

หัวข้อโครงการ	การแก้ปัญหาตะกรันในเส้นท่อของโรงงานแปรรูปอาหารทะเลแช่แข็ง
หน่วยกิต	6
ผู้เขียน	นายปริญญา ประโลมรัมย์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.ธัญลักษณ์ ราษฎร์ภักดี
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
ภาควิชา	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2553

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาเสนอแนวทางการแก้ปัญหาตะกรันในท่อน้ำประปาของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรสาคร ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ค่าครรชนีแลงเกลียร์ (Langelier Saturation Index, LSI) เพื่อประเมินแนวโน้มการเกิดตะกรันของของน้ำ ผลการศึกษาพบว่าน้ำบริเวณจังหวัดสมุทรสาครมีค่าแนวโน้มในการเกิดตะกรัน (LSI) อยู่ในช่วง -0.2 ถึง -0.4 ซึ่งจะมีคุณสมบัติไม่สร้างตะกรันแต่เมื่อทำการพิจารณาน้ำประปา ณ จุดที่อยู่ภายในโรงงานแปรรูปอาหารทะเลแช่แข็งที่มีการเกิดปัญหาตะกรัน พบว่าทางโรงงานมีการเติม NaOCl ลงไปในน้ำ จึงทำให้ค่า pH ของน้ำสูงขึ้น และพบว่าค่า LSI ของน้ำประปาที่มีการเติม NaOCl โดยโรงงานมีค่าเท่ากับ 1.29 โดยค่า LSI นี้สอดคล้องกับปัญหาตะกรันที่เกิดขึ้น เพราะค่า LSI มีแนวโน้มที่จะสร้างตะกรัน และจากการวิเคราะห์ผลึกตะกรัน และน้ำตัวอย่างที่มีการเติม NaOCl จะพบว่า ผลึกตะกรันมีองค์ประกอบของ Ca^{2+} อยู่ที่ร้อยละ 98.95 ของมวลทั้งหมด และในน้ำประปามีความกระด้างจาก Ca^{2+} เท่ากับ 123 mg/L ซึ่งมากกว่าค่า Mg^{2+} ที่มีค่าอยู่ที่ 9 mg/L จากการจำลองคุณสมบัติทางเคมีของน้ำพบว่า พีเอชและ Ca^{2+} ที่เพิ่มขึ้นเป็นปัจจัยหลักในการเกิดตะกรันดังนั้นแนวทางในการแก้ปัญหาสามารถทำได้ด้วยการลดความกระด้าง โดยวิธีการ Softening หรืออีกแนวทางคือการควบคุม pH เพื่อให้ค่า LSI อยู่ในช่วงที่เหมาะสม โดยควรควบคุมความเข้มข้นของ Ca^{2+} ให้อยู่ต่ำกว่า 5 mg/l หรือ พีเอชไม่เกิน 7.5 ผลวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์พบว่า การกำจัด Ca^{2+} มีค่าใช้จ่ายสูง ในขณะที่การปรับพีเอชด้วยกรดมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่ามาก

Study Project Title	Solution of Scaling Problem in Water Pipe of a Frozen Seafood Factory
Study Project Credits	6
Candidate	Mr. Parinya Pralomram
Study Project Advisor	Dr. Thunyalux Ratpukdi
Program	Master of Engineering
Field of Study	Environmental Engineering
Department	Environmental Engineering
Faculty	Engineering
B.E.	2553

Abstract

This study investigates the possible alternatives to resolve a scaling problem in the water pipe of a frozen seafood factory in Samut Sakorn Province, Thailand. Langelier saturation index (LSI) was calculated to evaluate the potential scaling problem of water. The result shows that the water supply coming into the factory has LSI below zero, which indicates no potential of scaling formation. On the other hand, the water in the factory after adding a high level of chlorine (for cleaning aprons of production line workers) has LSI of 1.29, which will form scale. This information supported the evidence of scale episodes in the factory. The X-ray fluorescence result revealed that the scale contained calcium of 98.95 % w/w. The result of water analysis shows that calcium is the major component of hardness (123 mg/l of Ca^{2+} and 9 mg/l of Mg^{2+}). To control scaling formation, we propose two alternatives: 1) removing calcium using a softening process ($\text{Ca}^{2+} < 5$ mg/l); and 2) decreasing pH below 7.5 by adding acids. From economic analysis, using the softening process was too expensive, while adding acids was much cheaper to implement.