

ภาคผนวกที่ 2-2
เอกสารคู่มือการดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย

WASTE WATER TREATMENT

คู่มือการดูแลระบบ

โครงการ : บ้านสิริ สุขุมวิท ซ.10
รุ่น NBF-50



บริษัท อาควา นิธิฮารา คอร์ปอเรชั่น จำกัด



คำจำกัดความที่สำคัญเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย

1. น้ำเสีย (Wastewater)

น้ำเสีย หมายถึง น้ำที่ผ่านการใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์แล้วระบายทิ้งลงมา มีสิ่งเจือปน ซึ่งอาจเป็นสารอินทรีย์ หรือสารพิษต่าง ๆ ทำให้น้ำไม่เหมาะสมสำหรับใช้งาน ถ้าปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติจะทำให้คุณภาพของแหล่งน้ำเน่าเสียได้

2. ค่า บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand : BOD)

บีโอดี หมายถึง ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ชนิดที่ย่อยสลายได้ให้กลายเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ

3. ค่า ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand : COD)

ซีโอดี หมายถึง ปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ต้องการเพื่อใช้ในการออกซิไดส์สารอินทรีย์ในน้ำให้กลายเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ

4. ค่าของแข็งแขวนลอย (Suspended Solids : SS)

ของแข็งแขวนลอย หมายถึง ของแข็งที่มีขนาดเล็กแขวนลอยอยู่ในน้ำ

5. ค่าออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen : DO)

ออกซิเจนละลาย หมายถึง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ

6. ค่าไนโตรเจน (TKN)

ค่าไนโตรเจน หมายถึง ปริมาณไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียไนโตรเจนรวมกับอินทรีย์ไนโตรเจน (Organic Nitrogen)

7. ค่าฟอสฟอรัส (Total Phosphorous)

ค่าฟอสฟอรัส หมายถึง ปริมาณฟอสฟอรัสที่มีอยู่ในน้ำ จะวัดออกมาในรูปฟอสเฟตทั้งหมด (Total Phosphate)

8. ค่าน้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease : FOG หมายถึง ปริมาณน้ำมันและไขมันที่อยู่ในน้ำ)

9. ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ (Mixed Liquor Suspended Solids : MLSS)

ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ หมายถึง ปริมาณตะกอนจุลินทรีย์ที่เลี้ยงไว้ในบ่อเติมอากาศ เพื่อใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย

คู่มือการดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย
ระบบบำบัดน้ำเสียชนิดเติมอากาศแบบมีตัวกลางยึดเกาะ

(Fixed-Film Aeration)

รุ่น NBF- 50

1. บทนำ

ปัญหาเรื่องน้ำเสียเกิดขึ้นมาพร้อมกับการเจริญเติบโตของชุมชน ทั้งนี้เพราะน้ำเสียเกิดขึ้นจากการใช้น้ำเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ เช่นจากห้องน้ำ การซักล้าง การทำความสะอาด ในสมัยก่อน น้ำเสียนี้น้อยเนื่องจากชุมชนมีขนาดเล็กและกระจัดกระจาย เมื่อมีการระบายน้ำเสียลงสู่แม่น้ำลำคลองสาธารณะปัญหาการเน่าเสียจึงไม่เกิดขึ้นเนื่องจากธรรมชาติสามารถบำบัดตัวเองได้ทัน แต่เมื่อชุมชนมีขนาดใหญ่ขึ้นปริมาณน้ำเสียที่เพิ่มมากขึ้นจนเกินความสามารถที่ธรรมชาติจะบำบัดตัวเอง มลพิษทางน้ำจึงเริ่มเป็นเรื่องที่ต้องพิจารณา

น้ำเสียแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ น้ำเสียชุมชน และน้ำเสียอุตสาหกรรม

น้ำเสียชุมชน หมายถึง น้ำเสียต่าง ๆ ที่เกิดจากกิจกรรมประจำวันของประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชน รวมทั้งกิจกรรมที่เป็นอาชีพด้วย ตัวอย่างน้ำเสียชุมชน ได้แก่ น้ำเสียของหมู่บ้าน อำเภอ จังหวัด เป็นต้น อาจกล่าวได้ว่าน้ำเสียชุมชนเป็นน้ำเสียสาธารณะซึ่งหน่วยราชการควรเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการบำบัดให้กลายเป็นน้ำสะอาดพอเพียงที่จะทิ้งลงลำน้ำสาธารณะได้

น้ำเสียอุตสาหกรรม ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ของโรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภทน้ำเสียส่วนใหญ่มักเป็นน้ำล้างจานจากกระบวนการผลิตต่าง ๆ เช่น การล้างถัง หรือภาชนะที่ใช้ในกระบวนการผลิต ทำให้น้ำเสียมีสิ่งเจือปนจากวัตถุดิบด้วยเสมอ จึงกล่าวได้ว่าน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมจะมีลักษณะที่ดูได้จากวัตถุดิบของโรงงาน ซึ่งอาจเป็นผลผลิตทางเกษตรกรรม ประมง สารอินทรีย์เคมีหรือสารเคมีโลหะหนัก

หลักการทางานโดยทั่วไปของระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียชนิดเติมอากาศแบบมีตัวกลางยึดเกาะเป็นระบบบำบัดทางชีวภาพโดยทำการเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ให้เกาะเป็นแผ่นฟิล์มบางอยู่ที่ตัวกลางพลาสติก (Plastic Media) ที่ใส่ไว้ในระบบปริมาณมากพอเหมาะกับความสกปรกของน้ำเสียที่เข้าระบบโดยจุลินทรีย์เป็นชนิดใช้ออกซิเจน ระบบ Fixed Film Aeration มีข้อดีคือ

- สามารถรับค่าความสกปรกได้สูง และสามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าความสกปรก
- ง่ายต่อการเดินระบบและดูแลรักษาเกิดจะกอนน้อยไม่เป็นภาระในการกำจัดทิ้ง

ในการดำรงชีวิตจุลินทรีย์เหล่านี้ จะทำการย่อยสลายอินทรีย์ซึ่งอยู่ในรูปของคอลลอยด์ (Colloid) ในน้ำ ด้วยปฏิกิริยาชีวเคมีในการย่อยสลายดังกล่าวจุลินทรีย์ต้องอาศัยออกซิเจนเป็นกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียเป็นไปตามกลไกดังนี้

กลไกปฏิกิริยาในการย่อยสลายสารอินทรีย์

Oxidation



Synthesis



Endogenous respiration



2. จุลินทรีย์ที่พบในระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Fixed Film Aeration Systems

ระบบบำบัดน้ำเสียระบบบำบัดน้ำเสียทางชีววิทยาจะอาศัยเชื้อจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสิ่งสกปรกในน้ำเสียซึ่งจุลินทรีย์ที่เลี้ยงไว้ในปอดเติมอากาศจะเป็นจุลินทรีย์หลาย ๆ ชนิดทำงานร่วมกัน ได้แก่

2.1 แบคทีเรีย (Bacteria)

เป็นจุลินทรีย์เซลล์เดียว รูปร่างกลม แท่ง หรือ กิ่งยาว จะมีมากที่สุดในระบบบำบัดน้ำเสีย คือ ประมาณ 95% ซึ่งส่วนใหญ่จะพบมากในช่วงเริ่มแรกของการเดินระบบ ซึ่งเป็นช่วงที่อายุตะกอนต่ำ ๆ

2.2 สาหร่าย (Algae)

เป็นจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญในการบำบัดน้ำเสียรองจากแบคทีเรีย มีขนาดเล็ก เซลล์เดียวหรือหลายเซลล์อยู่รวมกัน ส่วนใหญ่มีสีเขียวสามารถสังเคราะห์แสงได้ทำให้ได้ออกซิเจนซึ่งใช้เป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ประเภทอื่น ๆ

2.3 ราและโปรโตซัว (Fungi & Protozoa)

รา (Fungi) ปกติแล้วไม่ค่อยมีประโยชน์ในการบำบัดน้ำเสีย แต่มักจะทำให้เกิดปัญหากับระบบบำบัดน้ำเสีย เช่น เมื่อค่า pH ต่ำกว่า 4 จะทำให้เราสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าแบคทีเรีย ดังนั้น จำนวนแบคทีเรียซึ่งมีประโยชน์ต่อการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียจะลดต่ำลง ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียก็จะลดต่ำลงเช่นกัน

โปรโตซัว (Protozoa) เป็นพวกสัตว์ชั้นต่ำจะกินแบคทีเรียเป็นอาหาร ช่วยทำให้น้ำทิ้งในระบบบำบัดสูงขึ้น และช่วยควบคุมจำนวนของแบคทีเรียไม่ให้มากเกินไปมักจะพบโปรโตซัวมากขึ้นเมื่ออายุของตะกอนสูงขึ้น

3. ส่วนประกอบของระบบบำบัดน้ำเสียและการดูแลรักษา

3.1 ถังเกราะ (Septic Tank)

ถังเกราะ (Septic Tank) ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นบ่อแยกกากของเสีย ออกจากน้ำเสียก่อนที่จะไหลมาบำบัดยังบ่อบำบัดน้ำเสียส่วนต่อไป สิ่งสกปรกในน้ำเสียบางส่วน จะถูกเชื้อจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้ออกซิเจนย่อยสลายทำให้ค่าบีโอดีลดลง

3.2 ถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter Tank , กรณที่มี)

เป็นส่วนบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยภายในระบบมีตัวกลางพลาสติกบรรจุอยู่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการบำบัด น้ำจะถูกบำบัดให้ค่าความสกปรกลดลงและไหลสู่ระบบบำบัดส่วนอื่น ๆ ต่อไป

3.3 ถังเติมอากาศ (Biofilm Tank)

ทำหน้าที่เป็นบ่อเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ เพื่อบำบัดค่าบีโอดีที่เหลือให้น้ำทิ้งมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนโดยภายในบ่อจะมีการติดตั้งตัวกลางพลาสติก (Plastic Media) เพื่อเป็นที่สำหรับให้เชื้อจุลินทรีย์ยึดเกาะน้ำเสียที่ไหลผ่านตัวกลางจะถูกเชื้อจุลินทรีย์ย่อยสลายสิ่งสกปรกต่าง ๆ ที่ปนมากับน้ำเสีย โดยการใช้อากาศจากเครื่องเป่าอากาศ (Air Blower) เครื่องเป่าอากาศจะจ่ายอากาศไปตามท่อจ่ายอากาศการเติมอากาศจะมีความสำคัญอยู่ 2 ประการ คือ หนึ่งให้จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสิ่งสกปรกในน้ำเสีย และสองใช้กวนน้ำเสียให้สัมผัสกับจุลินทรีย์อย่างทั่วถึง

3.4 บ่อตกตะกอนและบ่อพักน้ำทิ้ง (Sedimentation Tank)

บ่อตกตะกอนทำหน้าที่ในการแยกตะกอนจุลินทรีย์ออกจากน้ำใสที่ผ่านการบำบัดแล้ว โดยจุลินทรีย์ที่มีน้ำหนักมากจะตกลงสู่ก้นบ่อตก ซึ่งน้ำทิ้งจะมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนตะกอน ที่ตกอยู่ก้นบ่อจะถูกเครื่องสูบตะกอนแบบลมยก (Air Lift Pump) กลั้วไปยังบ่อเกราะคังนั้นเมื่อมีการเดินระบบไปได้ระยะหนึ่งจำเป็นต้องสูบตะกอนในบ่อเกราะทิ้งเพราะตะกอนจะทำให้บ่อหมักคังเงิน

4. ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของระบบ

ผู้ควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียจะต้องทราบปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการทำงานของระบบ เพื่อที่จะได้เตรียมการป้องกันและแก้ไขเหตุขัดข้องต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น

4.1 ความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในน้ำเสีย

เนื่องจากสารอินทรีย์ในน้ำเสียเป็นอาหารของจุลินทรีย์ในระบบบำบัด ดังนั้นหากความเข้มข้นของสารอินทรีย์เปลี่ยนแปลงมากจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในระบบและอาจจะทำให้เชื้อจุลินทรีย์ตายได้เนื่องจากทนค่าความสกปรกไม่ได้ ต้องอาศัยระยะเวลาในการปรับตัวเป็นเวลานาน ทำให้น้ำทิ้งที่ออกจากระบบขุ่นในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

4.2 ค่าความเป็นกรดต่าง (pH)

จุลินทรีย์จะเจริญเติบโตได้ดีที่ค่าความเป็นกรด – ด่าง อยู่ระหว่าง 6 – 9 ถ้าค่าความเป็น กรด – ด่าง ต่ำกว่า 6 ว่าจะเจริญเติบโตได้ดีทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของระบบต่ำลง ส่วนที่ค่าความเป็น กรด – ด่าง สูง ๆ จะทำให้ฟอสฟอรัสแยกตัวออกจากน้ำเสียและจุลินทรีย์ไม่สามารถจะนำมาใช้ประโยชน์ได้ทำให้ระบบทำงานได้ไม่ดีเช่นกันแต่ถ้าค่าความเป็น กรด – ด่าง สูงหรือต่ำมากจุลินทรีย์ก็จะตายหมดไม่สามารถดำรงชีพต่อไปได้

4.3 อาหารเสริม (Nutrient)

จุลินทรีย์ต้องการอาหารเสริมได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และเหล็ก การขาดอาหารเสริมที่สำคัญจะทำให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ไม่ดี แต่น้ำเสียส่วนใหญ่จะมีค่าอาหารเสริมเพียงพอต่อความต้องการของจุลินทรีย์

4.4 ออกซิเจนละลายน้ำ (DO)

ในบ่อเติมอากาศจะต้องมีค่าออกซิเจนละลายน้ำไม่ต่ำกว่า 1-2 mg/l ซึ่งจะมีผลต่อการดำรงชีวิตต่อจุลินทรีย์ หากเครื่องเติมอากาศทำงานเป็นปกติหรือท่อจ่ายอากาศไม่มีการอุดตัน ลักษณะของน้ำจะมีการกระจายฟองอากาศอย่างเหมาะสม

4.5 สารพิษ (Toxic Agent)

สารพิษแบ่งออกได้ 2 พวก คือ แบบพิษเฉียบพลัน (Acute toxicity) ซึ่งจุลินทรีย์จะตายหมดภายในระยะเวลาไม่กี่ชั่วโมง และแบบพิษออกฤทธิ์ช้า (Chronic toxicity) ซึ่งจะใช้เวลานานและค่อย ๆ ตายซึ่งสังเกตได้จากเมื่อกจุลินทรีย์ที่เกาะอยู่กับตัวกลางพลาสติกจะหลุดออก จุลินทรีย์ในระบบเติมอากาศมีสีดําจากปกติสีน้ำตาลช็อกโกแลต สารพิษชนิดเฉียบพลันได้แก่ ไซยาไนด์ อาร์เซนิก สำหรับ สารพิษที่ออกฤทธิ์ช้า เช่น ทองแดง และโลหะหนักต่าง ๆ จุลินทรีย์จะสะสมไว้ในเซลล์และจะตายในที่สุด นอกจากนี้ยังอาจเกิดจากสารอินทรีย์ก็ได้เช่น แอนโมเนียซึ่งมีค่าความเข้มข้นสูงเกิน 500 มก./ล. เป็นต้น

5. การดูแล และควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

5.1 ตรวจวัดปริมาณออกซิเจน (Dissolved Oxygen, DO)

ภายในถังเติมอากาศต้องควบคุมให้ DO มีค่ามากกว่า 1 mg/l ในกรณีที่ค่า DO ลดต่ำกว่า 1 mg/l แสดงว่าออกซิเจนภายในบ่อไม่เพียงพอ ซึ่งถ้าเกิดปรากฏการณ์เช่นนี้แสดงว่าค่าความสกปรกของน้ำเสียมมีค่าเพิ่มขึ้นหรือปริมาณน้ำเสียเพิ่มขึ้นจากที่ได้ออกแบบไว้ ให้ทำการแก้ไขดังนี้

5.2 ตรวจวัดค่าที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบบำบัดน้ำเสีย

แสดงดังตารางที่ 1 ทั้งนี้ความถี่ในการวิเคราะห์แปรตามสภาพความจำเป็นที่เกิดขึ้นจริง เช่น

ในกรณีที่ทางกระทรวงวิทยาศาสตร์หรือหน่วยงานราชการต้องการผลหรือกำหนดให้ทำการ ตรวจวิเคราะห์ก็ให้ ดำเนินไปตามที่ระบุนั้น สำหรับการแปรและประเมินผลให้นักวิทยาศาสตร์ที่ทำการวิจัย หรือ บริษัทฯ ที่ปรึกษา ที่ทางโครงการว่าจ้างมาทำการวิเคราะห์ และสรุปผลออกมาว่าต้องมีการปรับปรุงในส่วนใดบ้าง

ตารางที่ 1 ค่าที่ควรทำการตรวจวิเคราะห์และความถี่ในการตรวจวัด

NO	ค่าที่ทำการวิเคราะห์	ค่ามาตรฐาน	ความถี่ในการวิเคราะห์	วิธีการวัด	จุดเก็บวิเคราะห์
1	pH	. 6 - 9	ทุกสัปดาห์	pH Meter	(1) , (2) , (3)
2	DO	> 1.0 mg/	ทุกสัปดาห์	DO Meter	. (2)
3	BOD	< 20 mg/l	ทุก 1 - 2 เดือน	ส่งห้อง Lab	(1) , (3)
4	SS	< 30 mg/l	ทุก 1 - 2 เดือน	ส่งห้อง Lab	(1) , (2) , (3)

หมายเหตุ

- (1) น้ำเข้าระบบ (Influent)
- (2) ถังเติมอากาศ (Activated Sludge Tank)
- (3) น้ำทิ้งออกจากระบบ (Effluent)

6. อุปกรณ์และเครื่องจักรภายในระบบบำบัดน้ำเสีย

6.1 เครื่องเป่าอากาศ (Air Blower) ชนิด Low Pressure

การบำรุงรักษาเครื่องเป่าอากาศทำได้ง่าย เพียงแต่หมั่นถอดแผ่นกรองอากาศด้านบนออกมา ทำความสะอาดทุกเดือน , ใช้ลมเป่าทำความสะอาดชิ้นส่วนภายในหรือใช้แปรงขัดทุก 3 เดือน และทำความสะอาดตู้ควบคุมทุกอาทิตย์

6.2 เครื่องเป่าอากาศ (Air Blower) ชนิด Three Lobe Rotary Blower (อาจเป็นรายการที่ 6.1 หรือ 6.2)

- เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเกียร์ ทุก 2 เดือน
- ตรวจสอบสายพาน ทุก 2 เดือน
- ทำความสะอาด Air Filter ทุก 1 เดือน
- ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าที่เข้ามอเตอร์ (ดูจากแอมมิเตอร์) ทุก 1 เดือน

6.3 ตัวกลางพลาสติก

ในกรณีที่ตัวกลางพลาสติกอุดตันมากทำให้ทำการสูบน้ำออกจากบ่อจนหมดแล้วใช้น้ำฉีดอัด ตัวกลางพลาสติก

7. ขั้นตอนการเริ่มทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย (Start Up) แบบมีตัวกลางยึดเกาะ (Fixed Film Aeration)

จะมีการใช้งานขั้นตอนนี้ก็ต่อเมื่อมีการเริ่มใช้งานระบบครั้งแรก หรือมีความผิดปกติเกิดขึ้นกับระบบ จนไม่สามารถแก้ไขได้ เช่น มีสารพิษเข้าสู่ระบบทำให้เชื้อจุลินทรีย์ที่เลี้ยงไว้ตายหมด หรือเมื่อไม่ได้ใช้งาน ระบบบำบัดเป็นระยะเวลานาน ๆ โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

- 7.1 เติมน้ำเสียเข้าระบบให้เต็ม เปิดเครื่องเติมอากาศ
- 7.2 เติมหิวเชื้อชนิดผงละลายน้ำปริมาณ 1 กิโลกรัม ต่อความจุถัง 1 ลูกบาศก์เมตร หรือหิวเชื้อชนิดผงละลายน้ำเข้มข้นปริมาณ 1 กิโลกรัม (บรรจุ 100 กรัม) ต่อความจุถัง 1 ลูกบาศก์เมตร
ไม่ควรใช้ชนิดอื่นนอกเหนือจากนี้ เพราะอาจทำให้ตัวกลางพลาสติกอุดตันทำให้ระบบล้มเหลวได้
- 7.3 เชื้อจะเจริญเติบโต สังเกตได้จากลักษณะเป็นแผ่นฟิล์มบาง ๆ เกาะที่ตัวกลางพลาสติกใน
ระยะแรกประมาณ 1 สัปดาห์ หลังจากเปิดใช้งานระบบ จะมีฟองสีขาวที่เกิดขึ้นจาก
สาหร่ายชนิดหนึ่ง โดยที่ฟองนี้ไม่มีอันตรายแต่อย่างใด
- 7.4 จะเห็นได้ว่าเป็นระบบที่ใช้งานได้ง่ายมากขั้นตอนการเริ่มใช้ไม่ยุ่งยากเลย

8. สิ่งบ่งชี้ในการควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย

ประเภทของระบบ	สิ่งบ่งชี้เมื่อระบบปกติ	สิ่งบ่งชี้เมื่อระบบผิดปกติ
1. ระบบเติมอากาศแบบมี	1. น้ำในบ่อใสไม่มีกลิ่นเหม็น	1. น้ำสีขุ่นหรือสีเหลืองขุ่น
ตัวกลางยึดเกาะ	2. ปริมาณ DO มากกว่า 1.0 มก./ล.	2. มีกลิ่นเหม็นจุนคล้ายกลิ่น
(Fixed Film Aeration)		แอมโมเนีย หรือเหม็นเปรี้ยว
	3. เชื้อจุลินทรีย์ที่เกาะอยู่ที่ตัวกลาง	3. เชื้อจุลินทรีย์ที่เกาะอยู่บน
	มีสีน้ำตาลไม่ดำและเป็น	ตัวกลางเป็นสีขาวหรือดำ
	แผ่นฟิล์มบาง ๆ	เป็นแผ่นหนาอุดตันตัวกลาง
	4. ค่า pH เหมาะสมเป็นกลาง	4. ปริมาณ DO ต่ำกว่า 0.5 มก./ล.
		5. pH เป็นกรดมาก

ประเภทของระบบ	สิ่งบ่งชี้เมื่อระบบปกติ	สิ่งบ่งชี้เมื่อระบบผิดปกติ
2. บ่อตกตะกอน	1. น้ำในบ่อใสไม่มีกลิ่นเหม็น	1. น้ำสีขุ่นหรือสีเหลืองขุ่น
(Sedimentation Tank)	2. มีตะกอนแขวนลอยเล็กน้อย	2. มีตะกอนหลุดออกไปกับน้ำ
	ไม่เกินมาตรฐาน	ทั้งมากเนื่องจากระดับ
		ตะกอนในบ่อสูงมากเกินไป
		หรือความเร็วของน้ำมาก
		เกินไป
		3. มีฟองก๊าซเกิดขึ้นในบ่อเนื่อง
		จากเกิดการสะสมของ
		ตะกอนก้นบ่อ

ข้อควรปฏิบัติในการดูแลถังบำบัดน้ำเสีย AQUA

1. ไม่ควรทิ้งผ้าอนามัยหรือสิ่งอื่นใดลงในโถส้วม เพราะวัสดุเหล่านี้ จุลินทรีย์ย่อยสลายได้ยาก จะทำให้บ่อเกรอะเต็มเร็วกว่าปกติ และทำให้ท่ออุดตันได้
2. ระยะเวลาในการสูบบ่อเกรอะแต่ละครั้ง ขึ้นอยู่กับการออกแบบของวิศวกรหรือผู้เลือกใช้ แต่กระนั้นก็ตาม ผู้ใช้ควรสูบบ่อเกรอะทุก 1-2 ปี แม้ว่าบ่อเกรอะจะยังไม่เต็มก็ตาม เพื่อให้บ่อเกรอะมีประสิทธิภาพในการบำบัดคืออยู่เสมอและเป็นการป้องกันมิให้ตะกอนเข้าไปสะสมที่บ่อกรองไว้อากาศด้วย
3. ตัวกลางถังพลาสติกที่ใช้ในบ่อกรองไว้อากาศ ไม่ต้องการดูแลรักษาแต่อย่างใด (FREE MAINTENANCE) และถ้าสูบบ่อเกรอะทุก 1-2 ปี ตะกอนสะสมในบ่อกรองก็จะน้อย ทำให้บ่อกรองไม่เต็มเร็ว และไม่ต้องสูบ เลยเป็นเวลานานหลายปี
4. นอกจากนี้ควรหมั่นดูการไหลออกของน้ำ ว่าไหลได้เป็นปกติหรือไม่ มีการไหลติดขัดหรือไม่ ซึ่งส่วนมากการไหลติดขัดอาจเกิดจากมีวัสดุชิ้นใหญ่อุดตันท่อหรือเป็นเพราะท่อทรุด เป็นต้น ให้พิจารณา แก้ไขเป็นกรณี ไป
5. ในกรณีที่ต้องใช้อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เช่น เครื่องสูบน้ำ เครื่องเป่าอากาศ เป็นต้น ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้น ๆ
6. หลังจากทำการสูบภาชนะออกต้องเติมน้ำใส่ในถังบำบัดให้เต็ม

หากมีข้อสงสัยประการใด โปรดติดต่อฝ่ายบริการ
บริษัท อาควา นิธิฮาร์มา คอร์ปอเรชั่น จำกัด

สาเหตุและวิธีการแก้ไขในกรณีที่เกิดสิ่งเกตุ

1. เกิดกลิ่นบริเวณที่ติดตั้ง อาจเกิดจาก
 - 1.1 การต่อท่อระบายอากาศ ไม่เหมาะสม
แก้ไขโดย :- ควรต่อท่อระบายอากาศให้พ้นอาคารหรือหลังคาหรือในระดับที่มีการหมุนเวียนถ่ายเทอากาศได้สะดวก
 - 1.2 ท่อระบายอากาศแตกหักชำรุด หรือฝาดังปิดไม่สนิท
แก้ไขโดย :- ทำการซ่อมแซม แก้ไข หรือเปลี่ยนให้อยู่ในสภาพเดิม
 - 1.3 น้ำทิ้งตกค้างอยู่ในรางระบายเป็นเวลานาน
แก้ไขโดย :- ปรับปรุงให้รางระบายน้ำ ระบายน้ำได้โดยสะดวก
2. น้ำทิ้งที่ผ่านระบบบำบัดมีกลิ่นและไม่ใส เนื่องจากประสิทธิภาพของถังลดลง อาจเกิดจากสาเหตุดังนี้
 - 2.1 มีคนใช้มากกว่าขนาดของถังนั้น
แก้ไขโดย :-
 1. เพิ่มจำนวนถัง
 2. จำกัดจำนวนคนใช้ถัง
 - 2.2 การใช้สารเคมีล้างห้องน้ำ
แก้ไขโดย :- ลดการใช้สารเคมีต่างๆ เหล่านั้น ควรใช้ตามความจำเป็น
3. ส้วมอุดตันหรือชักโครกไม่ลง อาจเกิดจาก
 - 3.1 กากปฏิกูลเต็ม หรือการระบายอากาศไม่ดี
แก้ไขโดย :- ให้รถเทศบาลดูดกากออกจากช่องเกรอะ และตรวจสอบท่อระบายอากาศได้ดีขึ้น
 - 3.2 การอุดตันของขยะ และเศษวัสดุชิ้นใหญ่ในท่อ
แก้ไขโดย :- ใช้ไม้ผ่าซีกเหลาพองอัดสอดแยงตามท่อน้ำเสียหรือ แยงตามท่อ FLOOR CLEAN OUT

การดูแลเครื่องเติมอากาศ



บริษัท อakwa นิธิฮาร่า คอร์ปอเรชั่น จำกัด

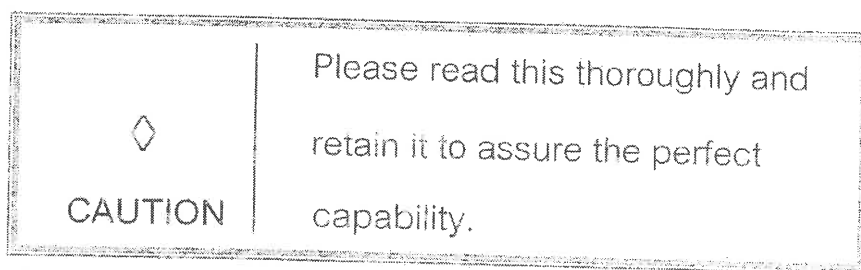


Certificate No. NO58781

Certificate No. TH0370242

KFM *ROTARY BLOWER*

คู่มือการบำรุงรักษา



AQUA NISHIHARA CORPORATION LIMITED

99/167-9 THESABAL-SONGKROH RD., LARDYAO, JATUJAK, BANGKOK 10900
TEL.(02) 589-9717, 954-3341 FAX : (02) 580-2356-7

1. คำนำ

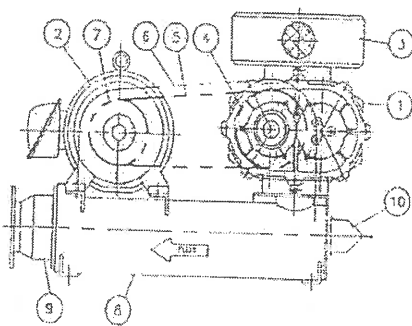
คู่มือฉบับนี้จะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถ ใช้งาน 3 LOBES ROTARY BLOWER ให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนี้ยังแนะนำวิธีการใช้งาน และบำรุงรักษาอุปกรณ์ ให้สามารถใช้งานได้อย่างยาวนาน มากที่สุด อย่างไรก็ตามหากมีปัญหาในการใช้งาน ผู้ใช้งานสามารถติดต่อขอรับบริการ จากบริษัท ตัวแทนได้โดยตรง

2. ข้อควรระวัง

คู่มือฉบับนี้จะมีการอธิบายถึง ข้อพึงระวังในการทำงานที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุที่รุนแรงได้ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

⚠ DANGER	อาจก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรงถึงขั้นเสียชีวิต หรือได้รับบาดเจ็บสาหัสแก่ผู้ปฏิบัติงานได้
⚠ WARNING	ผู้ปฏิบัติงานอาจได้รับอันตราย หรือทำให้เครื่องจักรเสียหายได้
⚠ CAUTION	เครื่องจักรอาจเสียหายหรือทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรลดลง

3. รูปร่างลักษณะและส่วนประกอบต่างๆ ของ Blower



NO	NAME	NO	NAME
1	BLOWER	6	BELT COVER
2	MOTOR	7	MOTOR PULLEY
3	SUCTION SILENDER	8	BED-SILENDER
4	BLOWER PULLEY	9	FLEXI-CHECK
5	V-BELT	10	SAFETY VALVE

4. ข้อกำหนดทางเทคนิค

ตรวจสอบข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ให้ถูกต้องและตรงกับ Name Plate ของ BLOWER ได้แก่ ปริมาณลม (Capacity), ความดันด้านท่อปล่อย (Discharge pressure), ความเร็วรอบ (speed rpm), กำลังมอเตอร์ (motor kw) จากนั้นให้บันทึกประเภทของ Blower, Manufacture No และวันที่ผลิต เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการตรวจสอบและให้บริการ

5. การเคลื่อนย้าย

- ❶ 1. ในการเคลื่อนย้าย Blower นั้น ควรใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์ที่เหมาะสมในการเคลื่อนย้าย เนื่องจาก Blower มีน้ำหนักมาก
- ◇ 2. เนื่องจากมีการเติมน้ำมันเกียร์ไว้ในกระป๋องเกียร์ (gear cover) แล้ว ดังนั้นในการเคลื่อนย้ายจะต้องไม่ให้ Blower เอียงเกินกว่า 30 องศา เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมันเกียร์ไหลเข้าไปด้านในของตัวเรือน Blower
- ◇ 3. เนื่องจาก Blower ประกอบด้วย part ที่ละเอียดมาก นอกจากนี้ในแต่ละ part ก็มีระยะห่างระหว่างกัน น้อยมาก ดังนั้นในการเคลื่อนย้ายหากมีการกระทบกระเทือนอย่างแรง จะมีผลทำให้เครื่องจักรชำรุดได้ หรือทำให้ประสิทธิภาพทำงานของเครื่องจักรลดลงได้

6. การเก็บรักษา

- ◇ ในกรณีที่จะไม่ใช้งานเครื่องจักรเป็นระยะเวลานาน ก่อนการเก็บเครื่องจักรให้ทำการบำรุงรักษา ก่อน จากนั้นให้เก็บเครื่องจักรไว้ในสถานที่ที่เหมาะสม และต้องมีสภาพแห้ง

7. การติดตั้ง

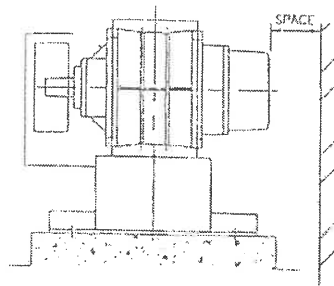
1. สถานที่ติดตั้ง

ควรติดตั้ง Blower ไว้ในที่ อากาศถ่ายเทได้สะดวก สถานที่ติดตั้งควรอยู่เหนือกว่าระดับน้ำทะเล 1,000 ม. และ อุณหภูมิต่ำกว่า 40 องศา C

- 1) เพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษาและตรวจสอบตามระยะเวลาที่กำหนด สถานที่ที่ติดตั้งเครื่องจักร ควรเป็นที่โล่งและมีแสงสว่างเพียงพอ เพื่อให้สามารถมองเห็น Gauge ได้
- 2) ในกรณีที่ติดตั้งเครื่องจักรภายในอาคาร จะต้องติดตั้งพัดลมระบายอากาศด้วย เนื่องจากอุณหภูมิที่ เพิ่มขึ้น 10 ~ 15 C จะทำให้ความดันอากาศเพิ่มขึ้น 0.1 kg / cm²
- 3) หาก Blower มีขนาดใหญ่มาก (มากกว่า 200 A) ให้ติดตั้ง Crain หรือเครื่องมือที่ใช้ในการยกของหนัก ที่เพดาน เพื่อใช้ในการติดตั้ง แยกชิ้นส่วนและประกอบ Blower ได้สะดวกมากขึ้น

2. งานฐานราก (Foundation Work)

- 1) จะต้องจัดให้มีระยะห่างระหว่างขอบของ Blower Foundation ดังนี้



TYPE	SPACE
50 ~ 100	600 mm
125 ~ 150	750 mm
200 ~ 300	1,000 mm
350 ~ 500	1,500 mm

(ระยะห่างที่ต้องการในการติดตั้ง Blower)

- 2) พื้นคอนกรีตสำหรับติดตั้ง Blower จะต้องมีความหนาแน่นมากกว่า Blower 3 - 4 เท่า และจะต้องสูง 50 ซม. (การทำฐานรากไม่ดีจะทำให้เกิดการสั่นและการหลุดตัวได้)
- 3) Base Plate จะต้องติดตั้งให้เอียงได้ไม่เกิน 1/1,000 (ตามแนวราบ)
- 4) หาก Bed ของ Blower ไม่ติดกับฐานราก ให้ทำการปรับโดยใช้ shim plate หากทำการปรับไม่เต็มที่จะมีผลทำให้ Bed โกงตัวได้

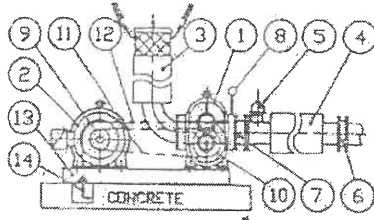
3. ระบบท่อ (Piping)

- 1) ให้ใส่ flexi-check หรือ flexible joint ใน ท่อดูด หรือ ท่อออก เพื่อรองรับน้ำหนักของระบบท่อ บน Blower
- 2) ติดตั้ง Pipe support เพื่อรองรับน้ำหนักของระบบท่อเมื่อ Blower ได้รับผลกระทบจากน้ำหนักที่เกินกว่าปกติของระบบท่อ ซึ่งน้ำหนักที่เกินกว่าปกตินี้จะทำให้เกิดเสียงดังและเกิดอาการสั่นได้
- 3) ในการติดตั้งระบบท่อนั้น ให้ติดตั้งอย่างระมัดระวังและติดตั้งให้ถูกต้อง ซึ่งหากติดตั้งได้ถูกต้องแล้วจะทำให้สามารถติดตั้ง flexi-check หรือ flexible joint ได้โดยง่าย แต่หากติดตั้งระบบท่อไม่ดีแล้วอย่าพยายามติดตั้ง flexi-check หรือ flexible joint เข้าไป เพราะการฝืนติดตั้งเข้าไป จะทำให้ flexi-check หรือ flexible joint เสียหายได้
- 4) ให้ติดตั้ง check valve ภายหลัง check joint เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเปลี่ยนแปลงปลอมอื่น เข้าไปภายใน Blower
- 5) ให้ตรวจสอบให้แน่ใจว่า safety cap ได้ติดตั้งทางด้านออก
- 6) Blower อาจเป็นสนิม หรืออาจมีน้ำรั่วซึมเข้าไปใน Blower ก่อนการติดตั้ง ดังนั้นให้ตรวจสอบท่อดูด, ท่อออก และ gauge ทั้งหมด และต้องระวังอย่าให้น้ำ, ฝุ่นผงต่างๆ เข้าไปภายใน Blower ได้ หากพบว่ามีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปให้กำจัดออกให้หมด

- 7) ในกรณีของระบบหล่อเย็น (cooling system) น้ำหล่อเย็นควรเป็นน้ำธรรมดาที่มีความดันระหว่าง 2 ~

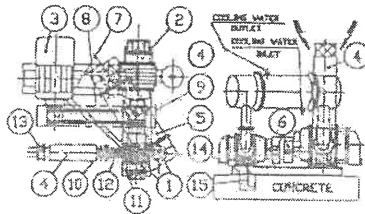
3 kg / cm² ให้ต่อท่อน้ำเข้า และท่อน้ำออกเข้ากับจุดทางด้านฝาปิด แต่ไม่แนะนำให้ใช้ระบบหล่อเย็น
เมื่อความดันของ blower ต่ำกว่า 0.6 kg / cm²

1-STAGE BLOWER



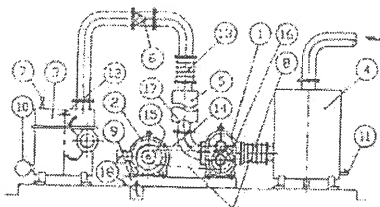
NO	NAME	NO	NAME
1	BLOWER	8	PRESSURE GAUGE
	MOTOR	9	MOTOR PULLEY
3	SUCTION SILENCER	10	BLOWER PULLEY
4	DISCHARGE SILENCER	11	V-BELT
5	SAFETY VALVE	12	BELT COVER
6	CHECK VALVE	13	BED
7	FLEXIBLE JOINT	14	ANCHOR BOLT

2-STAGE BLOWER



NO	NAME	NO	NAME
1	BLOWER (1)	9	V-BELT
2	BLOWER (2)	10	BELT COVER
3	MOTOR	11	SAFETY VALVE
4	SUCTION SILENCER	12	PRESSURE GAUGE
5	DISCHARGE SILENCER	13	EXPANSION JOINT
6	HEAT EXCHANGER	14	CHECK VALVE
7	BLOWER PULLEY	15	BED
8	MOTOR PULLEY	16	ANCHOR BOLT

VACUUM PUMP



NO	NAME	NO	NAME
1	BLOWER	9	BED
2	MOTOR	10	DRAIN PUMP
3	SEPARATOR TANK	11	DRAIN VALVE
4	SILENCER TANK	12	CONTROL VALVE
5	SUCTION SILENCER	13	FLEXIBLE JOINT
6	LINE FILTER	14	BELT COVER
7	VACUUM GAUGE	15	MOTOR PULLEY
8	V-BELT	16	BLOWER PULLEY

(ภาพประกอบการติดตั้ง)

4. การเดินสายไฟฟ้า

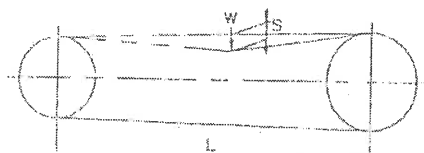
- 1) ตรวจสอบการเชื่อมต่อให้ถูกต้อง
- ◇ วงจรควบคุม ที่ทำหน้าที่ในการป้องกันกระแสเกินและการ slip ของ motor จะต้องถูกต้องสอดคล้องกับไฟฟ้าปกติ การต่อเชื่อมต่างๆ และกำลังไฟฟ้าจะต้องตรงกับ Name plate ที่อยู่บน motor
- 2) ตรวจสอบทิศทางการหมุนให้ถูกต้อง
ตรวจสอบทิศทางการหมุน โดยเปรียบเทียบกับ name plate หรือแบบการเชื่อมต่อ ในกรณีที่ motor ทำงานแล้วเกิดการหมุนในทิศทางตรงกันข้าม แต่อย่างไรก็ตามหากการหมุนในทิศทางตรงกันข้ามนั้นถูกต้องแล้ว ให้ติดตั้ง Blower ให้สอดคล้องกับการหมุนของ motor ด้วย
- 3) ตรวจสอบค่า Isolation Resistance
ในกรณีที่ Blower เกิดระเบิดขึ้นในที่เปียก ให้วัดค่า Isolation resistance ก่อนที่จะจ่ายไฟให้ Blower ค่า Isolation resistance ของ motor ให้ใช้ MAGGER วัด และจะต้องมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐาน

ค่ามาตรฐาน = regular electric pressure (kv) + MΩ above

8. การทำงาน

1. ก่อนการทำงาน

- 1) ให้ตรวจสอบว่า Blower มีอะไรเสียหายในระหว่างการขนส่ง และการติดตั้งหรือไม่
- 2) ตรวจสอบว่า Bolt และ nut ทุกตัวถูกขันไว้แน่นทั้งหมด
- ◇ 3) ตรวจสอบทิศทางการหมุน และตรวจสอบ pulley และ coupling ว่าทำงานได้เรียบดีหรือไม่ หาก Motor หมุนในทิศทางที่ผิด blower จะต้องหมุนในทิศทางที่ผิดด้วย
- 4) ตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่น
- ⊙ 5) ตรวจสอบท่อต่างๆ และการเปิด / ปิดของ Valve ทั้งหมดด้วย
- ◇ 6) ตรวจสอบ suction pipe เพื่อป้องกันไม่ให้ เศษเหล็กจากการเชื่อมเข้าไป จากนั้นให้สวดดาข่ายขนาด 30 ~ 40# และ 8# เข้าไปใน suction hole จากนั้นให้ตรวจสอบ 2 ~ 3 ครั้งต่อ 3 นาที หากไม่พบอะไร ติดอยู่ที่ลวดดาข่าย ก็ให้นำลวดดาข่ายออกมาได้
- ◇ 7) V-belt drive จะต้องตั้งให้ตรง โดยมีระยะหย่อนตัวได้ประมาณ 5 ~ 10 mm โดยใช้มือกดไปที่ Belt ระหว่าง motor และ blower ให้ใช้ belt ที่มีคุณภาพและได้มาตรฐาน

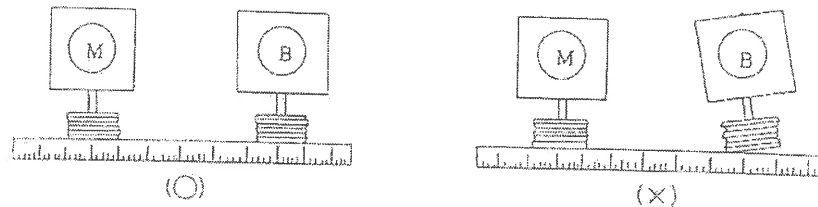


W : Pressure (or load)

S : Deflection

(ตัวอย่างการปรับ แนวของ V-Belt)

- 8) ให้ปรับเพลา (shaft) ตามรูปด้านล่าง โดยวางไม้บรรทัดหาบลงไป Pulley ของ Motor และ Blower หากเป็นแนวเส้นตรงก็ถือว่าใช้ได้ หากไม่ได้แนวต้องทำการปรับตั้งใหม่



2. การทำงาน

- 1) ให้คล้าย suction valve และ discharge valve ภายหลังจากตรวจสอบทั้งหมดแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากระบบหล่อเย็นเป็นแบบ oil หรือ water jacket จะต้องคล้าย valve และกระดกขึ้นให้สัมพันธ์กัน
- 2) ให้ใช้มือตรวจสอบ pulley และ coupling คู่ว่า ทำงานเรียบร้อยดีหรือไม่ จากนั้นให้ทำงานแบบไม่มี load
- 3) ปลดปล่อยให้ blower ทำงานแบบไม่มี load ประมาณ 10 นาที จากนั้นจึงให้ทำงานแบบมี load ปกติ
- 4) ในระหว่างที่ทำงานในสภาวะที่มี load ปกติ ให้ตรวจสอบว่ามีเสียงดัง และมีความร้อนผิดปกติที่ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือไม่

3. ข้อควรระวัง

- 1) ให้ตรวจสอบและบันทึกผลการทำงานของทุก part เพื่อการบริหารจัดการในกรณีที่เกิดปัญหาขึ้น
- 2) ทำการตรวจสอบรายวัน
- 3) ทำการตรวจสอบราย 3 เดือน

4. การหยุดพักการทำงาน

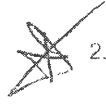
- 1) ให้ปิด suction valve และ discharge valve ให้แน่น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากระบบหล่อเย็นเป็นแบบน้ำ ให้ปิด valve และ Cocks
- ◇ 2) ในระหว่างการหยุดเครื่องเพื่อตรวจสอบ ห้ามทำการกดปุ่ม switch on โดยเด็ดขาด
- ⊙ 3) เพื่อป้องกันไม่ให้ blower ติดขัด ให้ใช้มือหมุน blower จากนั้นให้ drain น้ำหล่อเย็นทิ้งด้วย

9. การบำรุงรักษา

1. การตรวจสอบรายวัน

- 1) ตรวจสอบค่ากระแสไฟฟ้า และความต่างศักย์ไฟฟ้า
- 2) ตรวจสอบการรั่วซึมของน้ำมัน

- 3) ตรวจสอบระดับน้ำมัน
- 4) ตรวจสอบว่าในระหว่างที่เครื่องทำงานมีเสียงผิดปกติหรือไม่
- 5) ตรวจสอบว่า blower ต้นหรือไม่
- 6) ตรวจสอบอุณหภูมิของ blower



2. การตรวจสอบราย 3 เดือน

เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น

- 1) ตรวจสอบว่า suction filter ต้นหรือไม่
- 2) ตรวจสอบ bell tension
- 3) ตรวจสอบว่า blot และ oil cock ทุกตัวยังแน่นอยู่หรือไม่
- 4) ตรวจสอบว่ามีเสียงดังผิดปกติหรือไม่

3. การตรวจสอบแบบถอดประกอบ

ให้ทำการถอดประกอบและเปลี่ยน part ที่ชำรุดทุกปี

- 1) เปลี่ยนคลัทช์ลูกปืน, เกียร์, oil seal, V-belt, filler, flexi-check, น้ำมัน, น้ำมันหล่อลื่น และอื่นๆ
- 2) การใช้งานคลัทช์ลูกปืนที่ชำรุดอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุที่รุนแรงได้ ดังนั้นการเปลี่ยนคลัทช์ลูกปืนทุกปีจึงเป็นการป้องกันได้ จากนั้นจะต้องหมั่นตรวจสอบและเปลี่ยน oil seal ด้วย
- 3) ให้ทำการเปลี่ยนชุดเกียร์ทุกๆ 5 ~ 6 ปี
- 4) หากมีเหตุขัดข้องเกิดขึ้นในขณะทำงานอยู่ ให้ปิดสวิทช์ทันที จากนั้นให้ตรวจสอบสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา โดยการตรวจดูภายใน blower จากนั้นให้ถอด suction hole และให้ใช้มือตรวจสอบว่า V-pulley และ coupling ทำงานเป็นปกติหรือไม่
ตรวจสอบความร้อนที่เกิดขึ้นภายใน casing หรือคลัทช์ลูกปืนของ rotor และให้ใช้มือตรวจสอบการหมุนของ rotor หาก rotor ไม่หมุน ให้แจ้งทางบริษัทฯ โดยเร็วที่สุด
- 5) เมื่อทำการแยก Plate คลัทช์ลูกปืน ทำแยกฝาปิดด้านข้างไปด้วยกันเลย โดยการใช้ centering-bolt

10. การแก้ไขปัญหาขัดข้อง

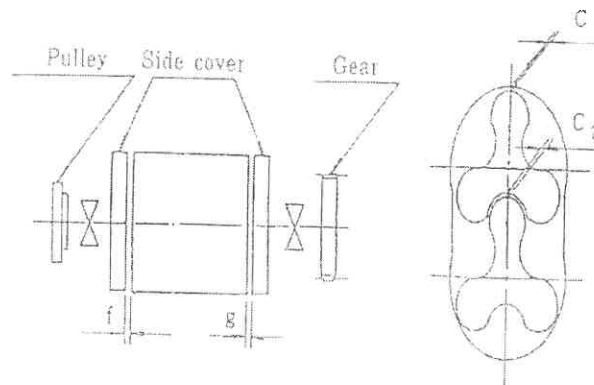
ปัญหา	สาเหตุ	การแก้ไข
ไม่หมุน	1 ระบบไฟฟ้าของ Motor ขัดข้อง	1 ตรวจสอบระบบไฟฟ้าและซ่อม Motor
	2 มีสิ่งแปลกปลอมใน Blower	2 ให้เขารื้อส่วนนั้นออก
	3 ไม่มีน้ำมันที่คลัทช์ลูกปืน / มีสิ่งสกปรกที่คลัทช์ลูกปืน	3 ให้ทำความสะอาด และเติมน้ำมันที่คลัทช์ลูกปืน
	4 คลัทช์ลูกปืนชำรุด	4 เปลี่ยนคลัทช์ลูกปืน
	5 Rotor ติดขัดกับฝาข้างและ Casing เนื่องจากแกนเอียง	6 ถอดออกมาซ่อม
	6 ภายใน Blower มีความร้อนสูง	6 ถอดออกมาซ่อม

ปัญหา	สาเหตุ	การแก้ไข
มีเสียงผิดปกติ	1 มีสิ่งแปลกปลอมใน Blower	1 เอาวัสดุนั้นออก
	2 Bolt และ nut หลวม	2 ชัน Bolt และ nut ให้แน่น
	3 คลับลูกปืน	3 เปลี่ยนคลับลูกปืน
	4 silencer nut หลวม / มีช่องเหลวซึม	4 ตรวจสอบระบบท่อ
	5 gear ขบกันไม่สนิท / gear ขำรูด	5 ปรับ หรือเปลี่ยนชุดเกียร์
	6 ความผิด	6 ถอดออกมาซ่อม
สั่นผิดปกติ	1 base bolt และ blower bolt หลวม	1 ชัน bolt ให้แน่น
	2 การติดตั้งไม่ดี หรือฐานรากไม่ดี	2 ติดตั้งใหม่ หรือทำฐานรากให้ดี
	3 pipe supporter ไม่สนิทกันพอดี	3 ติดตั้ง pipe supporter ใหม่
	4 V-pulley centering หลวม	4 ปรับ pulley coner และความตึงของ belt
	5 ความดันออก สูงเกินไป	5 ปรับความดันให้มาสู่ระดับปกติ
capacity น้อยกว่าปกติ	1 suction filter ตัน	1 ทำความสะอาด air filter
	2 ท่อตัน	2 ทำความสะอาดท่อ
	3 ช่องเหลวซึมจากท่อนำส่ง	3 เปลี่ยน packing Seal
	4 safety valve ถูกเปิด	4 ปรับ safety valve ใหม่
	5 inner clearance ไม่พอดี	5 ปรับ inner clearance ใหม่
	6 จำนวนรอบไม่พอดี	6 ปรับรอบใหม่
ความดัน discharge สูง / กระแสเกิน / มีเสียงและสั่นผิดปกติ	1 discharge valve ถูกล็อก	1 เปิด valve
	2 discharge pipe ตัน	2 ทำความสะอาดท่อ
	3 safety valve ชัดข้อง	3 ซ่อม safety valve
	4 gauge วัดความดันขัดข้อง	4 ซ่อมหรือเปลี่ยน Gauge วัดความดัน
Overload / อุณหภูมิสูง	1 มีการเสียดสีกันระหว่าง rotor กับ casing, ฝาข้าง หรือ rotor	1 ตรวจสอบภายในและปรับให้ถูก
	2 ammeter ขัดข้อง	2 แก้ไข ammeter
	3 ความดัน discharge สูงมากกว่า Specification	3 ปรับความดัน discharge ให้ต่ำลงมาเท่า specification
	4 ไม่มีน้ำหล่อเย็น	4 เติมน้ำลงไป
	5 มีน้ำมันหล่อลื่นรั่วออกมา และท่อตัน	5 เติมน้ำมันหล่อลื่นลงไป และกำจัดสิ่งอุดตันที่ท่อ
น้ำมันซึม	1 ฝาครอบเกียร์ชำรุด	1 เปลี่ยนฝาครอบเกียร์

ปัญหา	สาเหตุ	การแก้ไข
	2 bolt ของ gauge วัดระดับน้ำมันหลวม	2 ให้ใช้ teplon มาพันที่ gauge วัดระดับน้ำมัน
	3 oil seal เสียดัดกัน	3 เปลี่ยน oil seal
	4 oil cock หลวม	4 เติมน้ำมันและขันให้แน่น
	5 น้ำมันเกิน	5 ตรวจสอบระดับน้ำมัน
เสียหาย	1 มีการกระแทกอย่างแรงจากภายนอก	1 เปลี่ยนส่วนที่เสียหาย
	2 ไม่มีน้ำหล่อเย็น	2 เปลี่ยนส่วนที่เสียหาย

Standard Inner Clearance

BORE SIZE	f	g	Max f + g	C 1	C 2
50 A	0.08 ~ 0.10	0.15 ~ 0.20	0.3	0.08	0.10
65 A	0.08 ~ 0.10	0.15 ~ 0.20	0.3	0.08	0.10
80 A	0.08 ~ 0.10	0.20 ~ 0.25	0.35	0.10	0.15
100 A	0.10 ~ 0.15	0.20 ~ 0.25	0.35	0.12	0.20
125 A	0.10 ~ 0.15	0.30 ~ 0.35	0.50	0.15	0.25
150 A	0.15 ~ 0.20	0.45 ~ 0.50	0.70	0.18	0.25
200 A	0.15 ~ 0.20	0.50 ~ 0.65	0.85	0.22	0.30
250 A	0.20 ~ 0.25	0.60 ~ 0.65	0.90	0.25	0.30
300 A	0.20 ~ 0.25	0.95 ~ 1.00	1.25	0.30	0.40



11. น้ำมันหล่อลื่นและสารหล่อลื่น

น้ำมันหล่อลื่นถือเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการทำงานของ Blower ดังนั้นจึงควรใช้น้ำมันหล่อลื่นที่บริษัทแนะนำเท่านั้น น้ำมันหล่อลื่นและสารหล่อลื่นควรเปลี่ยนใหม่ภายหลังจากที่ทำการติดตั้งและปล่อยให้ทำงานไปแล้ว 1 เดือน จากนั้นควรทำการเปลี่ยนทุก 3 เดือนหรืออาจลดช่วงเวลาการเปลี่ยนก็ได้ ในกรณีที่มีการใช้งานพิเศษ

1 น้ำมันหล่อลื่น

- ◎ 1) หมั่นตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่นให้มีระดับคงที่ อย่าเติมน้ำมันหล่อลื่นมากเกินไป หากระดับน้ำมันหล่อลื่นพร่องลงไป ก็ให้เติมจนมีระดับปกติ
- ◇ 2) ในกรณีเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น ให้หยุด blower ปล่อยให้เย็น เปิด drain cock ปล่อยให้ น้ำมันไหลออกมา ทำความสะอาดภายในจากนั้นก็ปิด drain cock ให้แน่น
- 3) ปริมาณของน้ำมัน

Bore Size	50A/65A	80A/100A	125A/150A	200A	250A/300A	350A
Quantity/Unit	0.5	0.8	2.0	5.2	6.2	7.5

4) ชนิดของน้ำมันหล่อลื่น

น้ำมันหล่อลื่นจะถูกเติมด้วย turbine oil เบอร์ 3-4 (150 # 200 #) โดย JIS K 2213 จะพอดีกับความหนาแน่น 0.875 ~ 0.877 firing point 232 C ~ 252 C, flowing point -10 C ~ 15 C viscosity 40 C, 68 ~ 83CST

ชนิด	รายการ	Han Kook Shell Oil Co., Ltd.	L-G Cal Tex Oil Refining Co., Ltd.	Yu Kong Limited.	SSang Yang Oil Refining Co., Ltd.
Turbine Oil	# 3	Turbo T 68	Regal R&O 68	Teresso 68	DN.GEAR LUBE 68
	# 4	Turbo T 100	Regal R&O 100	Teresso 100	DN.GEAR LUBE 100

2 สารหล่อลื่น

- 1) สารหล่อลื่นจะถูกใช้เหมือนกับน้ำมันหล่อลื่นสำหรับด้านข้างตลับลูกปืนของ Pulley
- 2) ในกรณีที่ต้องเปลี่ยนสารหล่อลื่น ให้เปิด cock ออก และใส่สารหล่อลื่นใหม่เข้าไปแทน
- 3) สารหล่อลื่นที่ใช้กับด้านข้างตลับลูกปืนของ Pulley คือ JIS K lithium No.2 (Penetration 265 ~ 293, WJRWA 175 C above, Maximum available temperature 130 C above)

4) ตัวอย่าง

รายการ	Han Kook Shell Oil Co.,Ltd.	L-G Cal Tex Oil Refining Co.,Ltd.	Yu Kong Limited	SSang Yang Oil Refining Co.,Ltd.
Lithium No.2	ALVANIA GREASE # 2	REGAL STARFAX PREMIUM2	DROWN GREASE # 2	DAPHNE BEARING # 2

12. การเปลี่ยนส่วนประกอบและการบริการ

1 การเปลี่ยนส่วนประกอบ

- 1) ให้เปลี่ยน flexi-check, flexible joint, belt, bearing, gear, oil seal, suction silencer filter ภายหลังจากพ้นช่วงเวลาที่กำหนดไว้
- 2) ส่วนประกอบที่บริษัทแนะนำ หรือสินค้าอื่นๆ สามารถสั่งซื้อได้จากตัวแทน

2 ตัวแทนที่และศูนย์บริการที่ได้รับการแต่งตั้ง

- 1) การให้บริการซ่อมในเบื้องต้น สามารถให้บริการได้ที่บริษัท อาควา นิชิฮาร่า คอร์ปอเรชั่น จำกัด

13. การสั่งซื้อส่วนประกอบและขั้นตอนการขอใช้บริการ

- 1) ในกรณีที่ต้องการสั่งซื้อส่วนประกอบ ให้กรอกข้อมูลลงใน part order sheet และส่งกลับไปที่บริษัท ตัวแทนจำหน่าย ได้แก่ บริษัท อาควา นิชิฮาร่า คอร์ปอเรชั่น จำกัด
- 2) ในกรณีที่ต้องการรับบริการ ให้ใช้ NCR และส่งกลับไปที่ตัวแทนจำหน่าย ได้แก่ บริษัท อาควา นิชิฮาร่า คอร์ปอเรชั่น จำกัด

COMPANY ADDRESS

Head Office & Main plant	# 99. Yusan-Dong, Yangsan-City, Kyungnam, 626-230 Korea. Tel. (0523)82-0911/3. Fax (0523)82-0928
Pusan plant	# 1509. Dadae-Dong, Saha-Ku, Pusan, 604-050 Korea. Tel. (051)264-3370/3. Fax (051)264-3374
Seoul Office	Room #605, Samsun-Building, 169-2. Namchang-Dong, Jung-Ku, Seoul, 100-060 Korea Tel. (02)752-7550, 754-7550. Fax (02)755-1953

OVERSEA AGENTS

SINGAPORE AGENT. PNEUMECHTRON TECHNOLOGY & ENGINEERING
No.39 Jalan Pemimpin #04-05A Tai Lee Industrial Building
Singapore 577182
Tel. (65) 743-1039. Fax (65) 743-4321

MALAYSIA AGENT. KEYLARGO INDUSTRIAL SDN.BHD
7, JALAN SEGAMUT PUSAT, 51200 KUALA LUMPUR,
MALAYSIA.
Tel. 603-6220362, 6228720. Fax 603-6231852

THAILAND AGENT AQUA NISHIHARA CORPORATION LIMITED
99/167 Thesabal-songkroh Road, Lardyao, Jatujak, BKK.
10900
Tel. (02) 589-9717, 954-3341-8 Fax. (02) 580-2356-7