

AquaClear™ Clarifier

The high-rate clarifier based on upflow sludge blanket maintained in suspension by pulsation either by siphon or vacuum.

ถังตกตะกอน อาควาเคลียร์

ถังตกตะกอนความเร็วสูงแบบน้ำไหลขึ้นและรักษาชั้นตะกอนให้อัดแน่นอยู่ในน้ำ โดยการกระแทกเป็นจังหวะด้วยหลักการกาลังน้ำ หรือสูญญากาศ

Sludge Blanket : Why

Expanded Sludge blanket acts like a spring. The sludge mass settles naturally during the quiescent period because of lower friction. Sludge cohesion can be enhanced greatly when there is a presence of previously formed floc particles. Sludge blanket acts as a "flocculation-filter".

ทำไมต้องเป็นชั้นตะกอน

ชั้นตะกอนเมื่อตกทับถมกันมีลักษณะคล้ายสปริง ตะกอน จะทับถมกันแน่นตามธรรมชาติในช่วงไม่มีน้ำไหล และแรงเสียดทานต่ำ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างตะกอนจะสูงขึ้น ขนาดของฟล็อกใหม่ใหญ่ขึ้นและรวมตัวกันได้เร็วขึ้นในภาวะชั้นตะกอนที่มีตะกอนเก่าสะสมอยู่ ชั้นตะกอนจึงทำหน้าที่เสมือนกลไกช่วยเกิดการฟล็อกคูล์เลชันและการกรองตะกอน

Pulsation

The fact that when the water flows intermittently, quickly and a high flow and then is stilled for a period, the sludge mass is maintained in a regular suspension. The raw water enters the tank from bottom and is evenly distributed. The rising water naturally tends to flow through the less concentrated sludge mass whereby displacing the sludge in that particular zone.

When the water surges upward through the sludge blanket by pulsation intermittently/ the

bed expands uniformly. During the surge slows, the bed settles uniformly and quiescently.

Thus the pulsations create and maintain the bed in a homogeneous suspension which is critical for efficient clarification.

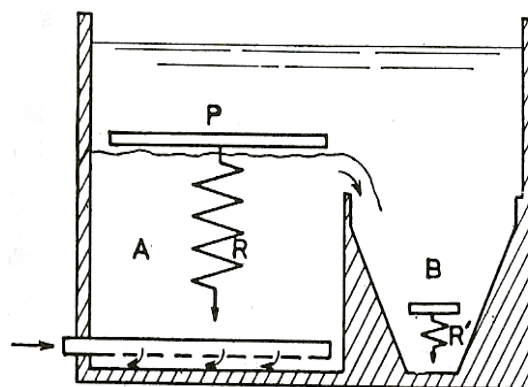
การกระแทกเป็นจังหวะ

ตามหลักความจริงที่ว่า เมื่อปล่อยให้ น้ำจำนวนมากไหลเข้ามาอย่างรวดเร็ว ในช่วงเวลาหนึ่งแล้วปล่อยให้นิ่ง จะพบว่าในช่วงที่น้ำไหลสูงเข้ามาจะเกิดตะกอน หรือฟล็อกอย่างสม่ำเสมอและไหลขึ้นด้านบนเมื่อน้ำดับไหลเข้าถึงจากด้านล่างและกระจายโดยทั่ว โดยท่อกระจายน้ำ น้ำที่ไหลขึ้น มักจะไหลผ่านช่องมวลตะกอนที่หนาแน่นน้อยกว่าโดยธรรมชาติการไหลจึงทำให้ไปแทนที่ตะกอนในส่วนนั้น

เมื่อมวลน้ำไหลเอ่อขึ้นด้านบน ผ่านชั้นตะกอนที่สะสมอยู่และมีการกระแทกเป็นจังหวะ ชั้นตะกอนก็ขยายตัวขึ้นโดยสม่ำเสมอ ครั้นเมื่อหยุดปล่อยน้ำ ตะกอนจะจมตัวลงอย่างรวดเร็ว เพราะในขณะที่จมตัวลงไม่มีกระแส น้ำไหลขึ้นไปรบกวน

ดังนั้น การกระแทกเป็นจังหวะจึงเป็นการช่วยสร้างและรักษาชั้นตะกอนกลมกลืนเป็นเนื้อเดียวกัน ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญต่อการทำให้น้ำใสอย่างมีประสิทธิภาพ

How a sludge concentrator works



รายละเอียดของถังเก็บตะกอน ซึ่งชั้นตะกอนยึดตัวคล้ายสปริง

Benefits

- No moving parts immersed in the water. Low maintenance cost.
- Readily remove turbidity.
- It is the only clarifier for which a standby equipment such as vacuum pump can be fully furnished.
- Readily accommodates changes in flow, including surges, since the sludge blanket normally operates in a surging condition.
- Channeling is completely prevented by the pulsing of the sludge.
- The vessel may be of concrete, steel or any other suitable material.
- There is no need to attempt to create a denser floc by overfeeding chemicals.
- Carry over of free flocs is minimized by the large depth of sludge through which the water passes and by the homogeneous nature of the sludge maintained by the pulsations. Denser sludge discharge.
- There is no break-up of the floc by shear forces caused by mechanical blades or paddles.
- Short-circuiting is prevented by almost perfectly vertical rise of water from the bottom distributors to the top collectors.
- Eddy currents are not created, except deliberately under the stilling baffles to generate mixing.
- Easy to operate.
- Low operating and maintenance cost.
- Fewer electrical or mechanical controls compared to the other solid contacts.
- Automatic extraction devices for discontinuous sludge extraction can be offered as an option.
- They are very compact thus save the useful area and can be easily transportable for steel unit.

ข้อดีของถังตกตะกอน AquaClear™

- ไม่มีชิ้นส่วนทางกลที่เคลื่อนไหวได้น้ำ การซ่อมบำรุงต่ำ
- ลดปริมาณความขุ่นได้มาก
- เป็นถังตกตะกอนแบบเดียวที่มีอุปกรณ์สำรอง (vacuum pump) ซึ่งติดตั้งพร้อมใช้ ทำให้ลดการหยุดระบบเพื่อซ่อม

- สามารถรับการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำที่เข้ารวมทั้งการที่น้ำไหลเบาอย่างรวดเร็ว เนื่องจากระบบทำงานเป็นแบบมีช่วงกระแทกอยู่แล้ว
- ไม่เกิดการที่น้ำไหลลอดช่องในชั้นตะกอน เพราะมีการกระแทกของชั้นตะกอนเป็นจังหวะทำให้ชั้นตะกอนเกิดขึ้นอย่างหนาแน่นสม่ำเสมอ
- ยังสามารถทำด้วยคอนกรีต เหล็ก หรือวัสดุที่เหมาะสมอื่น ๆ ได้
- ไม่จำเป็นต้องทำให้ตะกอนฟลอคใหญ่ขึ้นโดยการเติมสารเคมีเกินจำเป็น
- ไม่สูญเสียชั้นตะกอนเนื่องจากมีชั้นตะกอนหนาทำหน้าที่เหมือนชั้นกรอง เกิดชั้นตะกอนที่มีความเข้มข้นสูงและเป็นเนื้อเดียวกัน มีน้ำที่สูญเสียไปกับตะกอนน้อย
- ตะกอนฟลอคไม่แตกตัว เนื่องจากไม่มีแรงเฉือนจากใบพัดหรือใบกวนได้น้ำ
- เนื่องจากเป็นระบบการไหลแบบไหลขึ้น จึงไม่มีโอกาสจะเกิดการสั่นไหวของน้ำ เนื่องจากน้ำจะไหลขึ้นและส่วนน้ำใสจะไหลออกรวมกันในที่รับน้ำใสด้านบน
- ไม่มีกระแสวน ยกเว้นบริเวณใต้แผ่นหยุดน้ำซึ่งช่วยให้หน้าเข้าเกิดการผสมได้ดีขึ้น
- บังคับควบคุมใช้งานง่าย
- ค่าเดินเครื่องและบำรุงรักษาต่ำเนื่องจากมีอุปกรณ์เครื่องกลไฟฟ้า และเครื่องวัดน้อยกว่าระบบอื่น และประหยัดพลังงาน
- มีระบบระบายตะกอนแบบอัตโนมัติ
- ขนาดกระทัดรัด ประหยัดพื้นที่ สามารถขนส่งได้สะดวก(ในกรณีถังเหล็ก)

Typical Specification and Features

The AquaClear™ typically consists of the following systems and their associated components: vacuum chamber, raw water distribution, clarified water collection system, sludge extractor system, drains and sample lines and electrical controls.

ข้อกำหนดและรูปแบบโดยทั่วไป

โดยทั่วไป AquaClear™ จะประกอบด้วยระบบพร้อมองค์ประกอบต่างๆคือ ห้องสุญญากาศ ท่อกระจายน้ำดิบ ท่อรับน้ำใส ช่องดูดตะกอน ท่อระบายน้ำ ท่อเก็บตัวอย่างน้ำ และระบบควบคุม

Vacuum Chamber Equipment

A vacuum chamber equipment comprises of a vented siphon or an automatic vacuum release system including a pipe spool piece, actuated butterfly valve and weather protection cowl. A protection device prevents water from entering into the vacuum pumps.

อุปกรณ์ห้องสุญญากาศ

อุปกรณ์ห้องสุญญากาศประกอบด้วยท่อระบายกาลักน้ำหรือระบบระบายสุญญากาศแบบอัดโนมัติ รวมทั้งระบบท่อต่อ วาล์วปีกผีเสื้อควบคุมอัดโนมัติ และกระบังลมเพื่อป้องกันน้ำไหลเข้าเครื่องอัดลมสุญญากาศ

Raw Water Distribution Piping

A series of perforated laterals (asbestos cement, PVC or FRP pipe) are located under a series of stilling baffles (asbestos cement or FRP) to ensure a uniform and smooth raw water distribution entering the vessel.

ท่อกระจายน้ำดิบ

ท่อเจาะรูพรุน (อาจเป็นท่อซีเมนต์ใยหิน ท่อพีวีซี หรือท่อFRP) วางกระจายอยู่ใต้แผ่น baffles (อาจเป็นแผ่นซีเมนต์ใยหิน หรือแผ่นFRP) เพื่อกระจายน้ำดิบออกไปได้อย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งถัง

Clarified Water Collection Launderers

They consist of pipes with a series of submerged orifices.

ท่อหรือรางรับน้ำใส

ประกอบด้วยชุดท่อเจาะรูรวมอยู่ใต้ระดับน้ำผิวบน

Sludge Extraction System

It consists of one or several horizontal header pipes to which can be connected to vertical pipes which terminate at the bottom of the sludge concentrators.

Automatic extraction devices for discontinuous sludge extraction are included. The time and interval of each extraction can be automatically controlled.

ระบบดูดตะกอน

ประกอบด้วยท่อประธานแนวระนาบซึ่งต่อกับท่อแนวตั้งที่วางจุ่มลงในช่องตะกอน

ระบบดูดตะกอนเป็นแบบดูดตะกอนเป็นระยะๆโดยอัดโนมัติ ช่วงจังหวะและระยะเวลาการดูดและระบายตะกอนสามารถควบคุมและกำหนดได้โดยอัดโนมัติ

Others

-Sampling lines: One or more of sample lines can be provided with each vessel. Each sample line is set at specific level and terminates in a sink which is usually mounted on a vessel wall.

-Drain valves: Manually operated drain valves are supplied on each vessel. There is usually one valve for each compartment and one from the raw water distribution channel.

อื่นๆ

-ท่อเก็บตัวอย่างน้ำ: ในแต่ละถังมีท่อเก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 1ท่อหรือมากกว่าถ้าต้องการ

-วาล์วระบายน้ำทิ้ง: วาล์วระบายน้ำทิ้งมีพร้อมอยู่ในแต่ละถัง โดยทั่วไปในแต่ละส่วนของช่องแบ่งจะมีวาล์วระบายน้ำอยู่ 1ชุดรวมทั้งรางรับน้ำดิบ

Application

Drinking and Potable Water

The **AquaClear™** excels in clarifying problem surface waters and is especially effective at a very low level of suspended solids where other clarifiers cannot perform thanks to the effectiveness of the sludge blanket. For higher suspended solids loads, the adjustable sludge extraction system allows higher flow rates as compared to other clarifiers.

Wastewater

As there are no moving parts in contact with water or sludge, all submersed components can be fabricated from anti-corrosion material and the **AquaClear™** is the preferred choice in the wastewater clarification.

Specific Problems

AquaClear™ is highly recommended where there is an application of powder activated carbon in the treated stream. Sludge blanket characteristics which keep activated carbon in suspension longer enhances the effectiveness of activated carbon in removing taste and odor and other micro-pollutants.

การใช้งาน

สำหรับน้ำดื่มและน้ำใช้

AquaClear™ ใช้ได้ผลดีมากในน้ำผิวดินที่มีปัญหา โดยเฉพาะน้ำที่มีสารแขวนลอยต่างๆ ในขณะที่ถังตกตะกอนอื่นๆไม่สามารถทำได้ ซึ่งต้องขอบคุณประสิทธิภาพของชั้นตะกอน กรณีน้ำมีระดับสารแขวนลอยสูง ก็จะมีการปรับระบบดูดและระบายตะกอนซึ่งสามารถปรับให้มีอัตราสูงกว่าของระบบถังตกตะกอนชนิดอื่น

สำหรับน้ำเสีย

เนื่องจากไม่มีชิ้นส่วนใดๆที่เคลื่อนที่ได้สัมผัสโดยตรงกับน้ำหรือตะกอน อุปกรณ์ที่ต้องแช่น้ำจึงสามารถทำจากวัสดุที่ทนการกัดกร่อนได้ **AquaClear™** จึงเป็นที่นิยมในการบำบัดน้ำเสีย

สำหรับปัญหาเฉพาะด้าน

AquaClear™ เหมาะอย่างยิ่งกับการใช้ร่วมกับผงถ่านกัมมันต์ (activated carbon) เพราะช่วยให้ผงถ่านลอยตัวและสะสมอยู่เป็นผงแขวนลอยในน้ำได้นานขึ้น จึงเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดสี กลิ่นและอนุมลพิษอื่นๆได้

Operation Principle

The **AquaClear™** cycle begins when raw water plus chemicals enter the vacuum chamber. The water then passes to the perforated inlet distribution pipes at the bottom which distributes it uniformly. The inertia of the pulsed water provides efficient mixing and flocculation of the water-chemical mixture under the stilling baffles. New flocs are created and mix with previous flocculated material. The result is the easier to settle floc in the sludge blanket due to the size and nature of the floc particle. The flow now passes upward through the openings between the inverted V-shaped stilling baffles which "stills" the turbulence so the rising water enters the sludge blanket vertically and evenly over the entire vessel. Pulsations are due to the sudden variation of pressure by vacuum pump and the air admission valve. The water rising and falling in the vacuum chamber creates the rhythmic, controlled surging or pulsing. The pulsations create and maintain the bed in a homogenous suspension which is critical for the efficient solid contact clarification. As the water continues to rise through the sludge blanket, it passes further into the clarification zone. At this interface a very clear, sharp separation of the sludge and the clarified water appears. At the very top of the clarification zone, the clarified water is collected by a submerged orifice laterals or launders. As the mass of the sludge blanket is increasing, to maintain the specific volume of sludge, some must be removed. The sludge concentrators located in the center of the tank are used to collect and concentrate the sludge produced. The excess sludge will "spill" over the top of the concentrator walls and slide to the bottom of the concentrators and thicken. The concentrators wall elevation sets the depth of the sludge blanket—hence the time of the flocculation-filtration process. Inherent in the **AquaClear™** design is the fact that the sludge blanket cannot be lost even the extended blow down occur while the valve remaining open. Only the sludge in the concentrators will be

withdrawn. When the sludge concentrator is full, thicken sludge is drawn out via the sludge removal headers.

ลักษณะการทำงาน

จากหลักการออกแบบระบบนี้ จะปล่อยให้ น้ำจำนวนมากไหลเข้ามาในถังตกตะกอนอย่างรวดเร็วในช่วงเวลาหนึ่งแล้วปล่อยให้หยุดนิ่ง จะพบว่าในช่วงที่น้ำไหลเข้า จะเกิดตะกอนอย่างสม่ำเสมอไหลขึ้นสู่ด้านบนและเมื่อหยุดปล่อยน้ำตะกอนจะจมตัวลง ไม่มีกระแส น้ำไหลขึ้นที่จะไปรบกวน ทำให้ระบบ **AquaClear™** เริ่มจากเมื่อน้ำดิบพร้อมสารเคมีที่เติมไหลเข้าของสัญญาณจาก จากนั้นน้ำก็จะไหลผ่านเข้าทางท่อเจาะรูด้านล่างถึง ซึ่งจะช่วยกระจายน้ำออกไปได้อย่างสม่ำเสมอทั่วถึงตลอดพื้นที่ถึง แรงเฉื่อยของน้ำที่มีจังหวะกระทบมาช่วยให้การผสมและการเกิดฟลอคคูลชันที่มีประสิทธิภาพบริเวณใต้แผ่นกั้นน้ำ (stilling baffles) ฟลอคใหม่จะก่อตัวขึ้นผสมรวมกับของเก่า เชื้อต่อการรวมตัวกันเป็นฟลอคใหญ่เนื้อแน่นตกตะกอนได้ง่ายขึ้นเมื่อฟลอคเคลื่อนผ่านรูเจาะใต้แผ่นกั้นน้ำ ซึ่งเป็นรูปตัววีคว่ำ แผ่นนี้จะทำให้น้ำนิ่งและไหลเอ่อขึ้นสม่ำเสมอสู่ชั้นตะกอนจึงหวั่นไหวเกิดจากการแปรเปลี่ยนความดันโดยจับพลังในห้องสัญญาณจากเครื่องอัดและวาล์วเปิด/ปิดอากาศระดับน้ำที่สูงขึ้นและลดลงในห้องสัญญาณก่อให้เกิดการปล่อยให้น้ำจำนวนมากไหลเข้ามาในถังตกตะกอนอย่างรวดเร็วในช่วงเวลาหนึ่งและปล่อยให้มีการนิ่ง เมื่อหยุดปล่อยน้ำตะกอนจะจมตัวอย่างราบเรียบเป็นเนื้อเดียวกัน อันเป็นหัวใจสำคัญของการตกตะกอนและทำให้น้ำใสที่ดีเมื่อน้ำไหลขึ้นสู่ด้านบนผ่านชั้นตะกอน มันก็จะเข้าสู่ส่วนน้ำใส น้ำใสจะถูกรวบรวมเข้าสู่รางรับน้ำ ซึ่งเป็นชุดท่อเจาะรูจมอยู่ใต้ระดับน้ำผิวบน เมื่อชั้นตะกอนที่เกิดขึ้นมีมากจนถึงระดับหนึ่งก็จะไหลล้นออกทางด้านข้าง ซึ่งจะมีการดูดตะกอนออกเป็นช่วงๆ จะเห็นว่าความเข้มข้นของตะกอนจะค่อนข้างคงที่ ช่องรับตะกอนจะวางอยู่ส่วนกลางของถังเพื่อเก็บสะสมตะกอนที่ล้นออกและปล่อยให้เข้มข้นขึ้น ระดับความสูงของช่องตะกอนเป็นตัวกำหนดความลึกของชั้นตะกอน ซึ่งก็คือเวลาการเกิดฟลอคคูลชันและการกรองในชั้นตะกอน ข้อดีที่ข้อนี้ อยู่ในการออกแบบของ **AquaClear™** คือจะไม่มีการเสียชั้นตะกอนโดยผลผลิตออกมาแล้วระบายตะกอนจะเปิดค้าง เพราะตะกอนจะถูกดูดออกเฉพาะส่วนที่ไหลล้นจากชั้นตะกอนมาเข้าช่องตะกอนเท่านั้น

Available from :

AQUATHAI CO.,LTD.

2034/54 Itathai Tower, 11 Floor New Petburi Rd., Bangkok, Huaykwang, BKK 10310 Thailand
Tel. +66-2-716-1769-73 Fax. +66-2-716-0296
E-mail: sales@aquathai.co.th
Web Site: www.aquathai.co.th