

บทที่ ๔

## การดำเนินงานเกี่ยวกับการขอยืม



### การตัดขรรทุก

การตัดขรรทุกหินใหญ่ที่ได้จากการระเบิดที่เสร็จสมบูรณ์แล้วเข้าปากโมเพื่อ  
ขยอยเป็นหินขอย ผู้ประกอบการจะทำการเป็น ๒ ขั้นตอนตามกระบวนการวิธีการของงานคือ

๑. การตัดขึ้นรถขรรทุก
๒. การขรรทุกไปยังปากโม

#### ๑. การตัดขึ้นรถขรรทุก

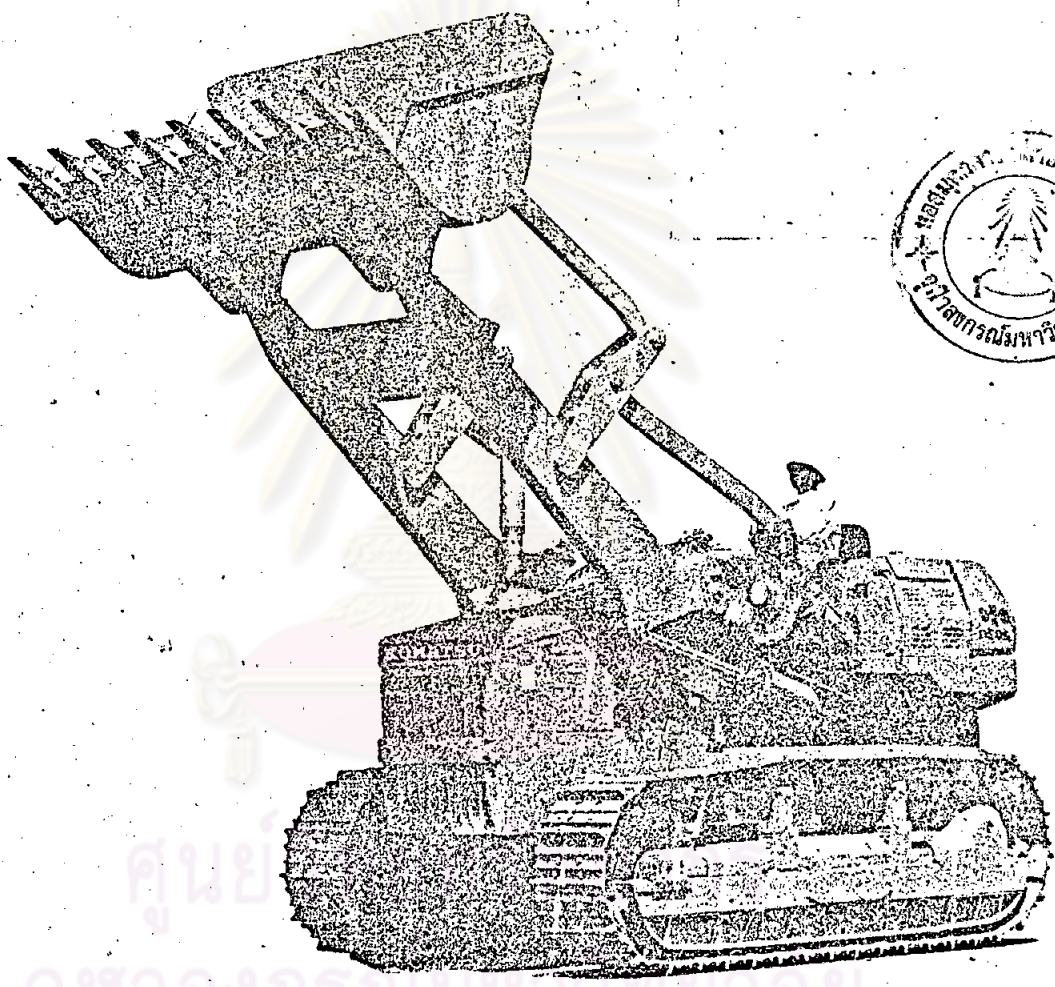
รถตัดหินที่ใช้ในงานตัดหินใหญ่ขึ้นรถขรรทุกตามปกติจะเป็นรถตัดล้อตัน  
ตะขาบ เช่นพวก Traxcavator หรือ Excavator เพราะถ้าเป็นรถตัดล้อยาง  
(Pay Loader) กำลังในการเข้าตัดมีน้อย แม้จะตัดได้ก็ตัดได้น้อย ถ้าหินจากการ  
ระเบิดทับถมกันแน่นก็จะยิ่งตัดได้ลำบากขึ้น ในสภาพที่เป็นอยู่จริงที่บริเวณหน้าผาอันเป็น  
จุดรวบรวมหินใหญ่ที่ได้จากการระเบิดนั้น รถตัดจะต้องตัดอึกเข้ากับหน้าผาหรือตัดอึกเข้า  
กับกองหินที่มีอยู่สูงพอควร เพื่อใช้เป็นแรงต้านสำหรับรถตัดให้หินก่อนเข้าไปอยู่ในเนื้องัก  
(Bucket) มากพอสมควรจนเกือบจะเต็มเนื้องักแล้วจึงค่อย ๆ ชยับหางยูนึ่งก็ขึ้นตามจังหวะ  
การคันเข้าของรถจึงจะได้ความสูงที่สุดในการตัดครั้งหนึ่ง ๆ ถ้าเป็นรถตัดล้อยาง  
กำลังความเผ็ดของล้อกับพื้นซึ่งจะให้ความเผ็ดเป็นกำลังต้านในการที่รถตัดจะเข้าตัดให้หิน  
เข้าปากนึ่งก็จะมีเพียงจุด ๔ จุด คือที่จุดสัมผัสของล้อทั้ง ๔ กับพื้นเท่านั้น กำลังของรถ  
ที่จะเร่งเข้าหาถึงแม้จะมีมากพอแต่แรงต้านที่จะทำให้นึ่งก็กินเข้าไปในเนื้องักใหญ่ซึ่งกอง

อยู่ นั้น จะขึ้นอยู่กับจุดสัมผัสของล้อทั้ง ๔ ซึ่งจะมีไม่พอ ตัวรถมักจะแหงนขึ้นทางคันท้าย  
 ฉะนั้น เครื่องเครื่องมากขึ้นเท่าใดก็จะยกสูงขึ้นเท่านั้น ถ้าจะค้ำให้เต็มบุงก็ในการค้ำ  
 แต่ละครั้งก็จะต้องถอยเข้าถอยออกหลายครั้ง ซึ่งจะสิ้นเปลืองในคานการสึกหรอสูง  
 แม้จะคล่องตัวกวารถค้ำประเภทล้อตีนตะขาบ ถ้าเป็นการแก้ไขปัญหาคณะหน้าในการ  
 ใช้รถค้ำล้ออย่างค้ำหินใหญ่เข้าปากโม้ในระยะช่วงสั้น ๆ ก็จะทำให้ได้โดยการถอยรถให้ทาง  
 จุกค้ำไปไกลแล้วก็วิ่งด้วยความเร็วเข้าหาจุกค้ำ ความเร็วและน้ำหนักและกำลังของรถ  
 จะช่วยทำให้บุงก็ฝังลึกเข้าไปในเนื้อกองหินใหญ่มากขึ้นแล้วจึงค่อย ๆ ค้ำให้รถขยับเข้า  
 ไปในกอง แต่ก็ยังต้องค้ำอย่างน้อย ๒ - ๓ ครั้งจึงจะได้ปริมาณของหินเต็มบุงก็ขึ้น  
 รถครั้งหนึ่ง ๆ ทั้งนี้ แมวารถค้ำล้ออย่างจะให้ความคล่องตัวกว่าในการทำงานในคาน  
 การค้ำ แต่ก็ไม่มีความนิยมใช้ค้ำหินใหญ่เข้าปากโม้ คงใช้เฉพาะค้ำหินย่อยจากกองเพื่อ  
 จำหน่ายเท่านั้น

รถค้ำล้อตีนตะขาบที่ใช้ในงานค้ำหินใหญ่โดยทั่วไปนั้นมักจะเป็นรถค้ำขนาด  
 กลาง เช่นตระกูล ๕๕๕ แทรคคาเวเตอร์ (Traxcavator) ของแคทเทอร์พิลลาร์  
 เรียงตามลำดับจากรุ่นเก่ามาหารุ่นใหม่ คือ ๕๕๕ H, ๕๕๕ K และที่มีอยู่ล่าสุดในตลาด  
 เมืองไทย คือรุ่น ๕๕๕ L ซึ่งจะมีขนาดบุงก็ ๑.๕๐ - ๒.๐๐ ลูกบาศก์เมตร หรือ  
 ประมาณ ๑.๑๕ - ๑.๔๗ ลูกบาศก์เมตร หรือถ้าเทียบกับรถค้ำยี่ห้ออื่น ๆ จากประเทศ  
 ญี่ปุ่น เช่น D ๕๐ S ของ Komatsu ซึ่งเป็นที่นิยมมากในปัจจุบันของผู้นประกอบ  
 ในกลุ่มอุตสาหกรรมขุดหิน ก็จะมีขนาดบุงก็ใกล้เคียงกัน รถค้ำขนาดที่ใหญ่กว่านี้  
 เช่นรุ่น ๕๗๗ แทรคคาเวเตอร์ของแคทเทอร์พิลลาร์ หรือ D ๖๐ S๖ ของ Komatsu  
 ในสมัยก่อน ๆ ไม่ค่อยจะเป็นที่แพร่หลายกันนักในกลุ่มผู้นประกอบขุดหิน เพราะรถ  
 มีขนาดโตไม่คล่องตัวและใช้เครื่องยนต์ ๖ สูบ ซึ่งกินน้ำมันกวารถประเภทและรุ่น  
 ค้ำที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่อย่างไรก็ตาม รถค้ำยี่ห้อขนาดใหญ่ก็จะมีให้กำลังและขนาด  
 ความสามารถในการทำงานสูงขึ้น และขนาดของบุงก็ที่ค้ำมีขนาดโตขึ้นก็จะมีขนาด

ภาพที่ ๘  
รถคัดลอกหินตะขาม

FLYWHEEL HORSEPOWER: 140 HP/1600 RPM  
BUCKET CAPACITY: 1.8 m<sup>3</sup> (2.4 cu.yd)



ศูนย์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ราว ๆ ๒.๕ - ๓.๐ ลูกบาศก์เมตร หรือประมาณ ๑.๕๑ - ๒.๒๕ ลูกบาศก์เมตร  
 ทิศนคติของผู้ประกอบการในปัจจุบันค่อย ๆ เปลี่ยนไป การซื้อรถใหม่เพื่อประกอบ  
 กิจการใหม่หรือซื้อเพื่อทดแทนของเดิม จะซื้อขนาดที่โตขึ้นมาเป็นรุ่นของ ๕๓๓ L  
 ของแคทเทอร์พิลลาร์ หรือ D๖๐ S๖ ของ Komatsu ความแตกต่างกันในกาน  
 ประสิทธิภาพของรถคักจากประเทศทางยุโรปและสหรัฐอเมริกา กับประเทศญี่ปุ่นที่ใช้  
 กันอยู่ในเมืองไทยปัจจุบันก็ไม่ค่อยจะแตกต่างกันมากนัก นอกจากนี้ผู้ผลิตรถหนัก  
 ประเภทนี้ของสหรัฐอเมริกาบางปีก็ยังมีสาขาที่มากประกอบและผลิตอยู่ในประเทศ  
 ทางแถบเอเชีย เช่นที่ประเทศญี่ปุ่น และประเทศสิงคโปร์ จึงทำให้ราคาและคุณภาพ  
 เกือบจะใกล้เคียงกัน ไม่แตกต่างกันมากนัก แต่อย่างไรก็ตามรถคักของประเทศ  
 ญี่ปุ่นก็เข้ามาในตลาดรถคักอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากความสามารถในการช่วงชิง  
 ตลาดทางด้านการค้า การโฆษณาและราคาที่ต่ำกว่าบ้าง นอกจากนี้รถใช้งานแล้ว  
 จากประเทศญี่ปุ่นไม่ว่าจะเป็นรถของประเทศในยุโรปหรือสหรัฐอเมริกา หรือแม้แต่รถที่  
 ผลิตในประเทศญี่ปุ่นเองก็เป็นที่ยอมรับกันแพร่หลายอยู่ในหมู่ผู้ประกอบการทั่วไป เพราะ  
 ราคาจะต่ำกว่าราคาสดใหม่มากถึง ๓๐ - ๕๐ % แล้วแต่สภาพรถ ซึ่งส่วนมากจะ  
 ได้รับการปรับปรุงตกแต่งก่อนนำออกขาย ถ้าผู้ประกอบการให้ความสนใจและมีความ  
 ละเอียดถี่ถ้วนในการประมาณอายุ หรือตรวจสอบก็จะได้รถคักที่คุ้มค่ากับราคาพอสมควร  
 ในส่วนที่ต้องลงทุนไป การดัดแปลงรถคักเพื่อใช้งานหรือเพิ่มบางสิ่งบางอย่างเข้าไป  
 ในรถคัก ผู้ประกอบการในเมืองไทยก็ทำได้เป็นอย่างดี เช่นการเชื่อมเสริมบุงก็ควย  
 เหล็กเส้นสี่เหลี่ยมขนาด ๑ - ๑ ๒ นิ้ว เป็นเส้น ๆ ตลอดแนวความกว้างของบุงก็  
 เพื่อกันหินใหญ่เขากระแตกเนอบุงก็โดยตรง ซึ่งก็จะทำให้อายุการใช้งานของบุงก็  
 ทนทานถาวรขึ้นเป็นการลดต้นทุนในคานค้ำขอมบำรุงรักษาไปได้อีกประการหนึ่ง แต่  
 ในบางครั้งความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของผู้ประกอบการบางคนก็อาจจะกระทำให้การกระทำ  
 ที่เห็นว่าประหยัดกลายเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น เช่นการใช้ของเทียมหรือทำ  
 เลียนแบบ หรือการใช้ของทดแทนโดยที่ไม่ทราบคุณสมบัติที่แน่นอน เป็นต้น



## ๒. การบรรทุกไปยังปากโม

การบรรทุกหินใหญ่จากจุดสกัดไปยังจุดใช้งาน ถ้าเป็นงานอุตสาหกรรม การย้อยหินเพื่อจำหน่ายธรรมดา มีใช้ใช้ในอุตสาหกรรมซีเมนต์ รถบรรทุกที่ใช้งาน มักจะเป็นรถบรรทุกหกล้อเตหาย (Dump Truck) ธรรมดา ซึ่งส่วนมากประกอบด้วย การมักจะนิยมซื้อรถเปล่าเฉพาะตัว เก่งคันพื้น (Chassis) และส่วนที่ยกโดยใช้กำลัง คั้นน้ำมัน (Hydraulic) มาเท่านั้น ส่วนกะบะมักจะมาจ้างต่อเป็นพิเศษต่างหาก โดยเพิ่มความแข็งแรงให้มากกว่ากะบะพื้นเหล็กธรรมดาที่ขายสำเร็จรูปในรูปรถ Dump Truck เพราะกะบะนี้จะเป็นจุดที่รับแรงกระแทกของหินใหญ่ที่ถูกเทมาจากรถคัดมาก ที่สุด และนอกจากนี้การขัดสีของหินกับกะบะก็มีอยู่สูงมากและเป็นประจำอยู่ทุกวัน ดังนั้น นอกจากจะเชื่อมคานรอบกะบะให้แข็งแรงเป็นพิเศษแล้ว ที่พื้นมักจะนิยมทำเป็น เหล็กเส้น ๆ รองพื้นรถไว้อีกชั้นหนึ่งด้วยการเชื่อมติดกับพื้นรถให้มีระยะห่างจากกัน ประมาณ ๑ นิ้ว ตลอดจนแนวทางยาวของพื้น และเมื่อสั่นล้ม หรือสึกหรอไปมากจะถึง พื้นรถก็คัดออกและเชื่อมเสริมแทนเข้าไปได้ และนอกจากนี้กะบะทางข้างก็ยังทำ ให้สูงเป็นพิเศษกว่าธรรมดาขึ้นอีกเล็กน้อยเพื่อให้ได้ปริมาตรการขนมากที่สุดเท่าที่ก่าลัง รถสามารถจะทำได้ และไม่ขัดคอพระราชบัญญัติการจราจรทางบก ส่วนกะบะท้าย ถึงแม้จะมีเพื่อกันไว้ในการตีต้องไปตรวจสอบสภาพขนส่งก็ไม่เคยใส่ไว้ เพราะยุ่งยากต่อ การเทลงปากโมในจุดและช่วงระยะเวลาสั้น ซึ่งจะใช้ขนวันละประมาณ ๒๐ - ๓๐ เที่ยว เมื่อจะไปตรวจสอบสภาพขนส่งกันครั้งหนึ่ง ๆ ก็จะได้ใส่กะบะบิกท้ายเสียทีหนึ่ง หรือ ถ้าโรงโม่อยู่ห่างจากหน้ามาและอยู่ติดกับถนนหลวง รถจะต้องวิ่งบนถนนหลวง ถ้าเจ้าหน้าที่งานจราจรในท้องถิ่นเข้มแข็งก็จะต้องบิกท้ายใหญ่ถูกต้อง เพราะมีฉะนั้นแล้วหินใหญ่ ที่ร่วงลงกับพื้นถนนจะเป็นการรบกวนผู้ขับขี่รถในถนนเส้นทางไกลได้ยิ่งกัโรงโม่มากพอสมควร ในสมัยก่อน ๆ ก่าลังมาของเครื่องยนต์ประเภทรถ Dump Truck นี้ยังไม่สูงมากนัก ผู้ประกอบการนิยมตอกกะบะข้างขึ้นไปให้ชนโคตอเตียวประมาณ

๖ ลูกขาศก์เมตร ซึ่งในขณะขึ้นเนินก็จะต้องใช้เกียร์ต่ำอยู่ตลอดเวลา และในการถอยเข้าเตตรงปากไม้ ซึ่งส่วนมากจะเป็นทางลาดชัน ความสิ้นเปลืองและความเสียหายในการใช้รถในทุก ๆ ด้านมีมากพอสมควร แต่ในปัจจุบันรถทกล้อเทขายมีกำลังมาสูงขึ้น (๒๐๐ กว่าแรงม้าขึ้นไปใน Isuzu หรือ Hino รุ่นใหม่ ๆ) การใช้งานรถเหล่านี้ก็มีประสิทธิภาพสูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามก็ยังมีรถทกระบะข้างสูงขึ้นไปอีกจนเกือบสุดความสามารถของรถทัก เนื่องจากกระบะของรถทกรุ่นใหม่ ๆ นี้กว้างขึ้นจึงสามารถขนได้ถึง ๔ - ๕ ลูกขาศก์เมตรต่อเที่ยว แล้วแถวจะต่อข้างใดสูงมากเพียงใด รถรุ่นใหม่ที่มีขนาดโตขึ้นส่วนมากแจะมีกำลังสูงแต่เมื่อเพิ่มน้ำหนักบรรทุกมากขึ้นไปอีก ความสึกหรอและความสิ้นเปลืองก็ยังใกล้เคียงกับรถเดิม เพียงแต่ลดจำนวนวิ่งต่อเที่ยวให้น้อยลง ซึ่งถือว่าได้ประโยชน์ทางอ้อมทางหนึ่งเช่นกัน รถขนาดใหญ่ ๆ ที่เข้ามาทดแทนในอุตสาหกรรมการขุดหินนี้ ส่วนมากผู้ประกอบการมักจะเลือกโดยการซื้อเฉพาะหัวรถและเครื่องเกาที่ใช้งานแล้วจากประเทศญี่ปุ่นพร้อมทั้งคานพนักด้วย และนำเข้ามาประกอบในประเทศไทย ราคาต่อกันเมื่อประกอบเสร็จจึงมีราคาประมาณแสนกว่าบาทเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งสามารถลดต้นทุนได้เป็นบางส่วน

สำหรับอุตสาหกรรมอื่น เช่นอุตสาหกรรมการผลิตปูนซีเมนต์ จะใช้รถที่มีขนาดโตกว่านี้สามารถขึ้นเขาที่ชันมาก ๆ ได้ และขนาดของกระบะท้ายก็สามารถขนได้ถึง

๑๐ - ๑๒ ลูกขาศก์เมตร เช่นรถ Euclid หรือ International Harvestson ที่ผลิตในสหรัฐอเมริกา เป็นต้น รถมักจะเป็นรถ ๔ ล้อ แต่ล้อใหญ่กว่าปกติมาก กระบะข้างสูงซึ่งใช้ได้เฉพาะกับรถทักพวก Excavator เช่นพวก Sovel ๓๐RB, ๓๖ RB ของ Ruston Bucyrus ที่ใช้การตักบรรทุกด้วยกานแขน (Boom) ยกได้สูงมาก และปล่อยจากกานงักเท่านั้น

## การโม่คเป็นหินย่อย

กรรมวิธีการโม่คเป็นหินย่อยนี้ เป็นส่วนต่อเนื่องจากการเจาะระเบิดและตักบรรจุทุกของหินใหญ่มายังที่จุดนี้ จุดนี้จึงเกือบเป็นจุดที่ปลายสุดของอุตสาหกรรมย่อยหิน ถ้าไม่รวมถึงการจำหน่ายซึ่งจะทำไ้ทั้ง ๒ วิธี คือ ปล่อยจากบุงเก็บหินลงสู่รถบรรทุกที่เข้ามาซื้อโดยตรง หรือตักจากกองสต็อกด้วยรถตัก (Pay Loader) จุดที่โม่คเป็นหินย่อยนี้จะมีค่าใช้จ่ายต้นทุนของหินย่อยเกือบจะครึ่งหนึ่งของค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้น ทั้งนี้เพราะมีเครื่องมือเครื่องจักรมาก ซึ่งมีราคาแพงต้องการการบำรุงรักษาและมีความสิ้นเปลืองสูง

บริเวณ อุปกรณ์และเครื่องจักรที่จำเป็นจะจัดลำดับก่อนหลังของการทำงานไ้ดังนี้คือ

### ๑. ทางลาดชันลงปากบุงหินใหญ่ (Ram)

ตามปกติทางลาดชันลงนี้จะเป็นส่วนสำคัญพอสมควรสำหรับจุดเริ่มต้นของงานย่อยหิน เพราะจะต้องสามารถใช้งานไ้ทุกฤดูกาล ต้องไม่มีน้ำท่วมหรือหลายลงไ้ง่ายและมักจะสูงกวาระดับดินเดิม (Ground Level) ตามขนาดของที่ที่จะตักตั้งบุงรับ (Bin) บุงรับหินใหญ่ (Large Stone Bin) เครื่องป้อนหินใหญ่ (Feeder) ตะแกรงรอนหิน (Vibrating Grizzly) เครื่องโม่คั่วแรก (Primary Jaw Crusher) และสายพานลำเลียง (Belt Conveyor) ในระดับที่ต่ำถัด ๆ ลงไปไ้ด้วย ซึ่งตามปกติทางลาดชันลงจะมีความสูงจากระดับดินเดิมประมาณ ๖ - ๑๐ เมตร ทั้งนี้ก็แล้วแต่ขนาดของเครื่องอุปกรณ์ที่อยู่ในระดับที่ต่ำลงไป แต่อย่างไรก็ตาม จุดที่ต่ำสุดคือ สายพานลำเลียงหินเมื่อมีฝนตกน้ำจะต้องไม่ท่วม เพราะถ้าน้ำท่วมปลายสายพาน (Tail End) จะทำให้ลูกกลิ้งปลายสายพาน (Drum) และสายพานลื่น ซึ่งจะทำให้การลำเลียงหินภายหลังไม่ทำไ้ได้ ถ้าวางที่ในโรงงานเพียงพอ ผู้ประกอบการมัก

นิยมทำให้ทางลาดยาวมีความชันน้อยลง และมีที่กว้างพอที่จะกลับรถได้ เพราะถ้าทาง  
 บังชัน ความสิ้นเปลืองในค่าน้ำมันรถจะสูง เพราะจะต้องเร่งกำลังรถมาก นอกจากนี้  
 นี้ถ้าเป็นการถอยขึ้นเขา ถ้าพนักงานขับรถไม่ช่วยระมัดระวังแล้ว เฟืองท้ายของรถ  
 จะเสียหายใช้การไม่ได้บ่อยครั้งมาก ซึ่งก็จะเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายของต้นทุนการผลิต  
 ทางอ้อมอีกประการหนึ่ง ค่าใช้จ่ายในการทำทางลาดนี้จะเกิดขึ้นเมื่อโรงงานตั้งใหม่  
 เท่านั้น ส่วนการบำรุงรักษาถ้าทำไว้ตั้งแต่แรกมันคงแข็งแรงพอที่ไม่มีปัญหาอะไร

### ๒. กำแพงกันดิน (Retaining Wall)

เมื่อทำทางลาดขึ้นส่วนปลายของทางลาดชันสูง จะต้องมีการกำแพงกันดิน  
 มีให้ดินไหลลงไปและเป็นจุดที่รถจะต้องถอยเข้าหาเพื่อหลบ กำแพงนี้ถ้าเป็นโรงย่อย  
 หินใหม่ ๆ ในช่วง ๒ - ๓ ปีหลังนี้ มีการทำเป็นคอนกรีตถาวร เพราะสะดวกและ  
 ไม่ต้องซ่อมแซมมาก ถ้าเป็นไม้ซุงซัดในสมัยก่อน ถ้าตากแดดตากฝนไม้ผุก็จะต้องซ่อม  
 ซ่อมบ่อย ๆ จะเป็นอุปสรรคทำให้งานการผลิตเป็นไปโดยไม่ต่อเนื่อง กำแพงกันดิน  
 นี้ถ้าจะทำให้ถูกต้องจะต้องมีผู้ออกแบบคำนวณให้ดี มิฉะนั้นอาจจะทรุดหรือแตกกร้าว  
 ซึ่งการซ่อมบำรุงรักษาก็จะเป็นอุปสรรคของงานเช่นกัน

### ๓. บุงรับหินใหญ่ (Large Stone Bin)

ตามปกติบุงรับหินใหญ่จะมีขนาดประมาณ ๑๐ - ๒๐ ลูกบาศก์ทอน  
 หรือประมาณ ๘ - ๑๒ ลูกบาศก์เมตร ซึ่งจะพอเพียงสำหรับรถ Dump ขนาด  
 ๓ - ๕ ลูกบาศก์เมตรที่จะเทลงได้ประมาณ ๒ คัน โดยไม่ต้องจอดรถถอยบนทางลาด  
 และจะวนเวียนเข้าหาจากหน้ามาข้างปากไม้ได้โดยที่การไม่เป็นไปโดยไม่ขาดตอน  
 ใต้ฐานของบุงจะมีค้ำและมักจะเป็นรูปตัว V เข้าหา ซึ่งใต้อบนี้จะเป็นตำแหน่งที่ตั้ง  
 ของเครื่องป้อน (Feeder) เหล็กที่ทำบุงจะต้องหนาพอ ตามปกติจะใช้แผ่นเหล็ก  
 ขนาด ๕ มม. หรือ ๓/๘ นิ้ว เป็นกรอบล้อมและพื้น ถ้าจะต้องการให้ทนทานต่อการ



เสียดสีที่มีคอนข้างสูงจาก เนื้อหินกับเหล็ก ยังจะต้องทำด้วยพวกเหล็กกล้าผสมแมงกานีส (Manganese Steel) จะให้ความทนทานที่สูงกว่ามาก แม้ว่าต้นทุนการทำครั้งแรกจะสูง แต่ก็ประหยัดในด้านการซ่อมแซมบำรุงรักษาที่ไม่ต้องทำบ่อย ๆ ใต้ฐานยังจะต้องทำเหล็กกรัดให้แข็งแรง เพราะจะต้องรับแรงกระแทกจากหินใหญ่ที่ตกมากกระทบด้วย ตามปกติอุปกรณ์ประกอบมักจะไม่ค่อยยอมปล่อยให้พนักงานผู้ควบคุมเครื่องป้อนหินป้อนจนหมดถุงแล้วจึงเท เพราะจะทำให้หินใหญ่กระแทกข้างถุงหรือกระแทกลงมาที่เครื่องป้อน ซึ่งจะทำให้ความเสียหายให้กับถุงและเครื่องป้อนได้ในคานอายุการใช้งาน ฉะนั้น มักจะให้หินค้างอยู่ในถุงประมาณ  $\frac{2}{3}$  -  $\frac{2}{3}$  ของถุง เพื่อให้หินส่วนหนึ่งช่วยรับแรงกระแทกที่เกิดจากหินที่ตกลงมาจากรถเท

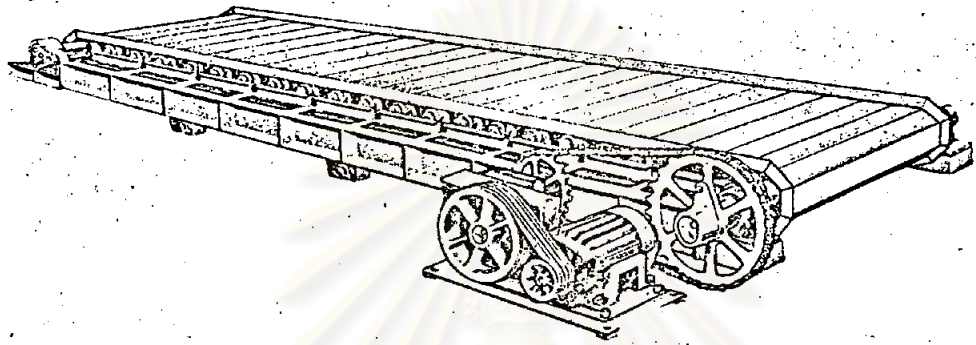
#### ๔. เครื่องป้อน (Feeder)

เครื่องป้อนหินใหญ่จะมีด้วยกัน ๒ ชุด คือเครื่องป้อนหินใหญ่ใต้ Bin และเครื่องป้อนหินใหญ่ที่เป็น Screen คัดเอาหินออกไปในตัว

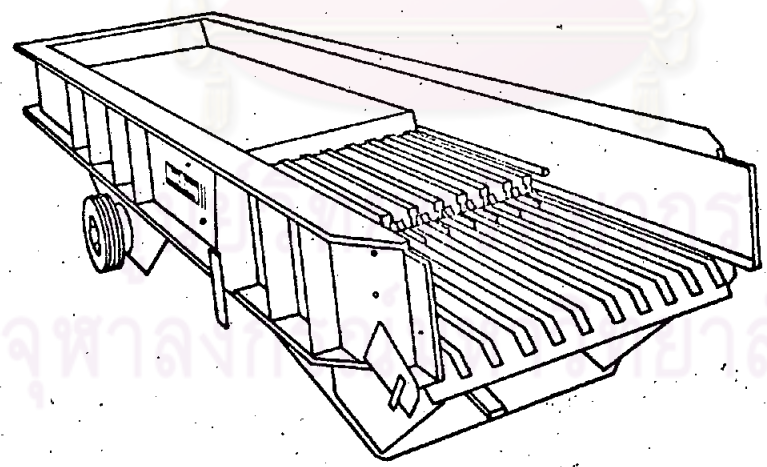
เครื่องป้อนหินใหญ่ใต้ Bin ที่นิยมใช้มี ๒ แบบคือ

ก. Apron Feeder ลักษณะเป็นคล้ายแผ่นคั้นตะขาบใหญ่ หมุนอยู่บนลูกกลิ้ง ซึ่งฐานรองรับลูกกลิ้งจะต้องวางอยู่บนคานที่มั่นคงแข็งแรงพอ ในเนื้อแผ่นจะมีร่องโซ่ที่จะเข้าไปหาล้อคัง (Sprocket) ที่หมุนด้วยเฟืองและกำลังมอเตอร์ไฟฟ้า เมื่อกลสวิตซ์ให้ไฟฟ้าผ่านมอเตอร์ไฟฟ้าทำงานก็จะหมุนล้อคัง (Sprocket) ให้แผ่นเหล็กของใต้ซึ่งสานกันเหลื่อม ๆ คอย ๆ เคลื่อนตัวไปข้างหน้าหินใหญ่ก็จะเคลื่อนเข้าหาตะแกรงรอนหิน (Vibrating Grizzly) ขนาดของ Apron Feeder จะวัดตามขนาดความกว้างของแผ่น Apron แล้วแต่มาตรฐานของผู้ผลิตว่าจะทำขนาดใด ถ้าเล็กมากก็ไม่เหมาะสำหรับงานหินใหญ่ มาตรฐานของผู้ผลิตเครื่อง โม่หินรายใหญ่รายหนึ่งคือ บริษัท Barber-Greene ซึ่งใช้ Trade Name ว่า "TelSmith" ในกรณี

ภาพที่ ๕  
เครื่องป้อน (FEEDER)



**APRON FEEDER**



**feeders**

RECIPROCATING PLATE FEEDER

ของหินใหญ่จะเริ่มควายนาก ๓๖ นิ้ว ไป ๔๒ นิ้ว ๔๘ นิ้ว ๕๐ นิ้ว และ ๕๒ นิ้ว ซึ่ง  
เป็นขนาดที่ใหญ่ที่สุด ซึ่งมาตรฐาน Apron Feeder นี้ แม้จะต่างบริษัทกัน มาตรฐาน  
ความกว้างก็ไม่แตกต่างกันไปจากที่กล่าวมานัก

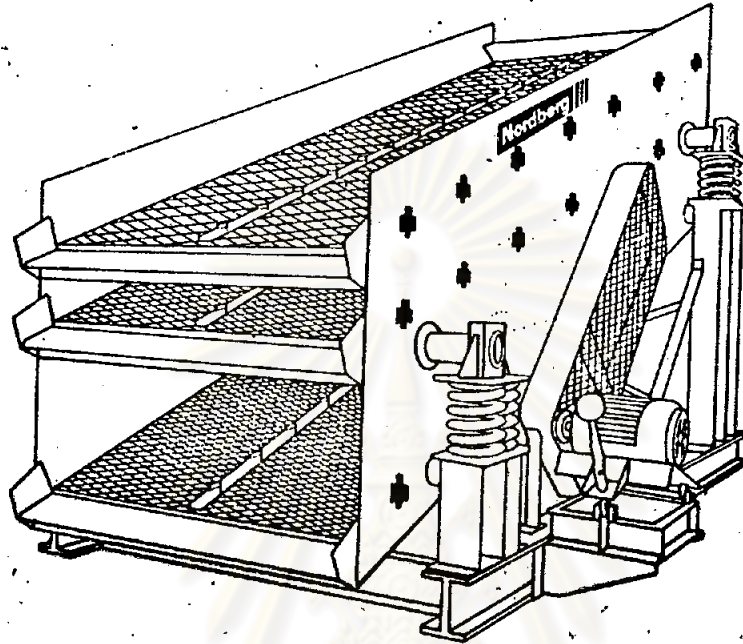
ข. Reciprocating Plate Feeder มีลักษณะคล้ายถาดรองรับอยู่ที่  
ขึงหินใหญ่ อาจจะเป็นแผ่นเหล็กซ้อนกัน ๒ แผ่น โดยที่แผ่นบนจะหยุดนิ่งอยู่กับที่ แต่  
แผ่นล่างจะเลื่อนเข้า เลื่อนออกตามจังหวะของช่วงคันชัก (Arm) ที่อยู่บนแกนลูกเบี้ยว  
โดยแผ่นที่เคลื่อนที่นี้จะเคลื่อนที่เข้าออกขนานกับแผ่นบนตลอดเวลา แผ่นที่ ๒ นี้จะเป็น  
ตัวค่อย ๆ ส่งหินใหญ่ให้เคลื่อนตัวไปข้างหน้าควายนากเหมือนกันทั้งคู่และกันออกไป ตาม  
ปกติแผ่นบนที่อยู่นิ่งอยู่กับที่มักจะเป็นแผ่นเหล็กแผ่นเรียบและอยู่ในระยะจุดตกของการเทลง  
ของหินใหญ่ แผ่นเคลื่อนที่จะทำเป็นเหล็กรางในระยะห่างไม่เกิน ๒ นิ้ว ซึ่งเป็นขนาด  
ใหญ่ที่สุด เพื่อให้หินและหินก้อนเล็ก ๆ ร่วงตกออกไปก่อน เพราะหินและหินก้อนเล็ก  
ไม่เหมาะสำหรับการโม่ เพราะจะทำให้การสึกหรอของปากโม่สูง หินและหินที่ถูกคัด  
ออกจากจุดนี้ สามารถจะจำหน่ายโดยควายนากให้หล่นลงบุง เล็กคานล่างและมีสายพาน  
ลำเลียงต่อออกไปหากองสต็อกโดยเรียกเป็นภาษาท้องถิ่นว่า หินคูลูกหิน หรือหินคูลูก  
โม่เข้า มาตรฐานหรือ Waste Stone ในราคาปัจจุบันประมาณลูกวิทยาศาสตร์

๒๐ - ๒๕ บาท

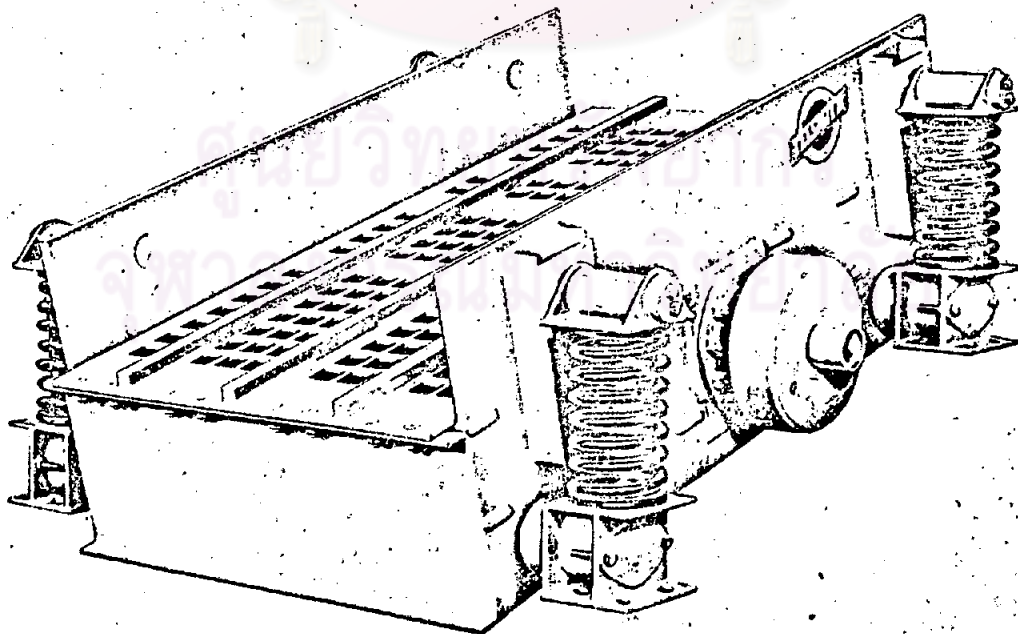
เครื่องป้อนหินใหญ่ที่เป็น Screen คัดเอาหินออกไปในตัว คือตะแกรงเขย่า  
หิน (Vibrating Feeder Grizzly)

ถ้าแผ่นเคลื่อนที่ไม่เป็นเหล็กรางเป็นแผ่นเรียบธรรมดา ในแบบเก่า ๆ ของ  
เครื่องป้อน หรือถ้าเป็น Apron Feeder จะต้องมีตะแกรงเขย่าหิน (Vibrating  
Feeder Grizzly) อีกตัวหนึ่ง ซึ่งตัวนี้จะทำหน้าที่คล้ายรองราง แต่จะไม่ทำเป็น  
รางโดยทำเป็นแผ่นเหล็กเจาะเป็นรูสี่เหลี่ยมเท่า ๆ กัน (Perforated Plate) แล้วแต่  
ขนาดที่ต้องการคัดออก ส่วนมากจะต้องการรูขนาด  $1 \frac{1}{2}$  นิ้ว เพราะต้องการเนื้อหิน

ภาพที่ ๖  
ตะแกรงเซรามิก



**screens**



**Grizzly with Pedestal Mounting.**

เข้าปากโม่มากขึ้น ซึ่งอาจจะเป็นความคิดที่ถูกของผู้ประกอบการ เพราะอาจจะ  
ทดแทนกันได้ในด้านความสึกหรอของเครื่องโม่ (Jaw Crusher) กับจำนวนหินขนาด  
โตกว่า  $\frac{1}{2}$  นิ้ว ที่ได้ แต่อย่างไรก็ตามถ้าขนาดหินป่นคืนที่คัดออกมีขนาดโม่มาด  
เกินไป การขายออกสู่ท้องตลาดในรูปหินป่นคืนก็จะทำไต่ยากขึ้น เพราะไม่เป็นที่  
นิยมของท้องตลาด

#### ๕. เครื่องโม่ตัวแรก (Primary Jaw Chusher)

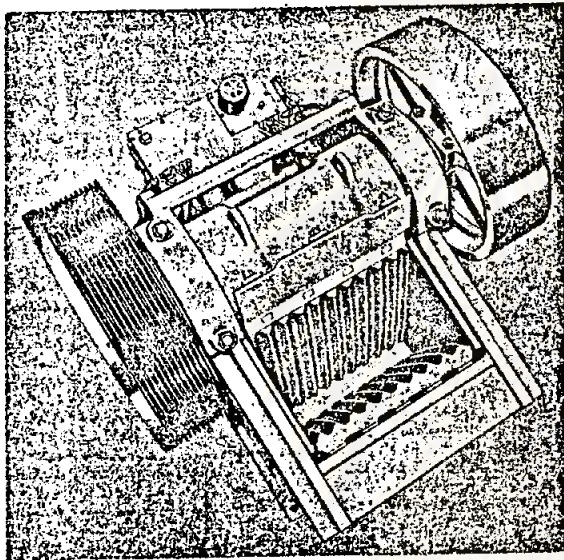
ตามปกติเครื่องโม่ตัวแรกนี้จะเป็นแบบเดียวกันหมดไม่ว่าจะเป็น  
ประเทศใดหรือที่ใดคือลักษณะเป็นปากกับ หินที่เข้าสู่ปากโม่จะถูกอัดด้วยแรงบีบ  
ระหว่างเหล็กกับเหล็กซึ่งก็แน่นอน ที่ความแข็งของหินไม่สามารถจะทนทานได้ ความ  
แตก่างของตลาดและราคาเครื่องโม่จะเป็นไปในรูปของขนาดความกว้างของปาก  
ความทนทานของระบบการส่งถ่ายกำลัง ระบบการรองรับจุดหมุนของแกนเพลลาใหญ่  
หรือความทนทานของแกนเพลลาใหญ่ คุณภาพของเนื้อเหล็กที่ทำปาก ซึ่งส่วนใหญ่จะ  
เป็นพวก Manganese Steel ปัจจุบันเครื่องโม่ตัวแรก (Primary Jaw Chusher)  
นี้ มักจะประกอบในเมืองไทยด้วยฝีมือคนไทยโดยลอกเลียนจากของต่างประเทศเป็น  
ส่วนมาก นอกจากตัวคัลบดลูบป็น (Ball Bearing) ที่รับตัวเพลลาใหญ่ (Main  
Shaft) เท่านั้น ถ้าจะต้องการความทนทานจริงก็ยังมีนิยมใช้ของต่างประเทศอยู่  
เพราะการชำรุดของลูบป็นจะทำให้ตัวเพลลาใหญ่หักหรือแตกราวได้ ซึ่งจะสิ้นเปลือง  
ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาสูงมาก และนอกจากนี้เนื่องจากเป็นชิ้นส่วนใหญ่การ  
ซ่อมแต่ละครั้งก็ต้องใช้เวลามากพอสมควร สำหรับจุดที่เปลี่ยนแก้ไขง่าย ๆ เช่น  
ปากโม่ ในปัจจุบันก็สามารถทำได้ในประเทศไทยโดยคุณภาพไม่แพ้ต่างประเทศ  
ลักษณะของปากโม่รับนี้เป็นคล้ายฟันขบแต่ตัวหนึ่งจะเป็นตัวอยู่กับที่ (Stationary Jaw  
Die) อีกตัวหนึ่งจะเคลื่อนที่เข้าหากันด้วยแรงเหวี่ยงของแกนเพลลาที่ทำเป็นลูกเบี้ยว  
(Eccentric Shaft) มีแกนรับ (Tension Rod) และสปริง (Spring) รั้งกลับ



ภาพที่ ๘

เครื่องโม่ตัวแรก (PRIMARY JAW CRUSHER)

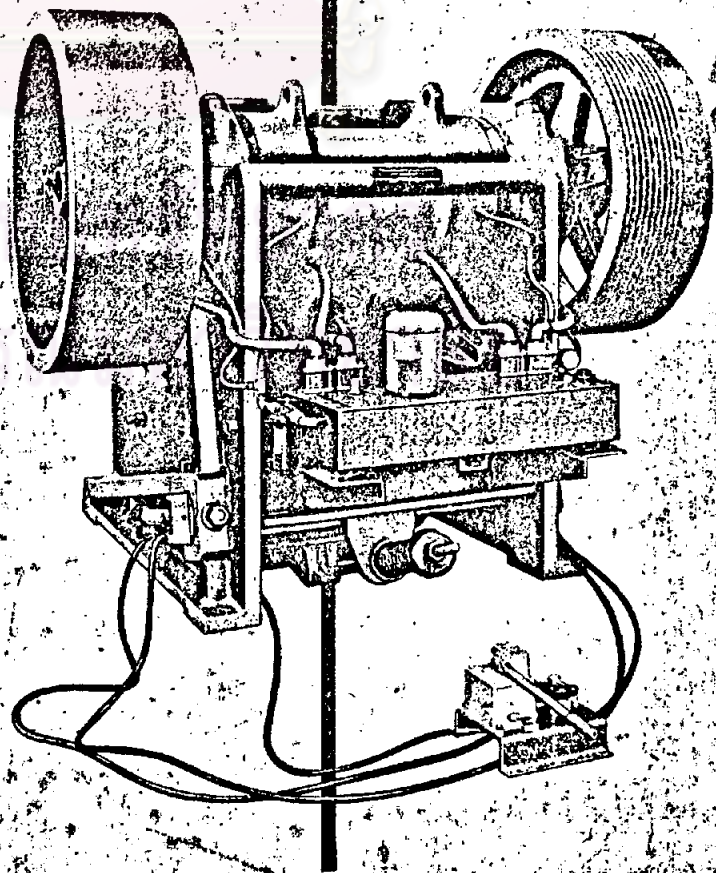
Two Corrugated Jaw Dies for More Positive Nip and Better Cubing. The swing jaw die is held in place by a wedge with bolts through the jaw stock. Cheek plates are sectionalized for easy replacement.



**20" x 36"**

up to 280 tph  
capacity

**JAW CRUSHER**



กำลังขับเคลื่อนมาจากแรงอัดและแรงเฉื่อยของตัว Driving Pulley และ Counter Weight Pulley ที่ต่อตรงมาจาก Main Shaft และคอเข้าหาเครื่องต้นกำลัง ในปัจจุบันส่วนมากเครื่องต้นกำลังจะเป็นมอเตอร์ไฟฟ้า หรือถ้าเป็นสถานที่ ๆ ไฟฟ้ากำลังไม่สามารถจะเข้าถึงก็จะเป็นพวกเครื่องยนต์ขนาดใหญ่กำลังแรงม้าสูง ๆ กำลังความสามารถในการทำงาน (Capacity) จะขึ้นอยู่กับขนาดของปากโมและการตั้งจุดคลายออกที่ก้นโม (Discharge Opening) ดังตารางแสดงของผู้ผลิตรายใหญ่ คือ Nordberg

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๑  
 แสดงความสัมพันธ์การตั้งปากโมกับจุดคลายออกที่กนโม  
 (มีค่าแตกต่างกันได้ ± ๒๕ %)

ประสิทธิภาพในการทำงานของปากโมขนาดต่าง ๆ (ตัน/ชั่วโมง)

การตั้งจุดคลายออกที่กนโม (นิ้ว)

ปาก โม ขนาด ตะแกรง	๑๒" X ๓๖"	๑๘" X ๓๖"	๒๑" X ๓๖"	๒๔" X ๓๖"	๒๕" X ๔๐"	๓๐" X ๔๐"	๓๒" X ๔๐"	๓๖" X ๔๘"	๔๒" X ๔๘"
๑	๕๐								
๒	๕๕	๕๕	๕๕						
๓	๕๕	๕๐	๕๐	๕๐	๑๕๕				
๔		๑๒๕	๑๒๕	๑๒๕	๑๘๕	๑๘๕	๑๘๕	๒๓๕	
๕			๑๕๕	๑๕๕	๒๐๐	๒๐๐	๒๐๐	๓๕๐	
๖			๑๘๕	๑๘๕	๒๕๐	๒๕๐	๒๕๐	๔๒๕	๔๒๕
๗					๓๕๐	๓๕๐	๓๕๐	๕๓๕	๕๓๕
๘					๓๕๐	๓๕๐	๓๕๐	๕๓๕	๕๓๕
๙								๕๓๕	๕๓๕
๑๐								๖๕๐	๖๕๐
๑๑									๘๐๐

Process Machinery Division, Norberg Process Machinery Reference Manual, 1st ed.  
 (U.S.A.: Rexnord Inc. 1976), Section 8 - p. 2

อย่างไรก็ตามการตั้งขนาดความกว้างของปากคอนคลายออกซึ่งสามารถทำ  
ได้ง่าย ๆ ด้วยการหมุน Shim ระยะเหียงของปากเคลื่อนที่ให้น้อยลงหรือมากขึ้น  
หรือการเลือกขนาดของปากโม ก็จะต้องสัมพันธ์กับขนาดสายพานลำเลียง ความกว้าง  
ของสายพาน ความเร็วของสายพาน ขนาดของตะแกรงร่อน ขนาดของไม้คั่วที่สอง  
(Secondary Jaw Crusher) ความต้องการของท้องตลาด... ฯลฯ ซึ่งต้องใช้  
การคำนวณมากพอสมควร ส่วนมากบริษัทผู้ผลิตเครื่อง โมจะ เป็นผู้ให้คำแนะนำและคำนวณ  
ให้เหมาะสมแก่ผู้ประกอบการ รูปร่างของฟันโมก็เช่นเดียวกัน ผู้ประกอบการอาจ  
จะเลือกได้เป็นหลายแบบ เช่นแบบโค้ง แบบสามเหลี่ยม แล้วแต่ความชอบและแรง  
โมหยา แต่จากความชำนาญจะสอนให้แก่ผู้ประกอบการ เองว่าจะใช้อย่างไรจึงจะได้  
ผลประโยชน์มากที่สุด เพราะราคาเฉพาะปากโมแต่ละชิ้นไม่ว่าจะเป็นคั่วอยู่นิ่งอยู่กับที่  
(Stationary Jaw Die) หรือคั่วเคลื่อนที่ (Moving Jaw Die) สำหรับเครื่อง  
ไม้คั่วแรกนี้ ราคาต่อชิ้นจะสูงถึงประมาณ ๒๐,๐๐๐ บาท การใช้ของผู้ประกอบการจึง  
ต้องใช้ให้คุ้มค่าที่สุด และต้องเลือกควยว่าโมหินแบบใดจึงจะใช้ลักษณะฟันแบบใด เท่าที่  
เป็นอยู่ในปัจจุบันในแต่ละปากผู้ประกอบการสามารถใช้ได้ถึง ๒ ครั้ง คือเมื่อส่วน  
ล่างที่ต้องสัมผัสกับหินอยู่ตลอดเวลาสึกมากจนฟันหายหมด ก็จะกลับฟันจากบนลงล่างก็  
สามารถใช้ได้ถึง ๒ ครั้ง

#### ๖. เครื่องไม้คั่วที่สอง (Secondary Jaw Crusher)

มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด พอจะแยกได้ความลักษณะดังนี้คือ

ก. Jaw Crusher ธรรมดาสำหรับไม้คั่วที่ ๒ นี้ ลักษณะก็จะ  
เหมือนกับเครื่องไม้คั่วแรกทุกประการ เพียงแต่ขอยส่วนลง เท่านั้นในคานขนาดของปาก  
ที่รับหินเข้า และระยะปากที่คลายหินที่บดแล้วออก (Discharge Opening) โดยจะมี  
ให้เกือบเล็กที่สุด ตามปกติขนาดของปากก็แล้วแต่มาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตแต่ละบริษัท  
เช่นขนาด ๑๐ นิ้ว x ๑๖ นิ้ว, ๑๐ นิ้ว x ๒๑ นิ้ว, ๑๐ นิ้ว x ๓๐ นิ้ว, ๑๐ นิ้ว x  
๓๖ นิ้ว, ๑๔ นิ้ว x ๒๔ นิ้ว, ๑๕ นิ้ว x ๓๔ นิ้ว, ๑๘ นิ้ว x ๒๒ นิ้ว หรือ  
๑๒ นิ้ว x ๓๖ นิ้ว เป็นต้น บริษัทผู้ผลิตในเมืองไทยซึ่งมีอยู่ประมาณ ๒ - ๓ บริษัท

ขนาดปากก็จะลดลงเล็กน้อยไปตามขนาดของทางประเทศเป็นส่วนมาก สำหรับระยะปาก คลายหินที่บดย่อยออก ถ้าต้องการหินขนาดเล็กก็จะบดเข้ามากขึ้น ตามมาตรฐานจริงๆ แล้วจะบดปากกลางไม่เล็กกว่า  $\frac{1}{2}$  นิ้ว เพราะถ้าบดเล็กกว่านี้จะทำให้กำลังความสามารถของเครื่องโมลลดลงไป เพราะการคลายออกทำได้ช้ามาก

ข. Roll Crusher มีลักษณะเป็นลูกกลิ้งสองลูกบดเข้าหากัน ความแข็งแรงของ เหล็กลูกกลิ้งที่อยู่บนแกน เพลลาบดย่อยหินที่ไคมานการ โมมาแล้วจากเครื่อง โมตัวแรก ขนาดของ เครื่อง โมแบบนี้จะวัดตามขนาดของลูกกลิ้งที่บดเข้าหากัน ใน เมืองไทยส่วนมากมีขนาดเล็กและดัดแปลงใช้งานเอง จะมีขนาดของลูกกลิ้งโตไม่เกิน ๒๐ นิ้ว แต่ตามมาตรฐานของผู้ผลิตต่างประเทศแล้วจะมีขนาดเริ่มตั้งแต่ ๓๖ นิ้วขึ้นไป ระยะห่างระหว่างผิวลูกกลิ้ง ถึง Roller Capacity ของ เครื่อง โมชนิดนี้จะขึ้นอยู่กับขนาดและระยะห่างระหว่างผิวของลูกกลิ้ง

ค. Hammer Mill Crusher มีลักษณะเป็นฆ้อนเหวี่ยง เป็นแถวอยู่บน แกนเพลลาหมุนตลอดแนวความยาวของปากโม ตามปกติแล้วฆ้อนจะมีอยู่ ๓ แถวทำมุม ๑๒๐ องศา หรือ ๔ แถวทำมุม ๙๐ องศา ซึ่งกันและกันบนแกนเพลลาโดยมีแขน (Arm) ต่อกออกไปจากแกน การบดแตกของหินจะทำให้ ๒ จุดด้วยกันคือที่แผ่นเหล็กรับ (Plate) ขวางทางคานยาวของปากโม ฆ้อนที่หมุนอยู่ด้วยความเร็ว เท่ากันกับความเร็วของแกนที่ถ่ายกำลังมาจากเครื่องต้นกำลังจะเหวี่ยง ด้วยความแรง ทำให้หินกระทบ กับแผ่นเหล็กขวางที่หนึ่งให้แตกและจะตามไปบดทางคานข้างและคานล่างของ เครื่องที่ วางไว้ด้วยเหล็กตะแกรง (Grate) ตามขนาดรูต่าง ๆ กันคือ  $\frac{1}{2}$  นิ้ว ๑ นิ้ว  $\frac{3}{4}$  นิ้ว  $\frac{1}{2}$  นิ้ว  $\frac{3}{4}$  นิ้ว และ  $\frac{3}{8}$  นิ้ว หินที่ได้จากการ โมบดแบบนี้จะมีส่วนคละ ของหินละเอียดมากพอเหมาะสำหรับทำหินคลุกเสนากรรมทาง (Standard Base Course) หรือหินรองพื้นทางซึ่งต้องการขนาดหินตั้งแต่เล็กกว่า ๒ นิ้ว จนถึง No ๒๐๐ ถ้า

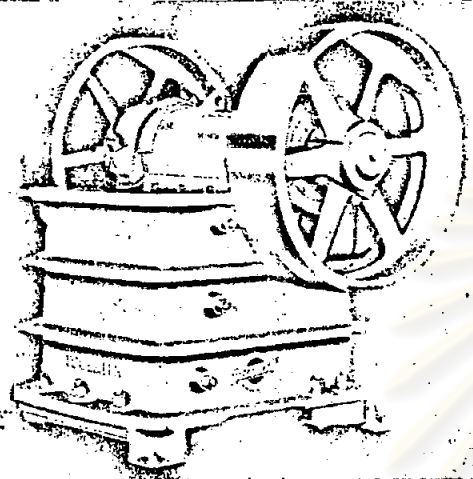
Donald D. Barnes, Aggregate Producers Handbook, 2d ed.

(USA.: Smith Engineering Work Co. 1960), p. 27

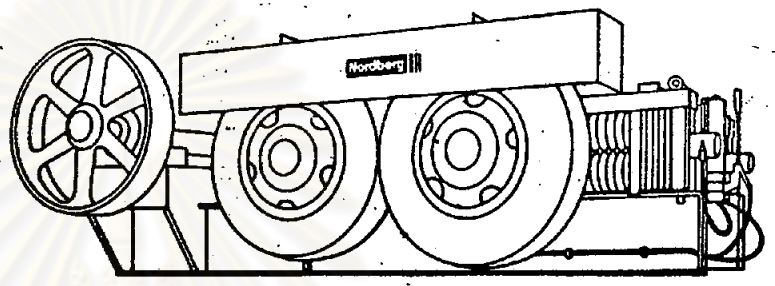


ภาพที่ ๔  
เครื่องไม้ทัวหสอง

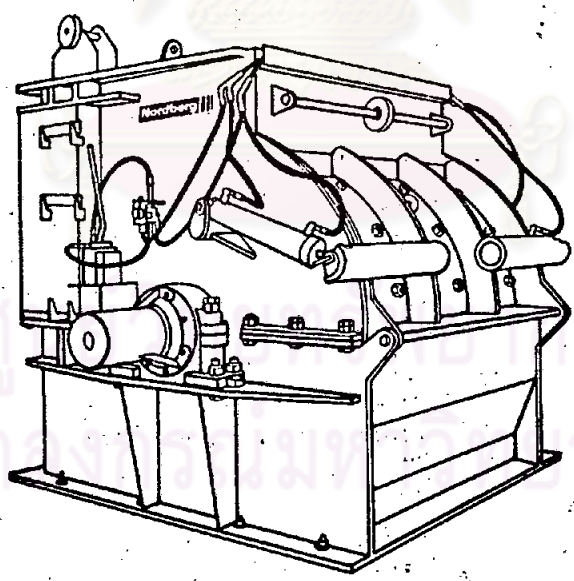
แบบ JAW CRUSHER, ROLL CRUSHER, HAMMERMILL CRUSHER



**JAW CRUSHERS**



**roll crushers**



**hammermill  
crushers**

ต้องการแยกขนาดก็ทำได้เหมือนเครื่อง โม่อื่น ๆ ด้วยขนาดของ เหล็กตะแกรงที่อยู่ก้น  
ล่างจากการบด

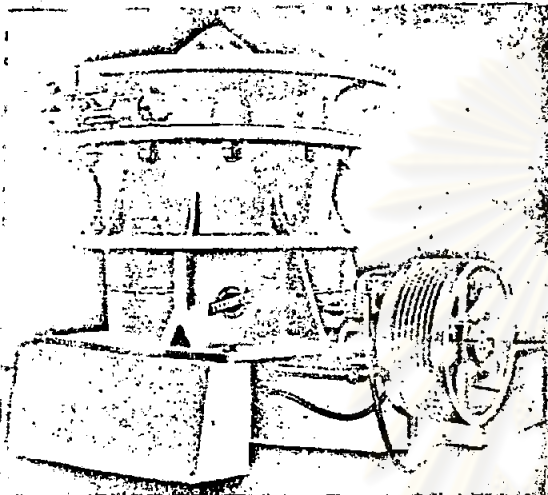
ขนาดของ Hammer Mill ก็จะเหมือนกับเครื่อง โม่ชนิดอื่น ๆ คือขึ้นอยู่กับ  
กับความกว้างยาวของปากโม่ แต่มักจะไม่มีขนาดหลายขนาดมากนัก เท่าที่ใช้อยู่ใน  
เมืองไทยและปรากฏตามแคตตาล็อกมีอยู่ ๒ ขนาดคือ ๓๐ นิ้ว x ๓๘ นิ้ว และ ๓๔ นิ้ว x  
๕๐ นิ้ว การปรับระยะห่างระหว่างจุดเหวี่ยงของตัวฆอน (Hammer) ไปยังแผ่นเหล็ก  
รับ จะมีส่วนทำให้กำลังความสามารถในการทำงานของ เครื่อง โม่มากขึ้นหรือลดลงได้  
ถ้าไกลจะให้ความสามารถในการทำงานได้สูงกว่าแต่ความสึกหรอของแผ่นเหล็กรับจะมี  
มากกว่า ถ้าใกล้ก็จะให้ผลที่ตรงข้ามกัน จุดที่สึกหรอที่สำคัญที่สุดของ เครื่อง โม่แบบนี้จะมี  
ที่ตัวฆอน (Hammer) แผ่นเหล็กรับ (Plate) และเหล็กตะแกรง (Grate) ซึ่งจะมี  
ความสิ้นเปลืองสูงมาก เพราะจุดบดค่อนข้างจะขอบบางกว่า เครื่อง โม่ชนิดอื่น ๆ และ  
มักจะใช้ติดตั้งกับประเภทเครื่อง โม่เคลื่อนที่ (Portable Crusher) เครื่อง โม่งาน  
สนามที่ใช้กับงานสร้างทางที่ต้องใช้หินรองพื้นทาง (Base Course) เป็นจำนวนมาก ๆ  
และหน้าผาที่ทำการ เจาะระเบิดอยู่ใกล้ เคียงกับ เส้นทางก่อสร้างที่ติดผาน

- ง. Gyrotory Crusher
- จ. Inter Cone Crusher
- ฉ. Gyrasphere Crusher

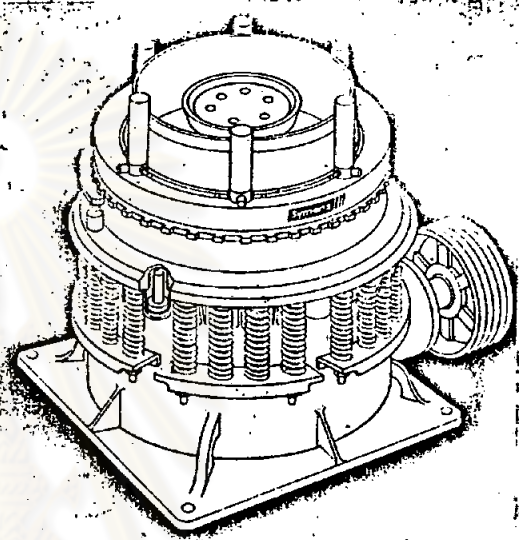
เครื่อง โม่ (Crusher) ทั้ง ๓ ชนิดนี้ ตัวบดและขอบจะมีลักษณะเหมือน  
กันเกือบหมด คือตัวบดจะเป็นรูปคล้ายรูปเห็ด (Mush Room Head) ตัวแกนมายัง  
เกียร์ท็ค ซึ่งเป็นเฟืองขับมาจากก้นล่าง ตัวเฟืองรับจะวางอยู่ในแนวราบ (Horizontal)  
ตัวเกียร์ส่งถ่ายกำลังจะอยู่ในแนวตั้ง (Vertical) ต่อเป็นแกนเพลลา (Main Shaft)  
ออกมาหา เครื่องต้นกำลัง ส่วนปลายของอีกแกนจะเป็นมูเลย์ (Pulley) ขับซึ่งจะ  
ต้องต่อเข้ากับ เครื่องต้นกำลัง โดยตรงที่อาจจะ เป็นมอเตอร์ไฟฟ้าหรือ เครื่องยนต์ก็ได้  
ส่วนปลายเห็ด (Mush Room) ที่เป็นรูปโคงคล้ายร่มนั้นจะเป็น ๒ ส่วนคือ Lower  
Mantle และ Upper Mantle ซึ่งดอกเปลี่ยนโคงคล้ายฟันโม่ และจะเป็นโลหะ

ภาพที่ ๔  
เครื่องโม่ตัวสอง

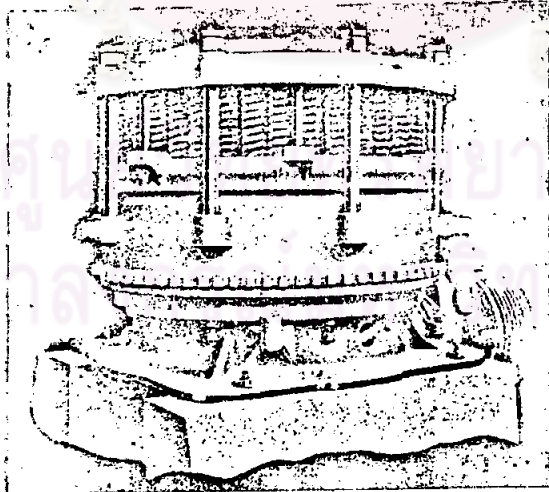
แบบ GYRATORY CRUSHER, INTERCONE CRUSHER, GYRASPHERE CRUSHER



**GYRATORY CRUSHERS**



**INTERCONE CRUSHERS**



**GYRASPHERE CRUSHERS**

พวก Manganese Steel การประกอบเข้าหาตัว Vertical Shaft รูปเห็ดจะทำโดยใช้สารพิเศษพวก Epoxy Grout ให้ติดกัน อายุใช้งานจะใช้ไครนอลิกมากจนไม่สามารถจะตั้งระยะห่างระหว่างขอบข้าง (Concave Ring) กับหัวเห็ดได้ ตัวขอบข้างจะเป็นโลหะผสมพวก (Manganese Steel) เช่นเดียวกันและสามารถจะถอดเปลี่ยนได้เช่นเดียวกัน พินตายของปากโม (Stationary Jaw Die) ตามกำหนดอายุการใช้งานหรือตามการตรวจสอบว่าสามารถจะตั้งได้อีกหรือไม่ ตามปกติเครื่องโมแบบนี้ระบบการยกขึ้นมดคือจะทำด้วยกำลังคั้นของน้ำมัน (Hydraulic Pressure) ซึ่งจะต้องมีปั๊ม (Pump) เข้ากับแกนเพลลาใหญ่ ถ้าปั๊มไม่ทำงานหัวเห็ดไม่ยกขึ้นก็จะทำงานไม่ได้ และถ้าปล่อยให้ Vertical Shaft รูปเห็ดหมุนโดยไมยกขึ้นไม่เกิน ๑๐ นาที แกนเพลลาที่จะขาด ค่าเสียหายจะสูงมาก นอกจากนี้ยังจะต้องมีระบบซับด้วยความร้อน (Cooling System) คอยนำหล่ออยู่ตลอดเวลาด้วย เพราะจะให้ความร้อนสูงพอควร ถ้าระบบซับด้วยความร้อนเสียน้ำมันที่หล่อลื่นอยู่จะเสื่อมคุณภาพ ไม่เห็นด้วยว่าตามคุณสมบัติที่เคยเป็นอยู่ จะทำให้เครื่องโมชำรุดเสียหายได้เช่นเดียวกัน

การโมบดด้วยเครื่องโมตัวที่ ๒ ชนิดที่เป็นรูปเห็ดนี้จะให้เนื้อหินออกมาเกือบจะสมบูรณ์ที่สุดคือจะออกมาเป็นก้อนเกือบสี่เหลี่ยม และมีเหลี่ยมคมชัดเจน ซึ่งจะต้องตามคุณสมบัติของวัสดุ (Specification) ที่ใช้กับงานการใช้หินมากที่สุดไม่ว่าจะเป็นงานหินสำหรับผสมทำคอนกรีตหรือหินสำหรับใช้งานการก่อสร้าง

อย่างไรก็ตาม ราคาเครื่อง โมชนิดเป็นรูปเห็ดและกรรมวิธีในการทำงานของเครื่อง โมชนิดนี้ เป็นไปด้วยความสลับซับซ้อนมากกว่า เครื่อง โมธรรมดา ต้องใช้ทั้งกำลังคั้นน้ำมัน (Hydraulic Pressure) และมีระบบซับด้วยความร้อน (Water Cool) การบำรุงรักษาจุดที่จะเสียหายต้องทำความประณีตพอสมควร และยังไม่มีความสามารถทำเครื่อง โมแบบนี้ใช้ได้ในเมืองไทย ราคาเครื่อง จึงสูงมากและนอกจากนี้อะไหล่อื่น ๆ นอกจากตัวบดคือ ส่วนครอบฝา Upper Mantle และ Lower Mantle และขอบข้าง (Concave Ring) ซึ่งสามารถจะหล่อทำได้ในประเทศไทยแล้ว จะต้องจัดหาเข้ามา เป็นอะไหล่จากต่างประเทศทั้งสิ้น และช่วงเวลาการจัดส่งและ

จักรรทุก จากโรงงานผู้ผลิตในต่างประเทศมายังผู้ใช้ในประเทศไทย ใช้เวลานานถึง ๔ เดือนเศษจึงทำให้ผู้ใช้ของจักรสังอะไหล่วัเป็นอะไหล่สำรองฉุกเฉิน ซึ่งก็เป็นส่วนหนึ่งที่ผู้ใช้จะต้องลงทุนไปก่อน โดยยังไม่ทราบว่าจะได้ใช้หรือไม่ มีจำนวนเงินเป็นแสนขึ้นไป และถ้ามีการตรวจสอบอะไหล่ไม่เพียงพอ อะไหล่ชิ้นส่วนที่สำคัญขาดมือ เมื่อเครื่องไม่เกิดชำรุดหรือเสียหาย เนื่องจากสาเหตุฉุกเฉินหรือหมกอำพรางใช้งาน และไม่มีอะไหล่ชิ้นนั้นอยู่ก็จะต้องรอเป็นเดือน ถึงแม้ว่าบางชิ้นจะส่งได้โดยทางการจัดส่งมาทางเมลอากาศ (Air Freight) ก็ตาม ตัวแทนจำหน่ายในเมืองไทยสำหรับเครื่องโมซินิคต่าง ๆ เหล่านี้ จะเป็นเพียงแต่ตัวแทนจำหน่ายแบบรับสั่งของและคิดค่าดำเนินการให้เท่านั้น แต่จะไม่มี การเก็บสต็อกเตรียมไว้ให้ลูกค้าเลย ผู้ประกอบการยอหยินจำหน่ายในอุตสาหกรรมหินบดยังมีน้อยรายมากที่จะใช้ เครื่องโมซินิคที่ ๒ ในลักษณะเช่นนี้ นอกจากผู้ที่ต้องการไคหินที่ถูกคองตามมาตรฐานของวัสดุจริง ๆ หรือมีความจำเป็นบังคับ หรือมีตลาดพอที่จะคิดว่า เป็นการลงทุนแล้วจะคุ้มในช่วงระยะเวลาอันสมควร หรือมีหินที่เข้ามาครฐานไว้ใช้งานของตนเอง เช่น บริษัทผลิตภัณฑ์และวัตถุก่อสร้าง จำกัด เป็นต้น

ในจำนวนเครื่องโมซินิคที่ ๒ (Secondary Jaw Crusher) ดังที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดเท่าที่พบในอุตสาหกรรมยอหยินภายในประเทศ ไม่ว่าจะเป็นแหล่งใหญ่ต่าง ๆ เช่นในจังหวัดราชบุรี สระบุรี หรือชลบุรี เครื่องโมซินิคที่ ๒ นี้จะเป็นแบบปากกับธรรมชาติ (Jaw Crusher) เสียเป็นส่วนมาก เนื่องจากหาซื้อได้ง่าย และสามารถทำได้ในประเทศไทย แม้ว่าสภาพหินหรือกำลังความสามารถในการทำงานจะต่อยกว่า เครื่องโมซินิคอื่น แต่กำลังความสามารถในการทำงานก็แก้ไขได้ด้วยการเพิ่มจำนวน เขาไปอีกให้สัมพันธ์กับความสามารถของปากโมซินิคใหญ่ การเพิ่มจำนวนนี้จะทำได้ทั้ง ๒ วิธีคือ เพิ่มจำนวนปาก หรือเพิ่มขนาดปาก ซึ่งผู้ประกอบการมีความสามารถจะทำได้มากกว่าการที่จะต้องซื้อเครื่องโมซินิคอื่น ๆ จากต่างประเทศ กรรมวิธีในการบำรุงรักษาหรือชิ้นส่วนอะไหล่ของ เครื่องโมแบบปากกับธรรมชาติ (Jaw Crusher) ก็หาได้ง่ายหรือสามารถทำเทียมและเลียนแบบได้ในประเทศไทย นอกจากนี้กรรมวิธีในการชุบแข็งหรือทำเนื้อโลหะให้ทนทานต่อการเสียดสีของหิน วิทยาการในคานนี้ก็ได้นำไป



มากพอสมควรที่จะทำให้อายุ เครื่อง โม่ถนนและใช้งานได้นานคุ้มกับที่ลงทุนไปถึงแม้ว่าจะประกอบในประเทศไทยก็ตาม

เครื่อง โม่ประเภท Roll Crusher นั้น มีผู้นิยมมากเช่นของบริษัทเกอร์สัน แอนคิน (Gerson & Son) และมีการเพิ่มขึ้นมาบ้างแต่ก็ยังใช้กันไม่แพร่หลายนัก สำหรับเครื่อง โม่ประเภท Hammer Mill ดังที่กล่าวแล้วจะให้ส่วนหินละเอียดเหมาะสำหรับงานการทำหินประเภทรองพื้นทาง (Base Course) ในงานก่อสร้างทางมากและการสร้าง เส้นทางสายหนึ่ง ๆ ต้องการใช้หินเป็นจำนวนมาก เครื่อง โม่ประเภทนี้แบบเคลื่อนที่ได้ มีผู้สั่ง เข้ามาจากต่างประเทศเพื่อใช้งานคิดตามการก่อสร้างทางที่มีภูเขาหรือหน้าผาอยู่ในที่เกี่ยวกับเส้นทางที่ก่อสร้างและไม่มีโรงโม่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงในรัศมีของ ๒๐๐ กิโลเมตร ซึ่งจะทำให้สามารถทดแทนกับราคาหินที่คงจักซื้อจากระยะทางไกล ๆ ถึงแม้ว่าเครื่อง โม่จะต้องสั่งจากต่างประเทศหรือต้องสต็อกอะไหล่ที่มีราคาแพงก็ตาม และนอกจากนี้ส่วนสีกรหรือเครื่องมือกลต่าง ๆ ในการประกอบแบบและกรรมวิธีในการทำงานของ เครื่อง โม่ก็ไม่ยุ่งยากเหมือนเครื่อง โม่ชนิดที่เป็นรูปหัวเห็ด ๓ แบบดังที่กล่าวมาแล้ว เครื่อง โม่ชนิดนี้จึงมีใช้อยู่หลายแห่งในบริษัทผู้รับเหมาก่อสร้างทางใหญ่ ๆ ในรูปเครื่อง โม่เคลื่อนที่ได้ (Portable Crusher) เช่นบริษัท Christiani & Nielson Thai จำกัด บริษัทอิตาเลียนไทยคิเวล-ลอมเมนต์ จำกัด... ฯลฯ ส่วนผู้ประกอบการขอยหินจำหน่ายชนิดที่คงอยู่ถาวรกับที่มีใช้ผู้นิยมอย่างมาก

#### ตะแกรงร่อนหิน (Vibrating Screen)

ตะแกรงร่อนหินที่จะแยกหินที่ได้จากการ โม่ออกเป็นขนาดต่าง ๆ ตามความต้องการของห้องคลาดนี้เกือบจะเป็นกระบวนการสุดท้ายที่จะได้มาซึ่งสินค้าสำเร็จรูปในอุตสาหกรรมหินขอย ดังนั้น ขนาดของตะแกรง (Clear Opening) ที่จะตั้งจึง

เป็นไปตามสภาพของท้องตลาด ซึ่งก็แล้วแต่ว่าจะต้องการหินชนิดใดมากหรือน้อย ซึ่งถ้าเป็นงานการก่อสร้างเกี่ยวกับการใช้หินผสมคอนกรีตก็จะเป็นอย่างหนึ่ง และถ้าเป็นงานการก่อสร้างทางประเภทถนนก็จะเป็นอีกอย่างหนึ่ง หรือถ้าเป็นหินรองพื้นทางรถไฟก็จะเป็นอีกอย่างหนึ่ง ขนาดของตะแกรง เทาที่ซื้อขายกันนั้นจะเป็นรูปแบบ ๒ แบบด้วยกันคือ

๑. ขนาดของตะแกรง ความกว้างยาวของตะแกรงและจำนวนชั้น

ขนาดความกว้างยาวของตะแกรงนี้จะต้องออกแบบคำนวณให้สัมพันธ์กับความกว้างของปากโม้ตัวที่ ๑ ความกว้างและจำนวนของปากโม้ตัวที่ ๒ และจุดสุดท้ายคือความกว้างของสายพานลำเลียงและความเร็วที่จะส่งเข้าหา ถ้าจำนวนหินที่มาก ความกว้างความยาวและความเร็วของตะแกรงในการสับออกจะต้องมีมากพอ มิฉะนั้นถ้าหินล้นตะแกรง เนื่องจากการเลือกใช้ตะแกรงที่มีขนาดไม่สัมพันธ์กับปากโม้และสายพานลำเลียงก็จะเกิดผลเสียหายกับผลิตภัณฑ์ได้เช่นกัน อย่างไรก็ตาม ปัญหาเช่นนี้ ผู้ผลิตตะแกรงและปากโม้มักจะเป็นผู้ผลิตรายเดียวกัน การออกแบบคำนวณส่วนมากมักจะทำโดยบริษัทผู้ผลิตปากโม้และตะแกรงจำหน่าย ไม่ว่าจะเป็นผู้ผลิตในต่างประเทศหรือผู้ผลิตลอกเลียนแบบในเมืองไทยเองก็ตาม ส่วนในคานจำนวนชั้นนั้นมักจะมีปากของตะแกรงไว้ให้ใส่ได้ถึง ๓ ชั้น (Triple Decks Vibrating Screen) ส่วนจะใส่เต็มหรือไม่เต็มจำนวนก็แล้วแต่ความต้องการของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมย่อยหินเอง

ขนาดของตะแกรง เทาที่เห็นในการสำรวจประกอบข้อมูล ถ้าเป็นโรงงานที่ตั้งอยู่เป็นหลักฐานแน่นอน เช่นที่เขาวงู จังหวัดราชบุรี หรือ ตำบลหน้าพระลาน อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี จะเป็นขนาด ๔ x ๘ ฟุต หรือ ๕ x ๑๐ ฟุต และส่วนมากจะเป็นตะแกรงประเภท ๓ ชั้น ต่อเนื่องกัน ๒ ชุด โดยมีขนาดความกว้างของรูเปิดแตกต่างกันจากใหญ่ลงมาหา เล็ก

## ๒. ขนาดของรูเปิด (Clear Opening)

ขนาดของรูเปิดของตะแกรงนั้นทำได้จากการที่ใช้เส้นลวดเหล็กขนาดใหญ่ซัดกันเป็นตะแกรง เหล็กที่ใช้ส่วนมากจะเป็นพวกแมงกานีสสตีลหรือเหล็กกล้าผสมแมงกานีส เพราะจะให้ความทนทานต่อการซัดสีของหินไคลุง ขนาดความกว้างของรูเปิดนั้นจะเป็นไปตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่ง ซึ่งก็จะไล่เป็นลำดับเรียง เบอร์กันไป คือ  $1\frac{1}{2}$  นิ้ว, ๑ นิ้ว,  $3/4$  นิ้ว,  $1/2$  นิ้ว,  $3/8$  นิ้ว และ  $3/16$  นิ้ว หรือตะแกรงเบอร์ ๔

ที่รอบข้างของตะแกรงจะเป็นเหล็กประกบรัดตัว เนื้อตะแกรงที่เป็นเหล็กเส้นกลมซัด ๆ กันไว้ตามขนาดความกว้างมาตรฐาน ตัวเหล็กประกบนี้จะมียึดไว้กับขอบตะแกรงทั้งตัวอย่างแน่นหนาและขันอึดควายนอตแน่น ป้องกันการหลุดออกเมื่อเวลาสิ้นแรงนอตที่ยึดไว้ส่วนมากจะเป็นนอตหัวรวม เข้าไปในเหล็กประกบและนอตจะเป็นนอตพิเศษพวกไฮสปีดสตีล (High Speed Steel) เพราะถ้าเป็นเหล็กธรรมดาแล้วนอตพวกนี้จะขาดง่ายซึ่งจะทำให้ตะแกรงหลุดกระพือขึ้นมาได้ง่าย และต้องเสียเวลาหยุดเครื่องถอดเปลี่ยนกันใหม่ ส่วนนอตทั้งหลายที่นิยมทำกันเป็นหัวรวมลงไปนอตนั้นวัตถุประสงค์ก็เพื่อลดการต้านทานการไหลของหินจากขอบข้าง ให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะถึงแม้ความลาดเทของตะแกรงและกำลังรับของตะแกรงจะมีมากพอ แต่ถาการไหลถูกหยุดหรือสะดุดที่ขอบข้างตลอดเวลา จะทำให้การไหลเป็นไปโดยไม่สม่ำเสมอ ซึ่งจะทำให้หินล้นตะแกรงไคและนอกจากนี้ถาหัวนอตสูงขึ้นมา เหล็กจะถูกเสียดสีมาก และจะขาดเร็วกว่าที่เป็นอยู่ จะต้องเสียเวลาซ่อมแซมไปโดยใช่เหตุ

ทั้งที่กล่าวแล้วว่าในตะแกรงจุดหนึ่ง ๆ นั้น จะมี ๓ ชั้น และแบ่งออกเป็น ๒ ชุด ต่อปากไม้ใหญ่ ๑ ปาก ชุดแรกจะเป็นตะแกรงขนาด  $1\frac{1}{2}$  นิ้ว, ๑ นิ้ว, และ  $3/4$  นิ้ว ชุดที่ ๒ จะเป็นขนาด  $1/2$  นิ้ว,  $3/8$  นิ้ว และ  $3/16$  นิ้ว หรือตะแกรงเบอร์ ๔ แต่ละชุดมีเครื่องคั่นกำลังแยกออกจากกันเป็นอิสระ ในตะแกรงแต่ละชั้น ถาผู้ประกอบการต้องการหินชนิดใดก็จะปล่อยให้รางไหลของลูบุง เก็บเพื่อขาย หรือจากรางอาจจะไปลงยังสายพานลำเลียงออกไปกองสะสมไว้ที่พื้นโรงงานที่เป็นยุ้ง เป็ด

ก็ได้ ซึ่งก็แล้วแต่ความคิดและการคำนวณปริมาณการขายของแต่ละโรงงาน ถ้าปล่อย  
หินจากตะแกรงลงบุงลอย เมื่อเต็มบุง ก็จะต้องปล่อยถายออกกองที่พื้นโรงงานเช่นกัน  
และในกรณีของบุง เบิกขนาดของกองก็จะจำกัดด้วยขนาดความสูงของสายพาน เพราะหิน  
มีความลาคันที่จะกองตัวได้จำกัดและเมื่อไหลตามน้ำหนักของตัวเองไม่ได้แล้วก็จะ  
ค่อย ๆ สะสมบนกองของมันเองสูงขึ้นทุกที ๆ จนชนปลายสายพานลำเลียง ซึ่งจะต้อง  
ใช้รถชักถักออกเช่นกัน มิฉะนั้นหินจะสูงติดกับสายพานลำเลียง และทำให้สายพาน  
ลำเลียงชำรุดต้องหยุดซ่อมอีกเช่นกัน

ในกรณีที่ทำหินประเภทงานรองพื้นทาง (Base Course) การโม่บดย่อย  
จะทำในกรณีพิเศษ คือใช้เครื่องโม่ประเภท Hammer Mill ซึ่งจะได้เปอร์เซ็นต์  
หินแหลกค่อนข้างสูง และไม่ตองตั้งตะแกรงร่อนขึ้นมาอีก ๑ ชุด เพียงแต่ตั้งแผ่นเหล็ก  
ตะแกรงภายในเครื่องให้ได้อินชวาทะเท่ากับ  $0 \frac{1}{2}$  นิ้ว และบดย่อยสำเร็จออกมาเลย  
ทีเดียว ตะแกรงร่อนหินไม่จำเป็นสำหรับหินที่ต้องการชนิดนี้ แต่จะต้องตั้งระยะตรวจ-  
สอบแผ่นเหล็กกับ และเหล็กตะแกรงภายในเครื่องให้ถูกต้อง ที่จะให้ได้อินชวาทะมาตรฐาน  
ของหินชนิดนี้และจะต้องคอยปรับแผ่นเหล็กกับและตะแกรงกันอยู่เรื่อย ๆ เพราะถ้า  
เปอร์เซ็นต์ของหินตามขนาดแต่ละไม่ได้ตามมาตรฐานหินที่โม่ออกมาทั้งหมดอาจจะใช้งาน  
ไม่ได้เลย สำหรับหินชนิดรองพื้นทางนี้ บางครั้งอาจจะเป็นที่คุณภาพเนื้อหินจากแหล่งที่  
โรงโม่ตั้งอยู่ ภูเขาบางแห่งมีเนื้อหินแข็งเกินไปหรืออ่อนเกินไป หรือเนื้อหินเป็นชั้น  
เช่น หินที่บริเวณเขาสว่าง อำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร เป็นหินปูนที่มี  
เนื้อหินเกือบจะเป็นหินอ่อน หรือหินที่เป็นหินทราย เมื่อนำมาโม่แล้วจะไม่ได้ขนาดของ  
หินตามที่กำหนดไว้ในรายการวัสดุที่ใช้ ถ้ามีความจำเป็นและเนื้อหินไม่ถูกต้องจริง ๆ  
อาจจะต้องย้ายแหล่ง เเจาะระเบิดหินใหญ่ เข้าบ่อนปากโม่ก็ได้

งานการย่อยโม่หินโดยผ่านเครื่องมือกลต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดนี้  
เป็นเครื่องมือกลต่อเนื่องกัน ถ้าเกิดความเสียหายหรือบกพร่องของ เครื่องมือกลไม่ว่า  
จะเป็นที่จุดหนึ่งจุดใด งานการย่อยหินจะต้องหยุดทั้งหมด เพราะมีความต่อเนื่องกัน

โดยตลอด ทั้งนี้ ผู้ประกอบการส่วนมากจึงต้องมีความละเอียดละอในการตรวจสอบ  
เครื่องมือกลต่อนื่องต่าง ๆ เป็นประจำทุกวัน เมื่อหยุดจะต้องรีบซ่อมทำส่วนที่สึกหรอ  
หรือหากเห็นว่าถาปลอยไว้แล้วจะต้องเสียหาย ก็จะต้องซ่อมทำให้เรียบร้อยในเวลา  
กลางคืน เพื่อให้งานการไม่ติดเป็นไปโดยต่อเนื่องในเวลาทำงานปกติ นอกจากนี้  
การซ่อมแซมบำรุงรักษา เพื่อป้องกันการเสียหาย จะต้องทำด้วยความสม่ำเสมอ และ  
จัดทำตารางไว้อย่างละเอียด เพราะการหยุดซ่อมแซมครั้งหนึ่ง ๆ ก็หมายถึงจำนวน  
เงินและเวลาที่จะต้องสูญเสียไปในการประกอบการ ซึ่งต้องการประสิทธิภาพในการ  
ทำงานสูงที่สุด

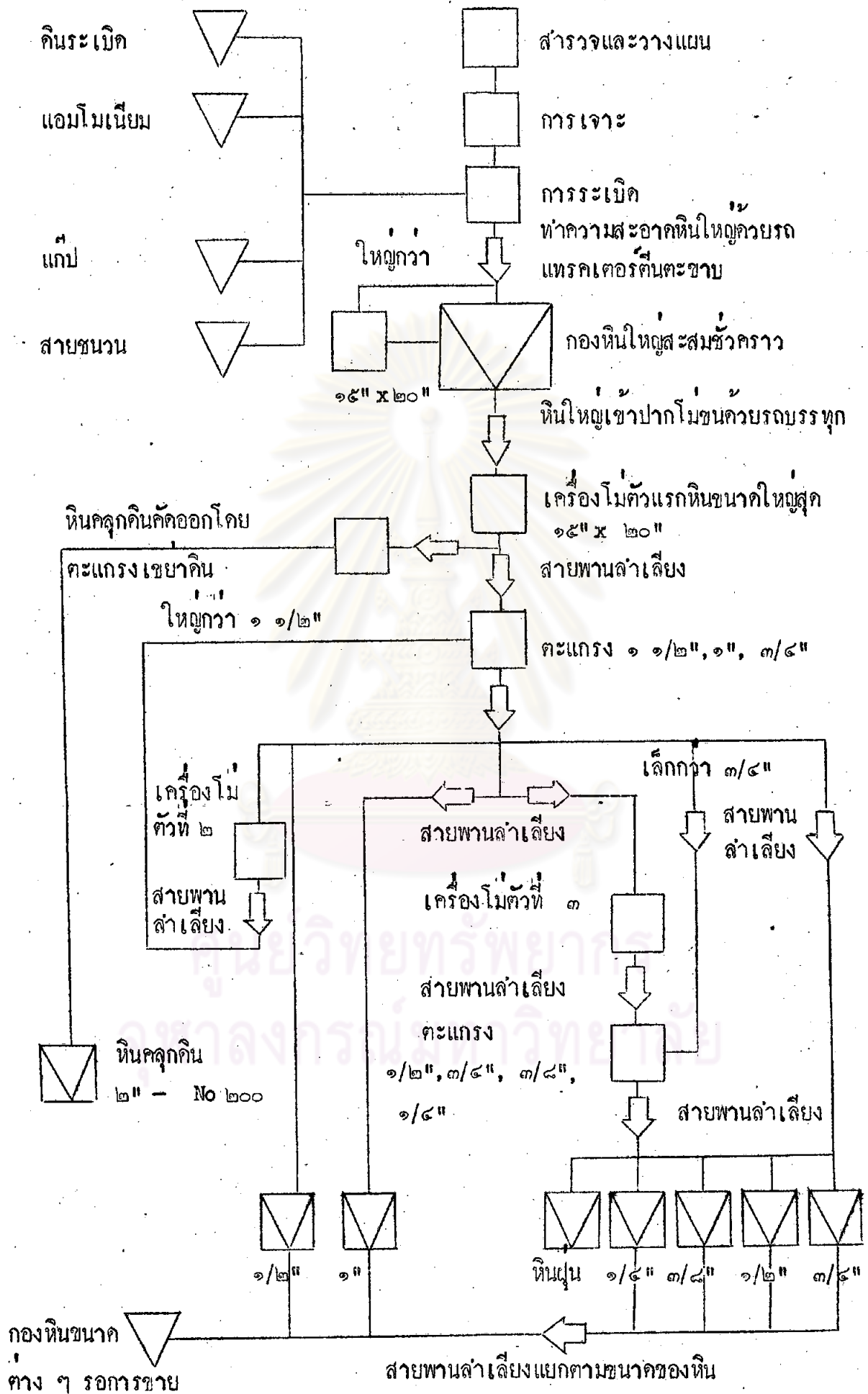


ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

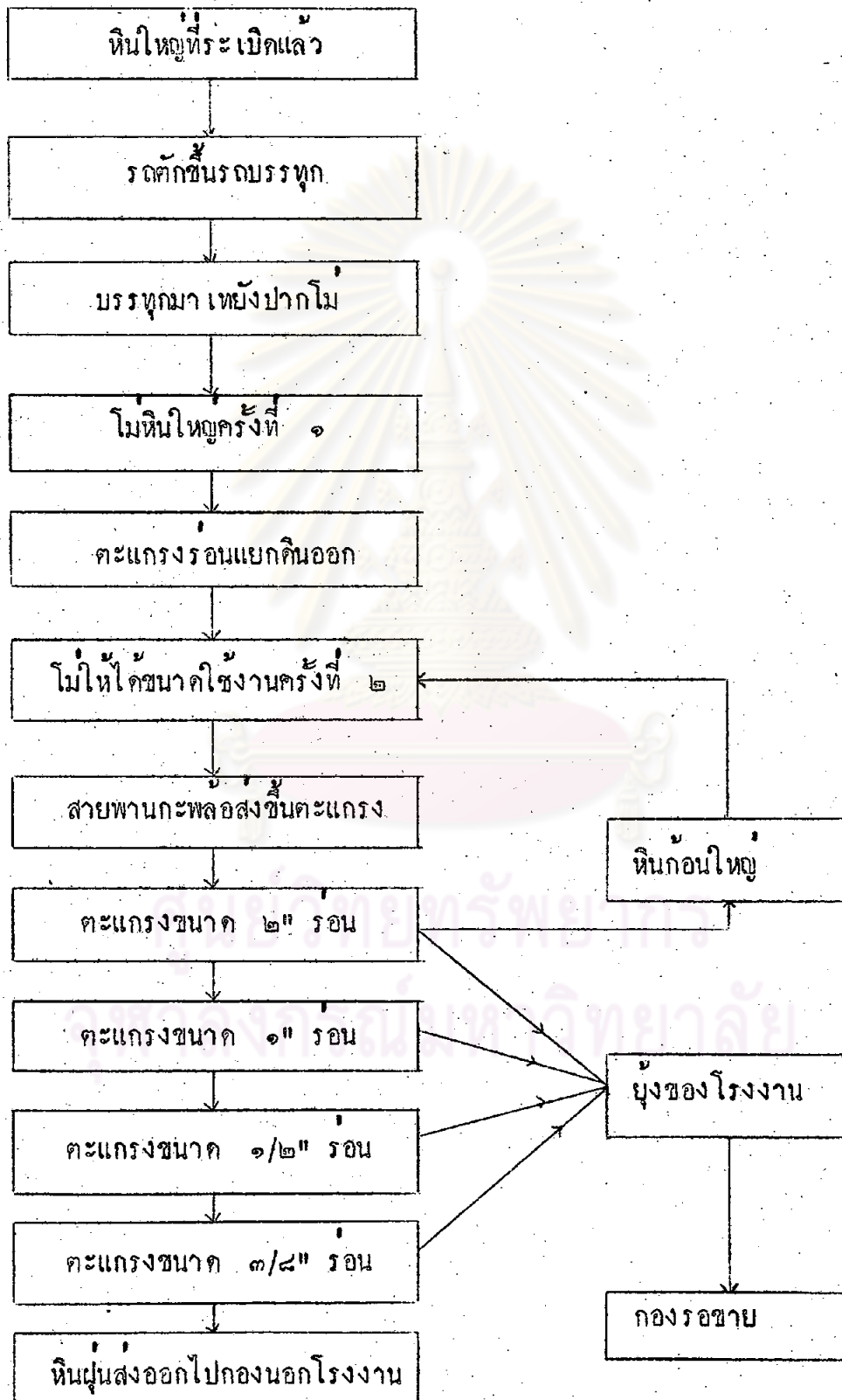


แผนผังที่ ๑

กรรมวิธีการผลิตหินยอยแบบมาตรฐาน



แผนผังที่ ๒ กรรมวิธีการผลิตหินย่อยของโรงโม่หินขนาดเล็ก



### ประเภทของหินย่อย

ในแต่ละจุดที่หินร่อนออกจากตะแกรงนี้ หินก็พร้อมที่จะนำมาจำหน่ายในตลาด  
ต่าง ๆ กันเช่น

หินที่ค้ำตะแกรง  $\frac{1}{2}$  นิ้ว เรียกกันในภาษาท้องถิ่นว่า หิน ๓ - ๕  
สามารถที่จะขายได้ เป็นหินรองพื้นทางรถไฟ

หินที่ผ่านตะแกรง  $\frac{1}{2}$  นิ้ว ค้ำตะแกรง  $\frac{1}{4}$  นิ้ว เรียกกันในภาษาท้องถิ่น  
ว่าหิน ๒ - ๓ หรือหิน ๒ ใหญ่ ใช้กับงานการผสมคอนกรีตโดยทั่วไป

หินที่ผ่านตะแกรง  $\frac{1}{4}$  นิ้ว ค้ำตะแกรง  $\frac{1}{8}$  นิ้ว เรียกกันในภาษาท้องถิ่นว่า  
หิน ๒ พิเศษ หรือหิน ๒ เล็ก เป็นหินที่ใช้กับงานการผสมคอนกรีตในกรณีที่เป็นโครงสร้าง  
คอนกรีตใหญ่เล็กน้อย

หินที่ผ่านตะแกรง  $\frac{1}{8}$  นิ้ว ค้ำตะแกรง  $\frac{1}{16}$  นิ้ว เรียกว่า หิน ๑ ใหญ่ ใช้กับงาน  
การผสมคอนกรีตโดยทั่วไป

หินที่ผ่านตะแกรง  $\frac{1}{16}$  นิ้ว ค้ำตะแกรง  $\frac{1}{32}$  นิ้ว จะเรียกว่า หินเล็ก ใช้กับงาน  
การผสมคอนกรีตที่เป็นโครงสร้างขนาดเล็ก หรือเป็นหินสาค้นหาในการสร้างทาง

หินที่ผ่านตะแกรง  $\frac{1}{32}$  นิ้ว ค้ำตะแกรง  $\frac{3}{64}$  นิ้ว หรือตะแกรงเบอร์ ๔ จะ  
เรียกว่าหินเกล็ด ใช้กับงานการผสมทำแอสฟัลติกคอนกรีต (Asphaltic Concrete)

หินที่ผ่านตะแกรงเบอร์ ๔ หรือตะแกรง  $\frac{3}{64}$  นิ้ว จะเรียกว่าหินฝุ่น ใช้ใน  
อุตสาหกรรมทำอิฐบล็อกผนัง หรือบล็อกพื้น เป็นต้น

### ราคาจำหน่ายหินย่อย

ราคาจำหน่ายในแหล่งผลิตใหญ่บางแห่งมีราคาที่แน่นอน เช่น กลุ่มโรงโม่หิน  
เขาวง จังหวัดราชบุรี มีราคาจำหน่ายดังนี้

## ราคาตุ๊กตาศึกไมครดะ (บาท)

พ.ศ. ๒๕๑๔ - ๑๕ พ.ศ. ๒๕๒๐

หินปูน	๒๕	๓๐
หินปูนดำ	-	๕๐
หินเกล็ด	๓๐	๓๐
หินหนึ่งเล็ก ๑/๒ นิ้ว	๕๕	๕๕
หินหนึ่งใหญ่ ๕/๘ นิ้ว	๕๐	๕๐
หินหนึ่งพิเศษ ๓/๔ นิ้ว	๖๐	๖๐
หินสองเล็ก	๖๐	๖๐
หินสองกลาง	๕๕	๕๕
หินสามคัก ๒ นิ้ว - ๑ นิ้ว	๕๐	๕๐
หินตุ๊กหิน	๓๐	๓๐
หินตุ๊ก ๒ - ๓	๓๕	๕๐
หินตุ๊กสเบ็กกรมทาง	๕๐	๕๕

ราคาค่ามรายการข้างบนนี้ ของปี ๒๕๑๔ - ๑๕ เริ่มใช้เมื่อวันที่ ๑ มกราคม ๒๕๑๔ (ในปี ๒๕๑๕ ราคาไม่มีการเปลี่ยนแปลง จึงถือใช้ราคาของปี ๒๕๑๔) ของปี ๒๕๒๐ เริ่มใช้เมื่อวันที่ ๑ กรกฎาคม ๒๕๒๐

ส่วนราคาจำหน่ายในแหล่งผลิตอื่น เช่นที่จังหวัดสระบุรี นครราชสีมา ชลบุรี ราคาประกาศจำหน่ายไม่แน่นอน มีความเคลื่อนไหวสูง ราคาขายหินย่อยของแต่ละโรง ไม่ไม่เป็นราคาเดียวกันเหมือนกับราคาขายของโรงโมหินกลุ่มเขาสูง จังหวัดราชบุรี