộng: đo ma sát cần được tiến hành ở khoảng cách 3 và 6 m (10 và 20 feet) so với tim đường CHC để xác định hệ số ma sát cho kết quả thấp nhất. Nếu vị trí trên đường CHC thực hiện đo ma sát cho kết quả trường hợp thấp nhất được tìm thấy sẽ thống nhất chỉ đo ma sát cho một vị trí đó và đo ma sát tương lai có thể được hạn chế để chỉ đo ma sát ở vị trí này. Tuy nhiên, cần cẩn trọng khi tính đến tương lai hoặc thay đổi theo mùa trong hỗn hợp tàu bay khai thác trên đường CHC.

6.11 Tốc độ xe khảo sát

Tất cả các CFME phê duyệt tại **Phụ lục F** có thể được sử dụng ở hai tốc độ chạy 65 km/h (40 mph) hoặc 95 km/h (60 mph). Các tốc độ thấp hơn xác định tình trạng thoát nước/Độ nhám thô/chất gây ô nhiễm chung của bề mặt đường. Tốc độ cao hơn cung cấp một dấu hiệu của tình trạng Độ nhám mịn của bề mặt. Một cuộc khảo sát đầy đủ phải bao gồm các bài kiểm tra ở cả hai tốc độ.

6.12 Sử dụng hệ thống CFME tự làm ướt

Khi bề mặt đường ẩm ướt luôn mang lại các kết quả đo ma sát thấp nhất, CFME nên thường xuyên được sử dụng trên bề mặt đường ẩm ướt mang đến điều kiện các "trường hợp xấu nhất". CFME được trang bị với một hệ thống tự làm ướt để mô phỏng điều kiện mưa ướt bề mặt đường và cung cấp các nhà điều hành với một giá trị liên tục của ma sát dọc theo chiều dài của đường CHC. Các vòi phun đính kèm được thiết kế để cung cấp bề mặt ướt một chiều sâu nước đều 1 mm (0,04 inch) ở phía trước của lốp đo ma sát. Điều này tạo ra những giá trị ma sát có ý nghĩa nhất trong việc xác định có hay không hành động bắt buộc khắc phục.

6.13 Khảo sát hệ số ma sát trong điều kiện có mưa lớn

Một hạn chế trong việc sử dụng hệ thống tự làm ướt trên một thiết bị đo ma sát là nó không thể tự nó chỉ ra khu vực có tiềm năng xảy ra trơn trượt. Một số vị trí trên đường CHC đã bị đọng nước trong thời gian mưa vừa đến mưa lớn. Những khu vực này có thể vượt quá đáng kể độ sâu của nước được sử dụng bởi hệ thống tự làm ướt của thiết bị đo ma sát. Do đó, bộ phận khai thác sân bay cần định kỳ tiến hành kiểm tra trực quan của bề mặt đường CHC khi mưa, lưu ý vị trí, độ sâu nước trung bình, và kích thước gần đúng của các vị trí đọng nước. Nếu độ sâu nước trung bình vượt quá 3mm (1/8 inch) trên một khoảng cách theo chiều dọc 152 m (500 feet), khu vực này cần được sửa chữa với độ dốc ngang tiêu chuẩn cho phép. Nếu có thể, các chủ sở hữu sân bay cần tiến hành các cuộc điều tra ma sát trong mưa các vị trí bị đọng nước.

6.14 Phân loại cấp độ ma sát

Số Mu (giá trị ma sát) được đo bằng CFME có thể được sử dụng như hướng dẫn để đánh giá sự suy giảm ma sát bề mặt đường CHC và để xác định hành động khắc phục thích hợp cần thiết cho hoạt động an toàn của tàu bay. **Bảng 2** mô tả các giá trị ma sát cho ba cấp độ phân loại của FAA với CFME hoạt động ở tốc độ thử nghiệm 65 và 95 km/h (40 và 60 mph). Bảng này là kết quả được phát triển từ các thí nghiệm tương tự và các nhận định, tính toán được tiến hành tại cơ sở Wallops Flight của NASA vào năm 1989.

BẢNG 2 - Phân loại cấp độ ma sát cho bề mặt đường CHC

Tên thiết bị đo ma sát	65 km/h (40 mph)			95 km/h (60 mph)		
	Tối thiểu	Có kế hoạch bảo trì	Kết cấu mới xây dựng	Tối thiểu	Có kế hoạch bảo trì	Kết cấu mới xây dựng
Mu Meter	0,42	0,52	0,72	0,26	0,38	0,66
Dynatest Consulting, Inc. TB đo MS đường CHC	0,50	0,60	0,82	0,41	0,54	0,72
Công ty TB sân bay Skiddometer	0,50	0,60	0,82	0,34	0,47	0,74
TB đo MS mặt đường đường CHC	0,50	0,60	0,82	0,34	0,47	0,74
Công nghệ sân bay USA TB đo MS Safegate	0,50	0,60	0,82	0,34	0,47	0,74
TB đo MS Findlay, Irvine, Ltd. Griptester	0,43	0,53	0,74	0,24	0,36	0,64
TB đo MS Tatra	0,48	0,57	0,76	0,42	0,52	0,67
TB đo RUNAR (Vận hành ở mức trượt cố định 16%)	0,45	0,52	0,69	0,32	0,42	0,63

6.15 Đánh giá và hướng dẫn bảo trì ma sát trên đường CHC

6.15.1 Các hướng dẫn đánh giá và bảo dưỡng sau đây được khuyến cáo dựa trên mức độ ma sát phân loại trong **Bảng 2**. Những hướng dẫn này có tính đến điều kiện ma sát thấp cho khoảng cách ngắn trên đường CHC chưa gây ra vấn đề an toàn cho tàu bay, nhưng khoảng cách dài trên mặt đường CHC bị trơn trượt là uy hiếp nghiêm trọng đến an toàn bay và yêu cầu hành động khắc phục kịp thời.

6.15.2 Độ ma sát dưới mức kế hoạch phải bảo trì 152 m (500 ft).

Khi giá trị Mu trung bình trên bề mặt đường CHC ẩm ướt là thấp hơn so với kế hoạch bảo trì ma sát nhưng trên cấp độ ma sát tối thiểu trong **Bảng 2** cho khoảng cách 152 m (500 ft), và liền kề 152 m (500 feet) phân đoạn là bằng hoặc cao hơn mức kế hoạch bảo trì ma sát, không bắt buộc phải có hành động khắc phục ngay. Nhưng qua đó cũng chỉ ra rằng ma sát đường CHC đang xấu đi nhưng tình hình vẫn còn trong tình trạng tổng thể chấp nhận được. Các nhà điều hành sân bay nên theo dõi chặt chẽ tình hình bằng việc tiến hành các cuộc điều tra ma sát định kỳ để thiết lập tốc độ và mức độ xuống cấp của ma sát để có phương án ứng phó kịp thời.

6.15.3 Độ ma sát suy giảm dưới mức kế hoạch phải bảo trì 305 m (1000 ft).

Khi giá trị Mu trung bình trên bề mặt đường CHC ẩm ướt là ít hơn so với mức kế hoạch bảo trì ma sát trong **Bảng 2** cho khoảng cách 305 m (1000 ft) trở lên, bộ phận khai thác sân bay nên tiến hành đánh giá các nguyên nhân và mức độ xuống cấp ma sát và có hành động khắc phục thích hợp.

6.15.4 Độ ma sát suy giảm dưới mức ma sát tối thiểu. Khi Mu trung bình giá trị trên bề mặt đường CHC ướt là dưới mức tối thiểu ma sát trong **Bảng 2** cho khoảng cách 152 m (500 ft), và liền kề 152 m (500 ft) phân đoạn dưới mức Kế hoạch bảo trì ma sát, cần được khắc phục ngay sau khi xác định các nguyên nhân của sự suy giảm ma sát. Trước khi thực hiện các biện pháp khắc phục, bộ phận khai thác sân bay cần điều tra tổng thể trạng của toàn bộ bề mặt đường CHC để xác định nếu thiếu sót khác tồn tại mà có thể yêu cầu hành động khắc phục bổ sung.

6.15.5 Độ ma sát cho đường CHC xây dựng mới. Đối với bề mặt đường CHC mới được xây dựng (được hoặc cưa cắt rãnh hoặc có một lớp phủ PFC) phục vụ hoạt động của tàu bay phản lực, giá trị trung bình Mu trên đường CHC ướt cho từng phân khúc 152 m (500 ft) không ít hơn mức ma sát của kết cấu xây dựng mới trong **Bảng 2**.

6.16 Chương trình máy tính Đánh giá dữ liệu đo hệ số ma sát

Đánh giá thủ công của dữ liệu thử nghiệm ma sát theo yêu cầu của các tiêu chí trên có thể dễ bị lỗi của con người. IBM PC tương thích với chương trình máy tính, thực hiện đánh giá này hoàn toàn miễn phí. Các chương trình máy tính có thể được tải về từ trang WEB của FAA.

6.17 Yêu cầu kiểm tra hệ số ma sát

Khi giá trị ma sát không đáp ứng tiêu chuẩn trong **Bảng 2** và nguyên nhân là không rõ ràng (ví dụ: mặt đường trơn nhẵn, vệt cao su, dầu mỡ), các nhà điều hành sân bay nên thực hiện đo chiều sâu kết cấu của rãnh tạo nhám.

6.18 Đề xuất chiều sâu rãnh tạo nhám

6.18.1 Đường CHC mới xây dựng. Độ sâu trung bình kết cấu rãnh tạo nhám để cung cấp tốt sức kháng trượt cho đường CHC BTXM và HMA mới được xây dựng là 6 mm. Khi con số này giảm đi 1,14 mm (0,045 inch), bộ phận khai thác sân bay nên tiến hành đo độ sâu kết cấu rãnh tạo nhám mỗi

TCCS 23 : 2018/CHK

lần khảo sát ma sát đường CHC được tiến hành.

6.18.2 Đường CHC hiện trạng.

6.18.2.1 Khi đo sâu kết cấu rãnh tạo nhám trung bình trong một khu vực đường CHC (vùng chạm bánh, điểm giữa, và tàu bay hãm đà chuyển hướng vào ĐL) suy giảm ít hơn 1,14 mm (0,045 inch), bộ phận khai thác sân bay nên tiến hành đo độ sâu kết cấu mỗi lần khảo sát ma sát đường CHC được tiến hành.

6.18.2.2 Khi đo sâu kết cấu kết cấu rãnh tạo trung bình trong một khu vực đường CHC suy giảm ít hơn 0,76 mm (0.030 inch), nhưng trên 0,40 mm (0,016 inch), bộ phận khai thác sân bay nên bắt đầu kế hoạch để khắc phục tình trạng thiếu kết cấu mặt đường trong thời hạn một năm.

6.18.2.3 Khi đo sâu kết cấu trung bình trong một khu vực đường CHC (vùng chạm bánh, điểm giữa, và tàu bay hãm đà chuyển hướng vào ĐL) suy giảm ít hơn 0,25 mm (0.010 inch), bộ phận khai thác sân bay nên sửa thiếu kết cấu mặt đường trong thời hạn 2 tháng.

6.18.3 Cải thiện kết cấu bề mặt của mặt đường CHC

Bề mặt kết cấu của mặt đường CHC phải được cải thiện để tăng thêm độ sâu trung bình tối thiểu là 0,76 mm (0.030 inch).

6.19 Đo ma sát khu vực cục bộ

Tối thiểu phải có ba phép đo chiều sâu kết cấu được thực hiện ở bất kỳ khu vực nào được lưu ý. Cần phải có thêm các phép đo khi thấy các thay đổi rõ ràng về bề mặt kết cấu. Độ sâu kết cấu trung bình phải được tính cho từng khu vực. Các mô tả về thiết bị và phương pháp đo được sử dụng và tính toán liên quan đến việc xác định độ sâu kết cấu như sau:

a. Trang thiết bị. Phương pháp được sử dụng để xác định Độ nhám thô của bề mặt đường bằng cách đo khoảng cách trung bình giữa các đỉnh và đáy rãnh trong kết cấu mặt đường. Phương pháp này không thể được sử dụng để đánh giá Độ nhám mịn mặt đường. Phía bên trái trong **Hình 12** thể hiện được ống được sử dụng để đo 15 cm³ (1 inch³) khối lượng mỡ. Bên phải được thể hiện pít tông nén được sử dụng để đẩy mỡ khỏi ống, và ở trung tâm được hiển thị giống cây chổi cao su được sử dụng để đưa mỡ vào lỗ rỗng trên bề mặt đường CHC. Các tấm cao su trên ống lăn cao su được gắn vào một miếng nhôm để dễ sử dụng. Bất kỳ dầu mỡ đa năng có thể được sử dụng. Để tiện lợi trong việc lựa chọn chiều dài của ống đo, **Hình 13** cho mối quan hệ giữa các ống bên trong đường kính và chiều dài ống cho một khối lượng ống nội bộ của một 15 cm³ (1 inch³). Pít tông có thể được làm bằng nút chai hoặc vật liệu đàn hồi khác để đạt được một sự phù hợp chặt chẽ trong ống đo.

b. Đo lường. Các ống để đo khối lượng được biết đến của dầu mỡ được đóng gói đầy đủ với một công cụ đơn giản, chẳng hạn như một con dao putty và kết quả được thể hiện trong **Hình 14**. Một điểm chung của các thủ tục đo lường kết cấu được thể hiện trong **Hình 15**. Các dải băng được dán trên bề mặt đường khoảng 10 cm (4 inch). Sau đó, dầu mỡ bị loại ra khỏi ống đo với pít tông đẩy và lắng đọng ở khoảng giữa các đường của băng dính đặt trước. Sau đó nó được đưa vào các lỗ rỗng của rãnh tạo nhám bề mặt mặt đường với cây chổi cao su mà không có dầu mỡ còn lại trên bề mặt

hoặc cây chổi. Khoảng cách dọc theo dải băng che là sau đó đo và các khu vực được bao phủ bởi dầu mỡ được tính.

6.21 Tính toán Chiều sâu rãnh tạo nhám trung bình của mặt đường CHC

Sau khi khu vực này được hoàn thành, các phương trình sau đây được sử dụng để tính toán

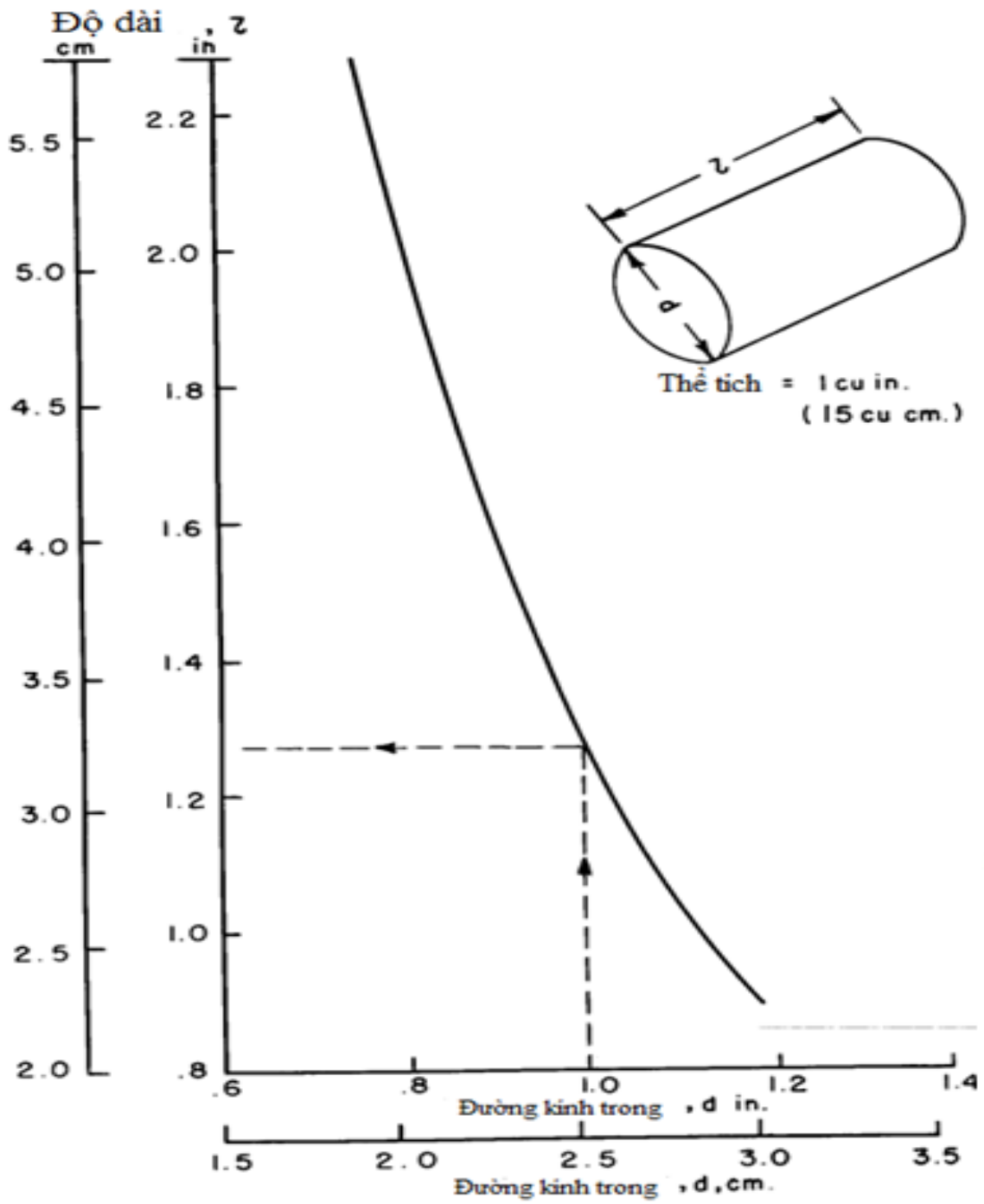
Chiều sâu rãnh trung bình của bề mặt mặt đường CHC:

Chiều sâu rãnh (inch) = Khối lượng của mỡ (cu. in.) / Diện tích bao phủ bởi mỡ (sq. in.)

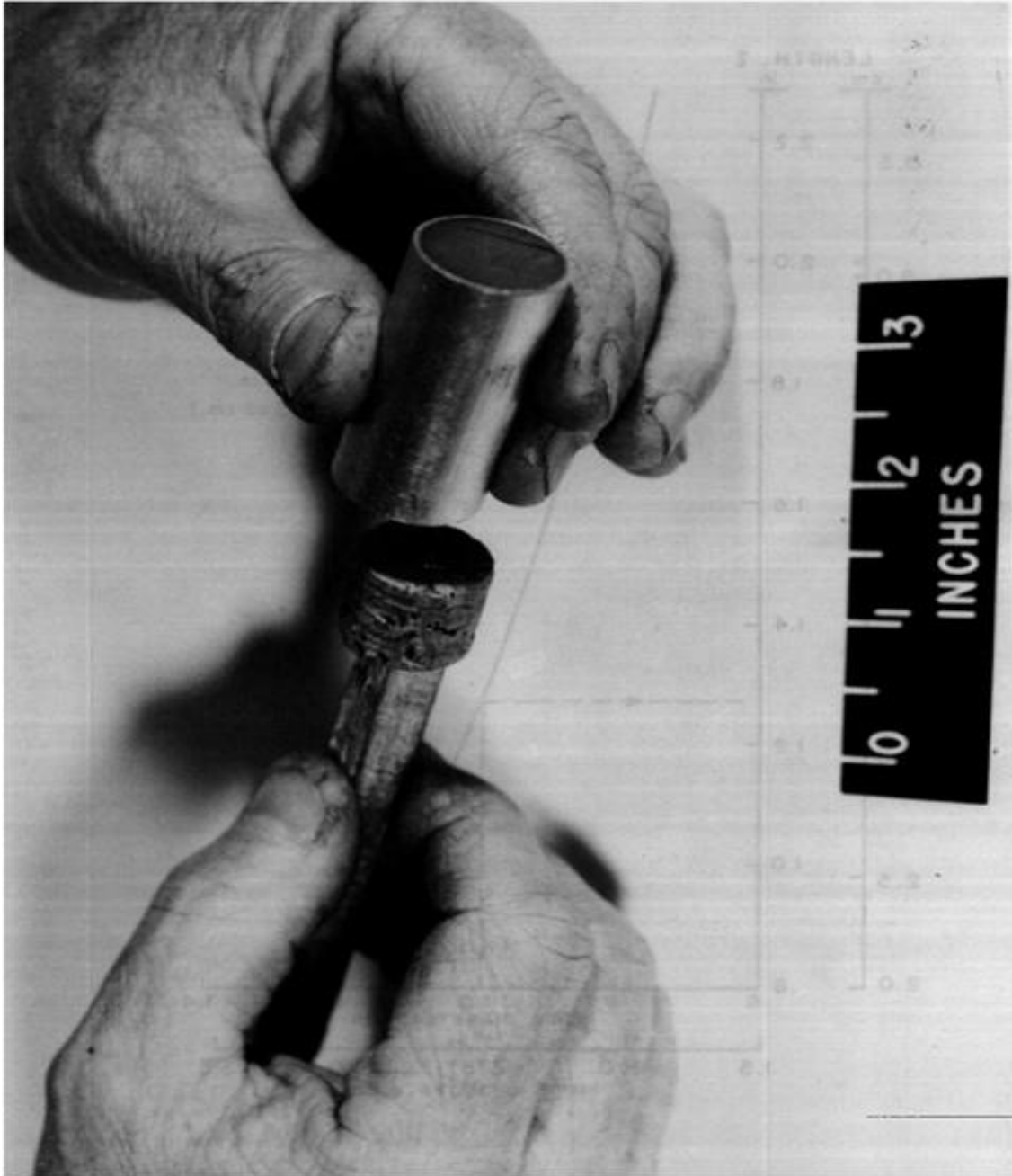
Chiều sâu rãnh trung bình = Tổng kết quả các thí nghiệm đơn lẻ / Tổng số các lần thí nghiệm



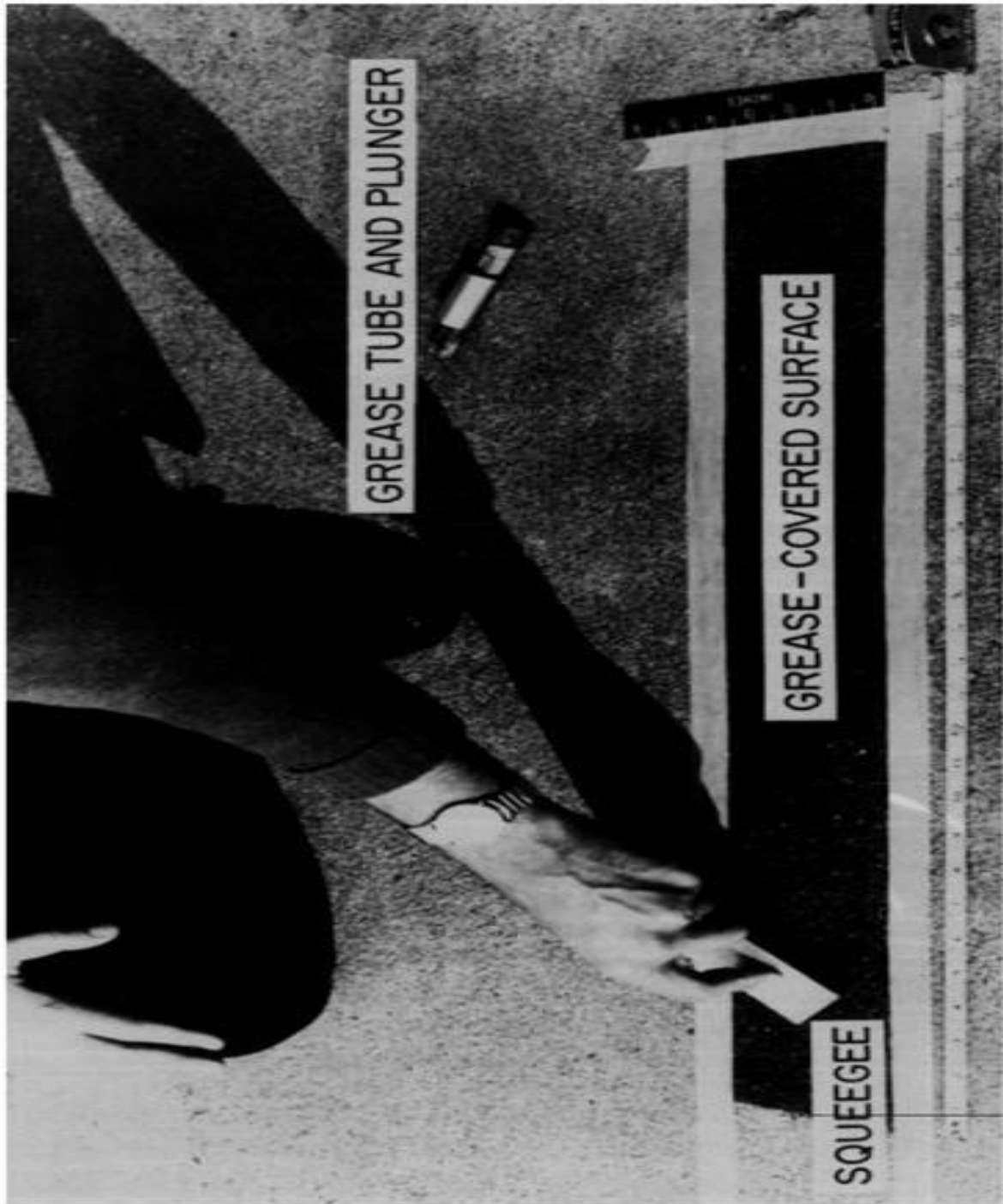
Hình 12 - Ống đo bơm mỡ, pit tông, và cây chổi cao su



Hình 13 - Đo kích thước ống đo inch³ hoặc 15 cm³



Hình 14 - Đo ống đo chứa đầy mỡ



Hình 15 - Minh họa sử dụng ống đo bơm mỡ để đo chiều sâu rãnh nhám bề mặt mặt đường
CHC