หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

1. เฉลิม บุญซื่อ "การศึกษาการใช้เม็ดดินเผาสำหรับผิวทางแอสฟัลต์ติค" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2523

2. วิชัย สังวรปทานสกุล "การผลิตและหาคุณสมบัติทางด้านวิศวกรรมของเม็ดดินเผา ซึ่งทำจากดินเหนียวกรุงเทพ ฯ" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2523.

3. วินิจ ชัยชนะศิริวิทยา "การนำเม็ดดินเผามาใช้ประโยชน์ในงานผิวทางแอสฟัลต์ติค" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2527

4. American Association of State Highway Officials T101-42. "Determining Swell Characteristics of Aggregates When Mixed with Bituminous Materials." In Methods of Sampling and Testing. p. 103. American Association of Sampling and Testing. p. 103. American Association of State Highway Officials, 1980.

5. Andersland, O.B., and Goetz, W.H. "Sonic Test for Evaluation of Stripping Resistance in Compacted Bituminous Mixtures." Proceedings, The Association of Asphalt Paving Technologists 25 : p. 142, 1956.

6. ASTM. Brown, A.B., Sparks, J.W.; and March, G.F. "Objective Appraisal of Stripping of Asphalt From Aggregate." In STP 240. p.59 American Society for Testing and Materials, 1958.

7. ASTM. Goetz, W.H. "Methods of Testing for Water Resistance of Bituminous Paving Mixtures" In STP 240. p. 84 American Society for Testing and Material, 1958.

8. ASTM. Rice, J.M. "Relationship of Aggregate Characteristics to the Effect of Water on Bituminous Paving Mixtures." In STP 240. p. 17. American Society for Testing and Materials, 1958.

9. ASTM. Swanberg, J.H. and Hundermann, W.L. "The Use of an Abrasion Test as a Measure of Durability of Bituminous Mixtures." In STP 94. p. 67 American Society for Testing Materials, 1949.

10. ASTM D 1075-54, "Effect of Water on Cohesion of Compacted Bithuminous Mixtures" In ASTM Standards, Part 11, Bituminous Materials, Soils, Skid Resistance. p. 357. American Society for Testing and Materials, 1965.

11. ASTM D 1664-64 T. "Coating and Stripping of Bitumen-Aggregate Mixtures." In ASTM Standards, Part 11, Bituminous Materials, Soils, Skid Resistance. p. 508. American Society for Testing Materials, 1965.

12. BOB M. GALLAWAY AND WILLIAM J.HARPER "Laboratory and Field Evaluation of Lightweight Aggregates as Coverstone for Seal Coats and Surface Treatments," Highway Research Record, No.150 pp.25 Highway Research Board, Washington, D.C., 1966.

13. _____. "Laboratory Considerations for The Use of Lightweight Aggregates for Hot-Mix Asphalt Pavements," Highway Research Record, No 236. pp.66 Highway Research Board, Washington D.C.,1968

14. Charles, R.J. "Static Fatigue of glass." Journal of Applied Physical 29 (11), (1958) : 1549.

15. Critz, P.F., and Good, J.F. "Additives for Bituminous Materials." Public Roads 24 (5), (1945) : 131-42.

16. Gzemski, F.C. "Factors Affecting Adhesion of Asphalt to Stone." Proceedings, The Association of Asphalt Paving Technologists 17 : p. 74, 1948.

17. Department of Scienctific and Industrial Research. "Bituminous Materials in Road Construction." Department of Scientific and Industrial Research, Road Research Laboratory, London, 1962.

18. Douglas, J.F. "Adhesion Between Binders and Aggregates." Journal of Institution of Civil Engineers, England, No. 3 Jan. 1947: p. 292.

19. Gzemski, F.C. "Factors Affecting Adhesion of Asphalt to Stone" Proceedings, The Association of Asphalt Paving Technologists, Vol 17, p. 74, 1948.

20. H.J.FROMM "The Mechanisms of Asphalt Stripping from Aggregates surfaces" Proceedings of Association of Asphalt Paving Technologists 43: p.191, 1974.

21. Habbard, P. Adhesion of Asphalt to Aggregates in the Presence of Water." Proceedings, Highway Research Board 18 (Part I) : p. 238, 1938.

22. Holmes, A. "Evaluating the Adhesive Properties of Asphalt." Proceedings, American Society for Testing and Materials 39 : p. 1140, 1938.

23.. Hopkins,L.C. "Experimental Work on Adhesion in Coated Macadam" Surveyor 113 (1954) : 32.

24. Hughes, R.I.; Lamb, D.R. ; and Pordes, O. "Adhesion in Bitumen Macadam." Journal of Applied Chemistry, England 10 (1960) : 433.

25. Institution of Civil Enginers of London Road Paper No. 31. Lee, A.R. "Full-Scale Experiments in Road Research, With Special Reference to Surface Dressing and Thin Carpets." Institution of Civil Engineers of London, London, 1950.

26. Karius, H., and Dalton, J.L. "Detachment of Stone From Binder Under Influence of Water in Road Dressings." Journal of Institute of Petroleum 50 (481), (1964) : 1-14.

27. Krchma, L.C., and Loomis, R.J. "Bituminous Aggregate Water Resistant Studies." Proceedings, The Association of Asphalt Paving Technologists 15 : p. 154, 1943.

28. Lee, A.R. "Adhesion in Relation to Bituminous Road Materials." Journal of the Society of Chemical Industry 55 (1936) : 23 - 9 T.

29. Lissant, K.J., and Farr, A.H. "Heat Slability of Typical Asphalt Antistripping Compounds." Industrial and Engineering Chemistry 47 (1955) : 2276.

30. Lortscher, L.L.; Snyder, M.J. ; and Filbert, R.B., Jr. "Improved Methods of Estimating Stripped Area in Asphalt Stripping Test." Proceedings, Highway Research Board. 35 : p. 314, 1956.

31. Mack, C. "Physical Properties of Asphalts in Thin Films. "Industrial and Engineering Chemistry 49 (No.3), (1957) : 422.

32. Mack, C. "Research on Bituminous Road Materials." Canadian Chemistry and Process Industry. 22 (1938) : 365-6.

33. Mack, C. "Study of Bituminous Mixtures on Road-Test Machines" Journal of the Society of Chemical Industry 60 (1941) : 111-20.

34. Majidzadeh, Kamran and Brovold, Frederick N. "State of the Art : Effect of Water on Bitumen-Aggregate Mixtures." Special Report, Highway Research Board, Washington, D.C., 1968.

35. Mc Bain, T.W. and Hopkins, D.G. "Adhesives and Adhesive Action." Appendix 1, Second Report of the Adhesive Research Committee, Department of Scientific and Industrial Research, London, p. 34, 1926.

36. McBain, J.W. and Lee, W.B, "Adhesives and Adhesive Action." The Third and Final Report of the Adhesives Research Committee, Department of Scientific and Industrial Research, London, p. 66, 1932.

37. Nicholson, V. "Adhesion Tension in Asphalt Pavements : Its Significance and Methods Applicable in Its Determination." Proceedings, The Association of Asphalt Paving Technologists 3 : p. 28, 1932.

38. Report of the Road Research Board for 1952. Road Research. Department of Scientific and Industrial Research, London, 1952.

39. Skog, J. and Zube, E. "New Test Methods for Studying Effect of Water Action on Bitaminous Mixtures. Proceedings of the Association of Asphalt Paving Technologists 32 : pp. 380-411, 1963.

40. Society of Chemical Industry. Blott, J.F.T.; Hughes, R.I. ; and Werrestt, L.A. " The Wetting of Solids by the Process of Direct Contact." In Adhesion and Adhesives, Fundamentals and Practice. Society of Chemical Industry, London, 1954.

41. Society of Chemical Industry. Blott, J.F.T.; Lamb, D.R., and Pordes, O. "Wetting and Adhesion in Relation to the Surface Dressing of Roads With Bituminous Binder. In Adhesion and Adhesives, Fundamentals and Practice Society of Chemical Industry, London, 1954.

42. Society of Chemical Industry. Lee, A.R. and Nicholas, J.W. "Adhesion to the Construction and Maintenance of Roads." In Adhesion and Adhesives, Fundamentals and Practice, Society of Chemical Industry, London, 1954.

43. "Stripping Test for Bitumen-Aggregate Mixtures." Proceedings, American Society for Testing and Materials 52 (1952) : 408.

44. Thelen, E. "Surface Energy and Adhesion Properties in Asphalt-Aggregate Systems." Highway Research Board Bulletin 192 (1958) : 63.

45. Winterkorn, H.F. "Surface Chemical Aspects of the Bond Formation Between Bituminous Materials and Mineral Surfaces." Proceedings, The Association of Asphalt Paving Technologists 7 : pp. 79-85, January 1936.

46. Winterkorn, H.F. ; Eckert, G.W. ; and Shipley, E.D. "Testing the Adhesion Between Bitumen and Mineral Surfaces With Alkaline Solution." Proceedings, The Association of Asphalt Paving Technologists 9 : pp. 63-85, 1937.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

การผลิตกรวดดินเผา

ก.1 เครื่องมือ

ก.1.1 เครื่องอัดดิน ประกอบด้วยห้องอัดรูปทรงกระบอกกลวงอยู่ในลักษณะแนวนอน เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 11 ซม. ยาว 30 ซม. ภายในมีก้านเกลียว ใบส่วนหมุนรอบตัวเองโดยใช้กำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้า ส่วนบนมีช่องสำหรับบรรจุดิน มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10 ซม. ตอนหน้าห้องอัด มีแผ่นเหล็กเจาะเป็นรูตามขนาดที่ต้องการ คล้ายรังผึ้ง สำหรับให้ดินที่ถูกอัดไหลผ่านออกมาได้

ก.1.2 เตา Monotube Rotary Kiln (รูปที่ ก.1) ประกอบด้วยหลอดเตาเผา ซึ่งเป็นรูปทรงกระบอก ทำด้วยวัสดุทนความร้อนสูง เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 6 ซม. หนา 1 ซม. ยาว 100 ซม. หมุนรอบตัวเองได้โดยใช้กำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้า สามารถปรับอัตราการหมุนให้ช้าหรือเร็วได้ ตัวเตาสามารถปรับเอียงได้สูงสุด 10 องศาจากระดับแนวนอน ให้ความร้อนโดยพลังงานไฟฟ้า สามารถเผาได้อุณหภูมิสูงสุด 1500^{o}C

ก.2 การเตรียมกรวดดินเหนียว

นำดินเหนียวจากแหล่งหนองงูเห่ามานวดคลึงให้เนื้อดินเข้าด้วยกันและให้มีปริมาณน้ำในดินใกล้เคียงกับปริมาณน้ำที่ Plastic limit แล้วนำเข้าเครื่องอัด อัดออกมาเป็นเส้นโดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตามต้องการ ตัดด้วยเส้นลวดให้เป็นรูปทรงกระบอก มีขนาดความยาวใกล้เคียงกับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง หลังจากนั้นนำเข้าตู้อบ อบด้วยอุณหภูมิ 110 $\pm$ 5^{o} C ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง จนกรวดดินเหนียวแห้ง ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เนื้อดินติดกับกระบอกเตาเผาและกรวดดินเกิดการระเบิดแตกเมื่อถูกเผาด้วยอุณหภูมิสูง

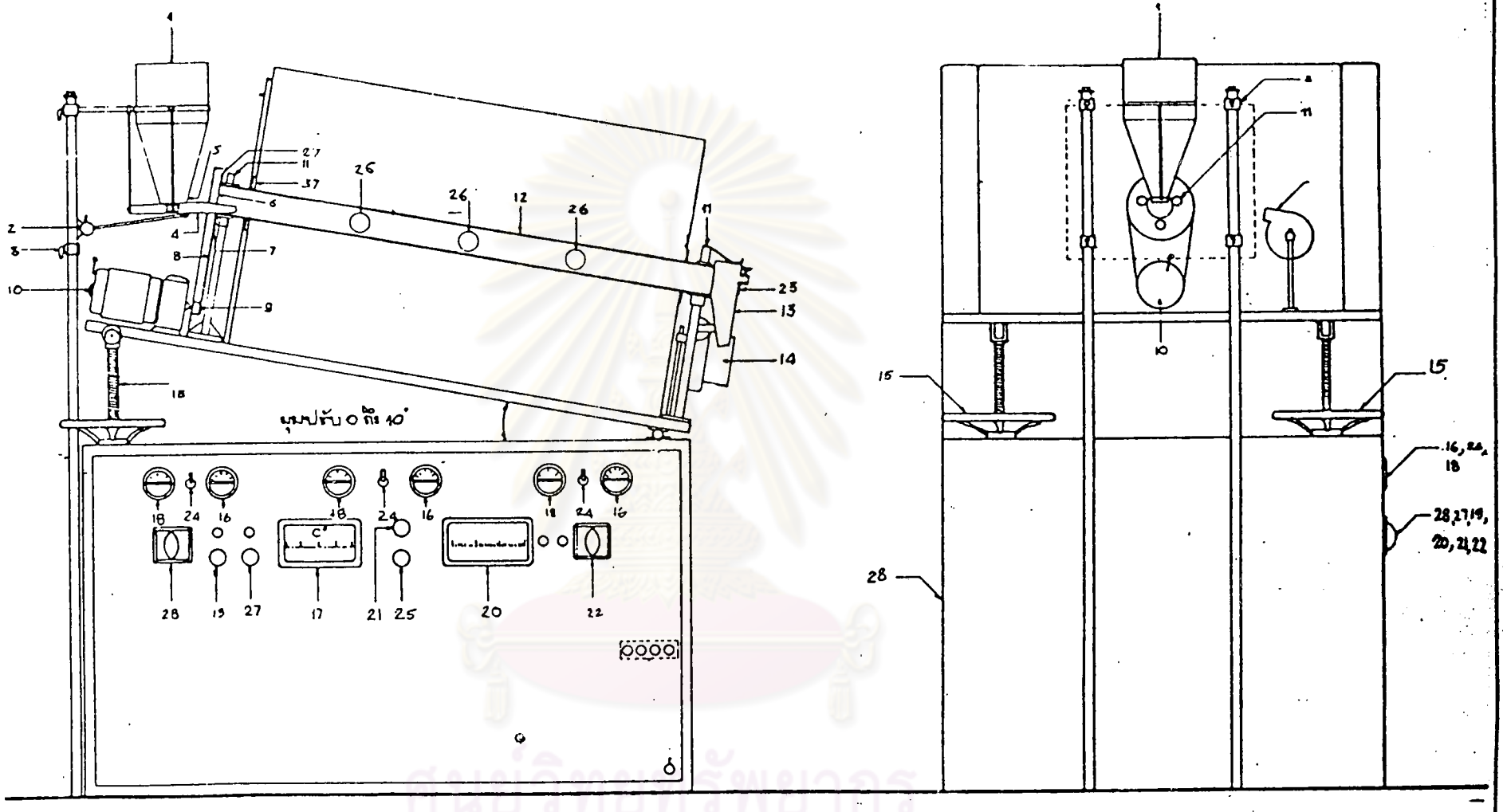
ก.3 การเผากรวดดินเหนียว

ในการเผากรวดดิน ความเอียง (Slope) ของกระบอกเตาเผา และความเร็วการหมุนของกระบอกเตาเผา จะต้องเหมาะสมเพื่อให้กรวดดินได้รับความร้อนอย่างทั่วถึง ตลอดทั้งเม็ด มุมยกและความเร็วการหมุนของกระบอกเตาเผา ขึ้นอยู่กับขนาดและรูปร่างของกรวดดิน

อุณหภูมิในการเผากรวดดินจะต้องค่อย ๆ เพิ่มเป็นช่วง โดยแต่ละช่วงอุณหภูมิต่างกันไม่ควรเกิน 200° C ทั้งนี้เพราะถ้าเผากรวดดินที่อุณหภูมิสูงโดยทันที จะทำให้กรวดดินเกิดการแตกเสียหายได้

ในการผลิตครั้งนี้ ใช้ความเอียงของกระบอกเตาเผาประมาณ 5 องศา ใช้ความเร็วการหมุนปานกลาง โดยกรวดดินเผาแต่ละเม็ด จะถูกเผาในเตาประมาณ 10-15 นาที นำกรวดดินจากเตาอบมาเผาด้วยอุณหภูมิเริ่มแรก 450-500° C จากนั้นให้เพิ่มอุณหภูมิของเตาให้สูงขึ้น การเผาขั้นต่อไปให้กระทำที่อุณหภูมิ 700-750°C แล้วจึงเอาขั้นสุดท้ายที่อุณหภูมิ 1000°C การดำเนินการเผาตั้งแต่ขั้นแรกจนถึงขั้นสุดท้ายควรกระทำให้เสร็จสิ้นภายในวันนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ก.1 เครื่องเตาเผาแบบหมุน (Rotary Kiln) และอุปกรณ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อุปกรณ์ และ เครื่องมือต่าง ๆ ของเตาเผา

1. กรวยสำหรับใส่วัสดุตัวอย่าง
2. มอเตอร์สำหรับเขย่าจานส่งวัสดุตัวอย่าง
3. สกรูสำหรับรับความสูงของกรวย (1)
4. จานส่งวัสดุตัวอย่าง สู่กระบอกเตาเผา
5. ช่องผ่านวัสดุตัวอย่างจากกรวย
6. ปากกระบอกเตาเผา
7. จานเฟืองหมุนกระบอกเตาเผา
8. สายพานหมุนจานเฟือง
9. มอเตอร์ขับสายพาน
10. คันโยกเร่งความเร็วมอเตอร์
11. แกนยึดกระบอกเตาเผา
12. กระบอกเตาเผา
13. กรวยส่งวัสดุตัวอย่าง หลังจากการเผา
14. มอเตอร์พัดลมไฟฟ้า ช่วยระบายความร้อนที่ปากกระบอกเตาเผา
15. แกนปรับระดับกระบอกเตาเผา
16. หน้าปัทม์วัดกระแสไฟฟ้าแต่ละช่วง
17. หน้าปัทม์แสดงอุณหภูมิ ในกระบอกเตาเผา
18. หน้าปัทม์วัดแรงดันไฟฟ้าแต่ละช่วง
19. สวิทเปิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขับจานส่งวัสดุตัวอย่าง
20. หน้าปัทม์สำรอง แสดงอุณหภูมิในเตา
21. หลอดไฟแสดงกระแสไฟฟ้าเข้าสู่เตาเผา
22. ที่ปรับไฟฟ้า เพื่อเพิ่มอุณหภูมิเผา
23. ช่องกระจกดูภายในกระบอกเตาเผา
24. สวิทเปิดกระแสไฟฟ้า เข้าสู่เตาเผาแต่ละช่วง

25. สวิทตัดกระแสไฟฟ้าอัตโนมัติ

26. ปรอทวัดอุณหภูมิในกระบอกเตาเผาแต่ละช่วง

27. สวิทยับสายพานกระบอกเตาเผา

28. สวิทปรับกำลังไฟฟ้าให้สัมพันธ์กับ (22)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติ

นาย พงษ์ศักดิ์ อโณทัยไพบูลย์ เกิดเมื่อวันที่ 26 มิถุนายน พ.ศ. 2502 อ.โนนสูง จ.นครราชสีมา สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนอำนวยศิลป์ พระนคร สำเร็จมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย จ.นครราชสีมา สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา จาก มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา 2523 ปัจจุบันรับราชการอยู่ที่กองวางโครงการ กรมชลประทาน สามเสน กรุงเทพมหานคร

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย