

টেক্সটাইল শিল্পে তরল বর্জ্য পরিশোধনাগার (ই টি পি) অপারেটরদের প্রশিক্ষণ কর্মশালা

Promotion of Sustainability in the Textile and Garment Industry in Asia-FABRIC

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

FABRIC Asia

প্রাথমিক পরিশোধন – কেমিক্যাল পরিশোধন ইউনিটসমূহের অপারেশন

GIZ FABRIC – ই টি পি অপারেটর কর্মসূচী

বিষয় বস্তু



- কেমিক্যালের প্রস্তুতি এবং ডোজিং
- মিক্সিং, কোয়াগুলেশন এবং ফ্লোকুলেশন
- অধঃক্ষেপণ এবং সেটলিং

কেমিক্যাল পরিশোধনের

- **কেমিক্যাল পরিশোধন** প্রাথমিক পরিশোধনের দ্বিতীয় ভাগ।
- **ভারী ধাতুর অপসারণের** জন্য প্রয়োজনীয়
- নির্দিষ্ট ইউনিটসমূহঃ
 - কেমিক্যাল স্লারি প্রস্তুতি
 - কেমিক্যাল ডোজিং ইউনিট
 - ফ্ল্যাশ মিক্সার
 - ফ্লোকুলেটর
 - কঠিন পদার্থ আলাদা করার ইউনিট।



কেমিক্যাল স্লারি প্রস্তুতি এবং ডোজিং

কেমিক্যাল প্রস্তুতি

- অ্যাজিটেটর সহ **২ থেকে ৩** টি আলাদা ছোট ট্যাংকে কেমিক্যাল প্রস্তুত করা :
 - কোয়াগুল্যান্ট
 - প্রশমন এজেন্ট
 - পলিইলেক্ট্রোলাইট
- এরকম **দুই সেট ট্যাংক** থাকা ভালো।
 - একটি চলমান ডোজিং অপারেশনের জন্য
 - আরেকটি পরবর্তী ব্যাচ কেমিক্যাল তৈরির জন্য।



কেমিক্যাল প্রস্তুতি

পারিশোধন কেমিক্যাল প্রস্তুত করাঃ

- প্রধানত পাউডার রূপেঃ
 - নিরাপদ কেমিক্যাল হ্যান্ডলিং অনুশীলন অনুসরণ করা **সেফটি ডাটা শিট** (এস ডি এস) এবং দেখে নেয়।
 - ধুলা প্রতিরোধে শ্বাসতন্ত্রের প্রতিরক্ষা ব্যবস্থা গ্রহণ করা এবং এস ডি এস এ উল্লেখিত চামড়া প্রতিরক্ষা ব্যবস্থা নেয়া।
- ছোট ট্যাংক , কেমিক্যাল এবং ভরা পানিতে যোগ করা।
- ডোজিং এর জন্য তৈরি মসৃণ স্লারি তৈরি করার জন্য অ্যাজিটেটর চালু রাখা।



কেমিক্যাল প্রস্তুতি

পারিশোধন কেমিক্যাল প্রস্তুতি:

পলিইলেক্ট্রোলাইট (পি ই)-

- পি ই দ্রবণ বেশি আঠালো => সরাসরি ডোজিং সম্ভব নয়।
- স্টক পি ই দ্রবণ ০.৫-১% ঘনমাত্রায় তৈরি করা হয় এবং ডোজিং এর আগে ১০ গুন লঘু করা হয়।
- পি ই-এর জন্য দুই সেট ট্যাংক প্রয়োজন: এক সেট স্টক দ্রবণ তৈরির জন্য আরেক সেট ডোজিং এর জন্য।

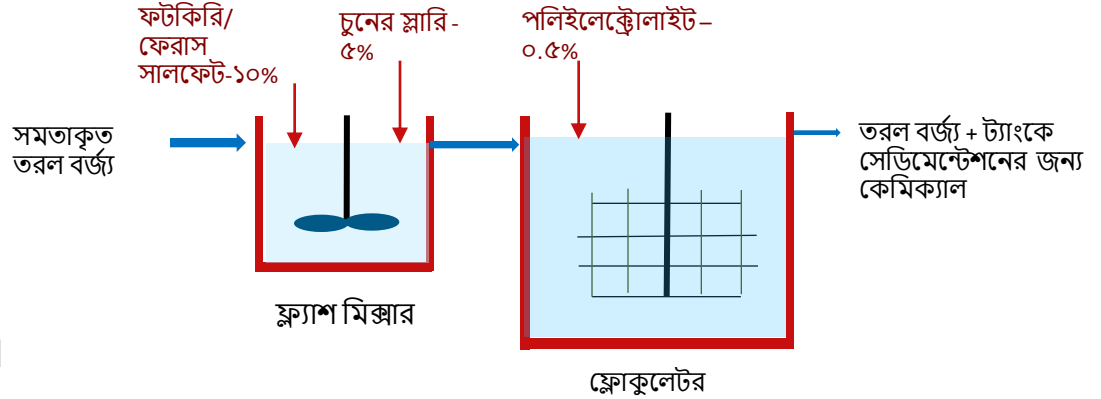


মিক্সিং, কোয়াগুলেশন এবং ফ্লোকুলেশন

মিক্সিং, কোয়াগুলেশন এবং

অপারেশনাল ধাপসমূহঃ

- তরল বর্জ্যের সাথে কেমিক্যাল মিশ্রিত করা।
- মিশ্রিত করার উপযোগী তরলের ব্লেন্ডিং।
- বর্জ্যপানির কণাগুলোর ফ্লোকুলেশন।
- তরল সাসপেনশনের অনবরত মিশ্রণ।



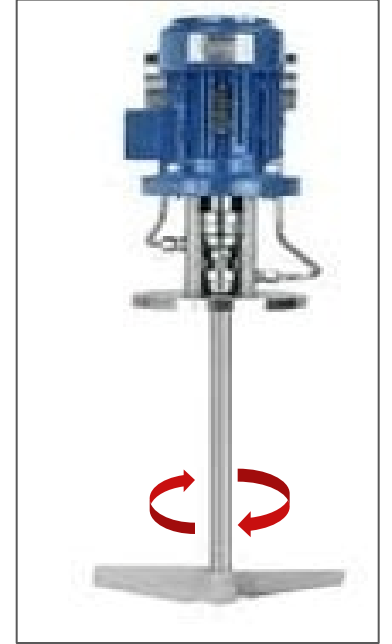
মিক্সিং, কোয়াগুলেশন এবং

ফ্ল্যাশ-মিক্সিং:

ইকুয়ালাইজেশন করা তরল বর্জ্য ফ্ল্যাশ মিক্সার ট্যাংকে পাম্প করা হয় এবং কোয়াগুল্যান্ট এর সাথে মেশানো হয় (কেমিক্যাল স্লারি)

ফ্ল্যাশ মিক্সিং:

- ছোট ট্যাংক (রিটেনশনের সময় ৫-১০ মিনিট)
 - কনক্রিট দিয়ে তৈরি ;
 - মাঝে মাঝে ছোট ই টি পি গুলোতে কয়েকশো লিটারের প্লাস্টিক ব্যারেল ব্যবহার করা হয় ।
- এক থেকে দুইটি ঘূর্ণায়মান ব্লেড বিশিষ্ট প্যাডেল অ্যাজিটেটর এবং ড্রাইভ সিস্টেম ও গিয়ারবক্স লাগানো মোটর যুক্ত লম্বা শ্যাফট ।
 - গতিসীমা ৬০-১৫০ আর পি এম ।
 - যদি গতি কম হয় বা ঘূর্ণন বেশি হয় , মিশ্রণ অপরিাপ্ত হয়।



মিক্সিং, কোয়াণ্ডলেশন এবং

ডোজিং পদ্ধতিসমূহঃ

- ডোজিং (মিটারিং) পাম্প (পছন্দের পদ্ধতি)
- কেমিক্যাল স্লারির ব্যারেল থেকে গ্র্যাভিটি ডোজিং, ভালভ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত।



মিক্সিং, কোয়াণ্ডলেশন এবং



মিক্সিং, কোয়াণ্ডলেশন এবং

ফ্লোকুলেটর – সেট-আপ:

- বিশেষ প্যাডেল অ্যাজিটেটর সহ ৩০ মিনিট রিটেনশন টাইম বিশিষ্ট কনক্রিটের ট্যাংক।
 - দুইটি বাহুর সাথে নিশ্চল লম্ব বার লাগানো শ্যাফট।
 - নতুন ফ্লোকুলেটর গুলোতে আনুভূমিক প্যাডেল।
 - প্রচলিত পদ্ধতিতে কাঠের প্যাডেল।
- ছোট ই টি পি গুলোতে এফ আর পি ট্যাংক ব্যবহার করা হয়।

বিকল্প:

- প্রস্থের অর্ধেক জুড়ে বাঁধ দেয়া (ইটের তৈরি) আঁকাবাঁকা প্রবাহ নিশ্চিত করার জন্য।



মিক্সিং, কোয়াগুলেশন এবং

ফ্লোকুলেট
য়



মিক্সিং, কোয়াণ্ডুলেশন এবং

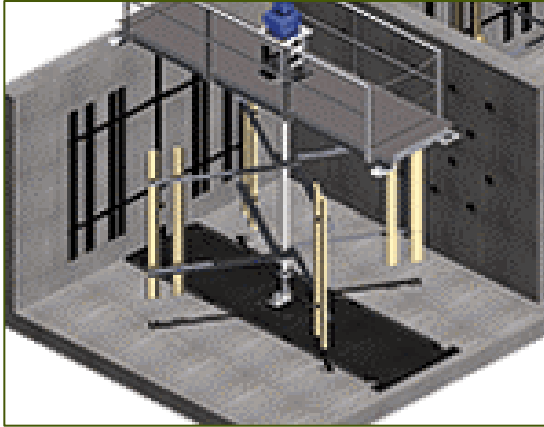
ফ্লোকুলেটর - অপারেশন

- অ্যাজিটেটরের গতি ২০-৩০ আর পি এম
 - উচ্চগতি ফ্লোক তৈরি প্রতিরোধ করে।
 - কম গতিতে স্লাজ সেটেল হয়।
 - আধুনিক ফ্লোকুলেটরে পরিবর্তনশীল গতি সেট করা হয়।
- ই টি পি অপারেটর যুতসই গতি ঠিক করবে:
 - অ্যাজিটেটরের বিভিন্ন গতি চালানো।
 - ফ্লোকুলাশনের স্তর পরীক্ষা করার জন্য বিকার স্যাম্পল নেয়া।
 - সবসময় ব্যবহারের জন্য ভালো ফ্লোক তৈরির জন্য সঠিক গতি নির্ধারণ করা।
 - কোয়াণ্ডুলেশন কেমিক্যালে পরিবর্তন আসলে পুনরায় তা নির্ধারণ করা



মিক্সিং, কোয়াণ্ডলেশন এবং

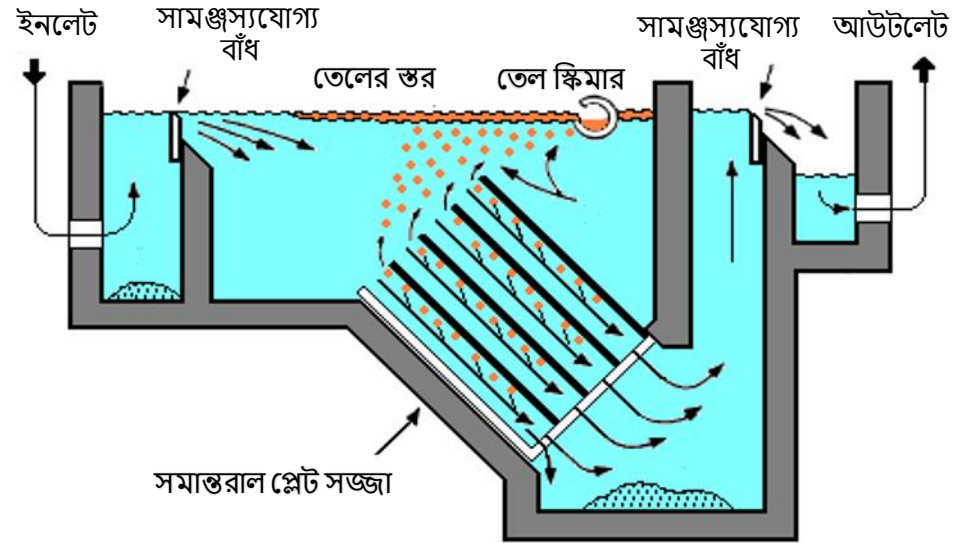
লফ্ৰাভাৰ্গ এবং আনুভূমিক ভাবে ঘূৰ্ণনৰত ফ্লোকুলেটৰ প্যাডেল:



মিক্সিং, কোয়াগুলেশন এবং

ফ্লোটেশন –মূল ধারণাঃ

- সাসপেন্ডেড পদার্থ অপসারণের জন্য বিশেষ ব্যবস্থা-
 - তেল এবং গ্রিজ
 - হালকা কঠিন পদার্থ।
- অনেক ধরনের ফ্লোটেশন যন্ত্র আছে।



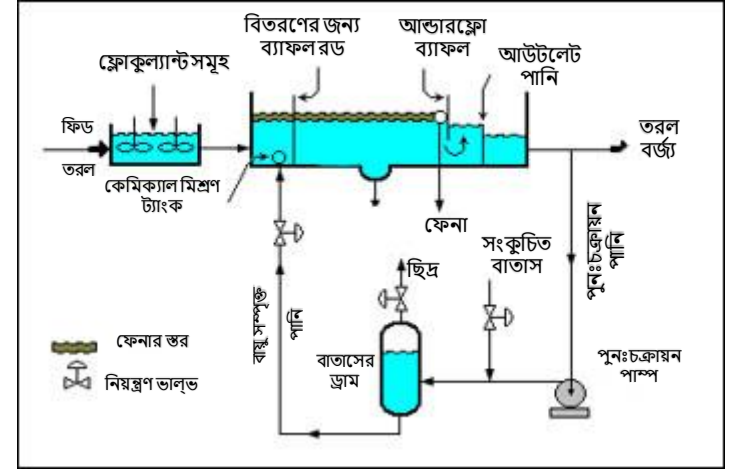
তেল এবং গ্রিজ দূরীকরণের জন্য টিপি কাল প্লেট পৃথককারী

মিক্সিং, কোয়াণ্ডলেশন এবং

ফ্লোটেশন – ডিজলভড এয়ার ফ্লোটেশন (ডি এ এফ)

ফ্লোকুল্যান্ট যোগ করে এবং দ্রবীভূত বায়ু দিয়ে ফ্লোকুলেশন করার মাধ্যমে উন্নত স্লাজ তৈরি করা।

- পানি এবং বায়ু মিশ্রিত করার মাধ্যমে কঠিন পদার্থ অপসারণ।
- ফ্লোটেশন ট্যাংক বা বেসিনে চাপের মধ্য দিয়ে মিশ্রণ অবমুক্ত করা।
- অবমুক্ত বায়ু (ছোট বুদবুদ) সাসপেন্ডেড পদার্থের সাথে লেগে থাকা।
- সাসপেন্ডেড পদার্থ পৃষ্ঠতলে ভাসা এবং ফেনাযুক্ত স্লাজ তৈরি করা।
- পৃষ্ঠতলে স্লাজ স্কুপিং বা স্কিমিং।



মিক্সিং, কোয়াগুলেশন এবং

ফ্লোটেসন – ডিজলভড এয়ার ফ্লোটেসন (DAF)

ক্রোফটা ধরণের ডি এ এফ



মিক্সিং, কোয়াণ্ডলেশন এবং

ফ্লোটেসন – ডিডলভড এয়ার ফ্লোটেসন (DAF)

- অনেক বেশি কেমিক্যাল স্লাজ (যেমনঃ চুন) যুক্ত তরল বর্জ্যের তুলনায় বেশি সাসপেন্ডেড কঠিন পদার্থ যুক্ত তরল বর্জ্যের জন্য তুলনামূলকভাবে ভালো।
- টেক্সটাইলের তরল বর্জ্যের জন্য ভালো বিকল্প।
- পদ্ধতি নিয়ন্ত্রণ চ্যালেঞ্জিং।
- ফ্লোটিং স্লাজ তুলে নেয়ার উপযোগী চলমান স্কিমার যুক্ত আনুভূমিক ইউনিটও রয়েছে।



মিক্সিং, কোয়াগুলেশন এবং

ফ্লোটেশন - ডিজলভড এয়ার ফ্লোটেশন (DAF)

আয়তাকার ডি এ এফঃ

- একটি চলমান বাহু স্লাজ তুলে নেয়।
- এরপর স্লাজ থেকে পানি নিষ্কাশনের জন্য নেয়া হয়



মিক্সিং, কোয়াণ্ডলেশন এবং

ফ্লোটেসন – ডিজলভড এয়ার ফ্লোটেসন (DAF)

সুবিধাসমূহ:

- অধঃক্ষেপণ ইউনিটের তুলনায় কম জায়গা লাগে।

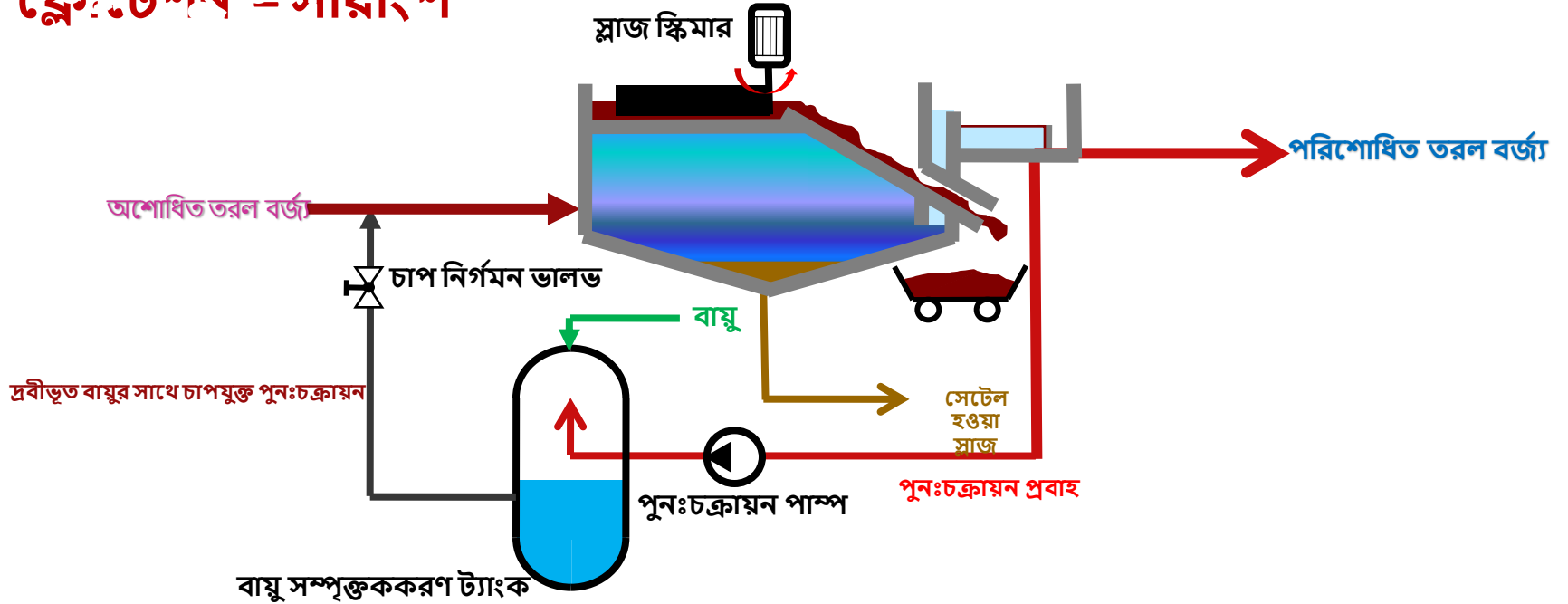
অসুবিধাসমূহ:

- স্লাজে তুলনামূলকভাবে কঠিন পদার্থের কম ঘনত্ব।
- অপারেশন এবং রক্ষণাবেক্ষণ খরচ বেশি।
 - বেশি কেমিক্যাল ডোজ প্রয়োজন।



মিক্সিং, কোয়াণ্ডলেশন এবং

ফ্লোটেসেশন – সারাংশ



অধঃক্ষেপণ

অধঃক্ষে

তরল বর্জ্য থেকে **সাসপেন্ডেড কঠিন পদার্থ অপসারণ** করার জন্য।

- তরল এবং কঠিন পদার্থের ঘনত্বের পার্থক্যের কারণে কঠিন পদার্থ অধঃক্ষিপ্ত হয়।
- প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি উভয় ধরনের পরিশোধনে (বায়োলজিক্যাল স্লাজ)।



অধঃক্ষে

অধঃক্ষেপণের ধরণঃ

- **ডিস্কিট সেটলিং** : তরল বর্জ্য তুলনামূলক ভাবে লঘু এবং কণা গুলো একসাথে থাকে থাকে না।
- **ফ্লোকুলেন্ট সেটলিং** : বড় আকারের ফ্লোকুলেটেড কণা এবং দ্রুত গতিতে সেটলিং
- **জোন সেটলিং** (বাধাপ্রাপ্ত সেটলিং) : কণাগুলো একসাথে থাকা এবং আন্তরণের মত করে অধঃক্ষিপ্ত হওয়া।
 - উদাহরণ : সেকেন্ডারি ক্লারিফায়ারে স্লাজ অধঃক্ষিপ্ত হওয়া।



ডিস্কিট সেটলিং

- প্রতিটি কণার সেটলিং গতি আলাদা ভাবে গণনা করা হয়।
- কণাগুলো নিচের দিকে(সেটলিং) এবং নির্গম প্রান্তের দিকে, পানির প্রবাহের সাথে উভয় দিকেই যায়।



অধঃক্ষে

ফ্লোকুল্যান্ট সেটলিংঃ

- একসাথে যুক্ত হওয়ার কারণে বড় কণা তৈরি হয়।
- অনেক প্রভাবকের উপর নির্ভর করে।
 - কণাগুলোর প্রকৃতি
 - যুক্ত হওয়ার হার
- সেটলিং-এর বৈশিষ্ট্য নির্ণয়ের জন্য সেটলিং কলাম ব্যবহার করা হয়।

বিঃদ্রঃ

- একটি স্যাম্পলিং প্রবেশপথ বিশিষ্ট একই ধরনের কলাম বিচ্ছিন্ন সেটলিং যাচাই করার জন্যও ব্যবহৃত হয়।



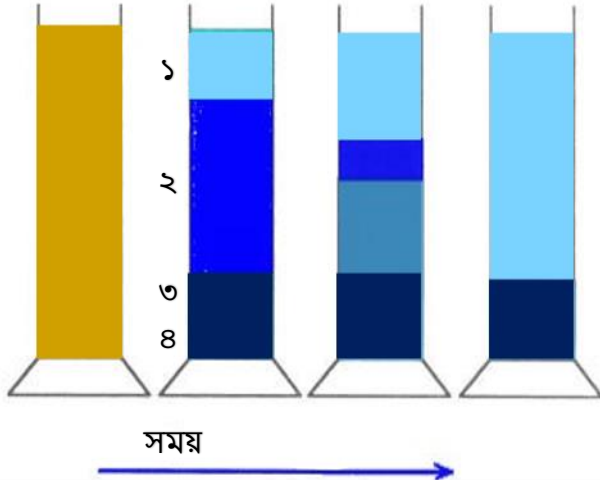
নমুনা
পোর্ট (৬০ সেমি
দূরে দূরে)

১৫ সেমি
ব্যাস

অধঃক্ষে

জোন বা বাধাপ্রাপ্ত সেটলিং

- যখন কণাগুলো স্বাধীনভাবে সেটেল হয় না।
 - তরল বর্জ্যে শুরুতে কঠিন পদার্থের সুষ্ণ ঘনমাত্রা থাকে।
 - সেটেল হতে দেয়া হলে জোন করে সেটেল হয়।



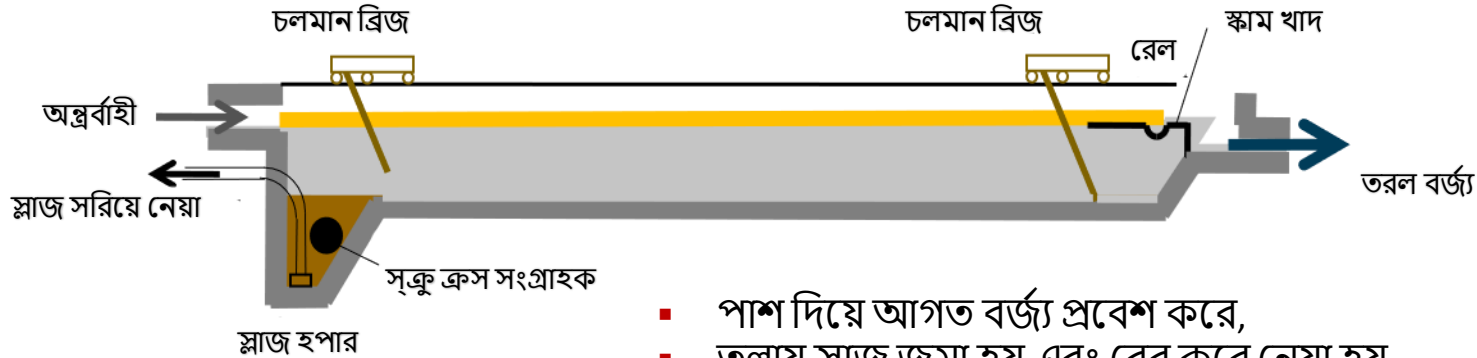
- (১) প্রথম জোন = পরিষ্কার পানি
- (২) ইন্টারফেসিয়াল জোন : তসুষ্ণ ঘনমাত্রার কঠিন পদার্থ
- (৪) কম্প্যাকশন জোন : তলা তৈরি হওয়া ঘন স্লাজ
- (৩) ২ এবং ৪ এর সাথে পরিবর্তনশীল জোন।

সেটলিং ইউনিটসমূহঃ

- **আয়তাকার** অথবা **বৃত্তাকার** ধরণের **অধঃক্ষেপন ট্যাংক**
 - যখন অনেকগুলো ট্যাংক দরকার হয় এবং জায়গা কম থাকে তখন আয়তাকার ট্যাংকগুলো ব্যবহার করা হয়।
- **সেটলিং সময়ের** উপর ভিত্তি করে **আকার নির্ধারিত হয়।**
 - ক্লারিফাইড তরল বর্জ্য এবং ঘন জোন বেড়ে যায়।
 - দুইটি মধ্যবর্তী জায়গা কমে যায় এবং একসময় নিঃশেষ হয়ে যায়।
- চেইন দ্বারা চালিত স্ক্র্যাপার দিয়ে কঠিন পদার্থ অপসারণ করা হয়ঃ
 - সেটলিং ট্যাংকের প্রস্থ বরাবর ঘোরে এবং সুষমভাবে ফাঁকা করে বসানো।
 - ০.৫থেকে ১ মিটার/মিনিট গতিতে চলে।
- শেষ ট্যাংকের ছপারে স্লাজ জমা হয় এবং স্ক্রিউ কনভেয়ার দিয়ে অপসারণ করা হয় অথবা পাম্প করে বের করে দেওয়া হয়।

অধঃক্ষেপ

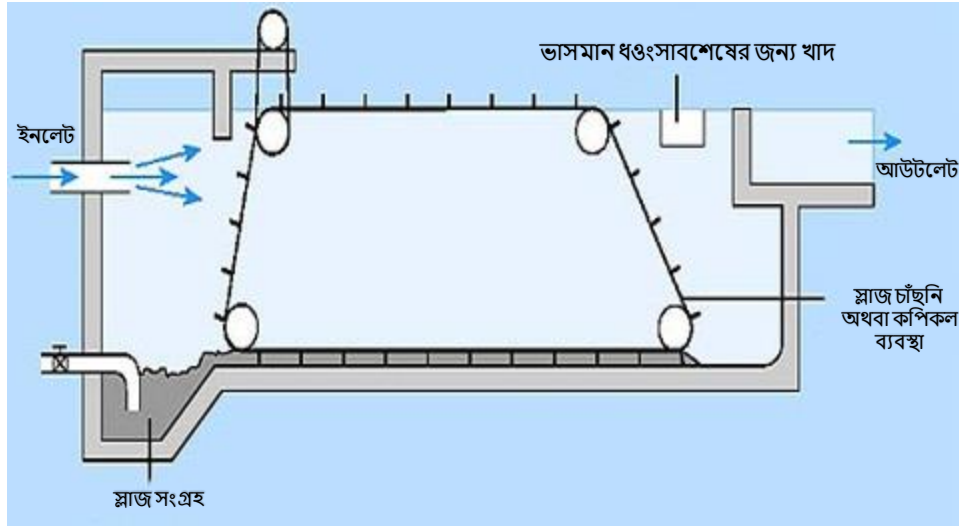
চলমান ব্রিজ সহ আয়তাকার অধঃক্ষেপণ ট্যাংকঃ



- পাশ দিয়ে আগত বর্জ্য প্রবেশ করে,
- তলায় স্লাজ জমা হয় এবং বের করে নেয়া হয়
- ডান দিক দিয়ে তরল বর্জ্য নির্গত হয়
- ব্রিজ সামনে পেছনে যাতায়াত করে এবং তলার স্লাজকে ধাক্কা দেয়
- স্কাম (উপর থেকে অপসারণ করা হয়)

অধঃক্ষেপ

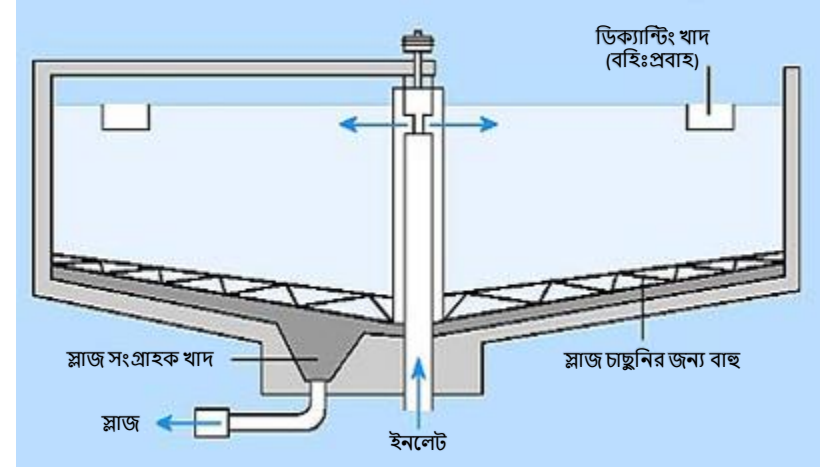
আনুভূমিক প্রবাহ সেটেলিং ইউনিটসমূহঃ



অধঃক্ষে

সাকুলার ক্লারিফায়ার

- কেন্দ্র বা পরিধি বরাবর পানি প্রবাহিত হয় এবং ব্যাসার্ধ বরাবর তরল বর্জ্য প্রবাহিত হয়।
- বেশি কার্যকর বলে প্রমাণিত।
- কাছের কেন্দ্র থেকে কঠিন পদার্থ অপসারণ করা হয়।
 - ট্যাংকের তলায় ১০% ঢাল প্রয়োজন।
 - ট্যাংকের ব্যাসার্ধ বরাবর দুই থেকে চারটি স্ক্র্যাপার স্লাজ কে নির্গমন পথের দিকে নিয়ে যায়।



সার্কুলার ক্লারিফায়ার

- উভয় ধরণেই সব দিকে প্রবাহিত হয় :
 - বৃত্তাকার কূপ কেন্দ্র থেকে পূর্ণ করা ট্যাংকের জন্য।
 - স্পর্শক দিয়ে তরল বর্জ্য প্রবেশ করে রিম থেকে পূর্ণ করা ট্যাংকগুলোর জন্য ব্যাফেল।
- আগমন এবং নির্গমন প্রবাহের সুষম বন্টন গুরুত্বপূর্ণ
 - ট্যাংকে শর্ট সার্কিট পরিত্যাগ করা।
- বৃত্তাকার ক্লারিফায়ার পুরো বিশ্বে সবচেয়ে বেশি প্রচলিত ; বাংলাদেশে টিউব সেটেলার সবচেয়ে বেশি জনপ্রিয়।



অধঃক্ষেপ

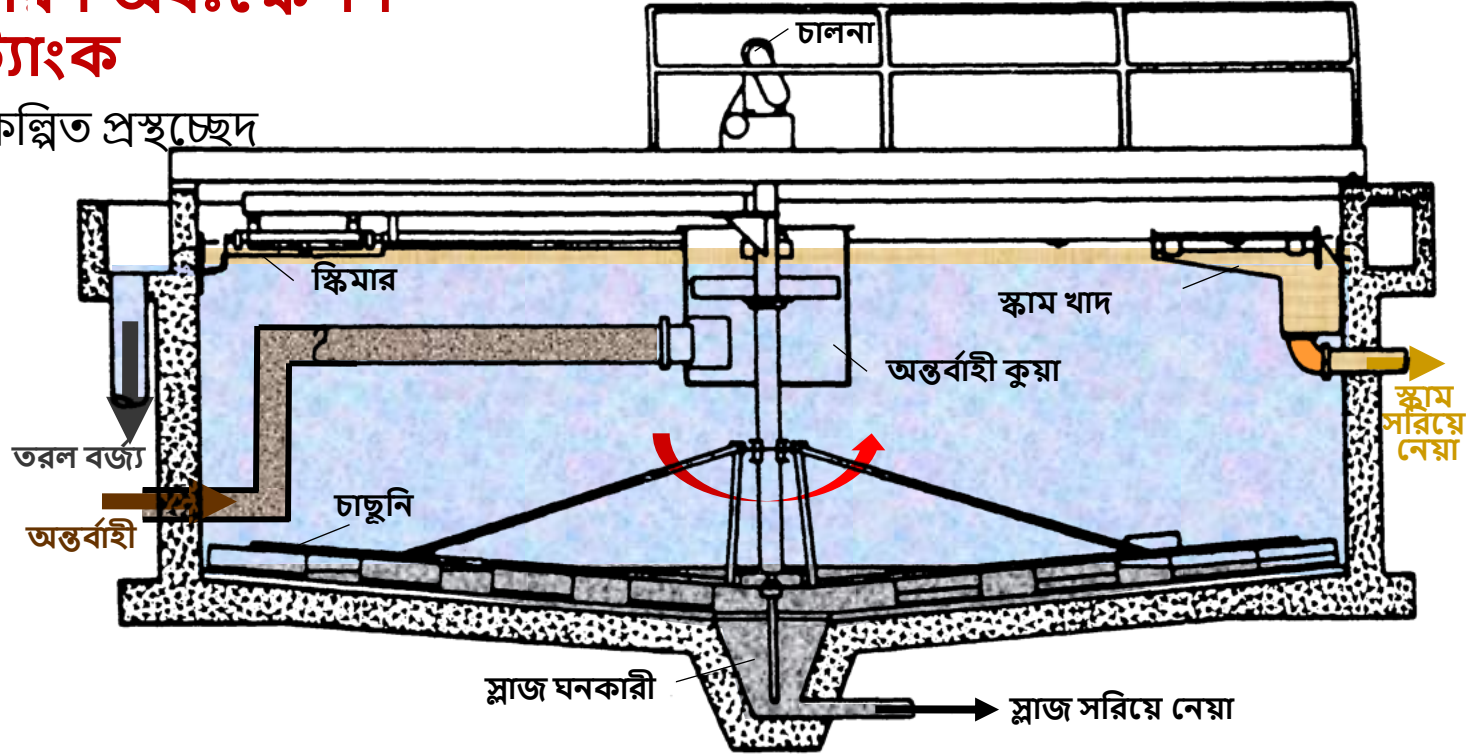
প্রাইমারি
ক্লারিফার



অধঃক্ষেপ

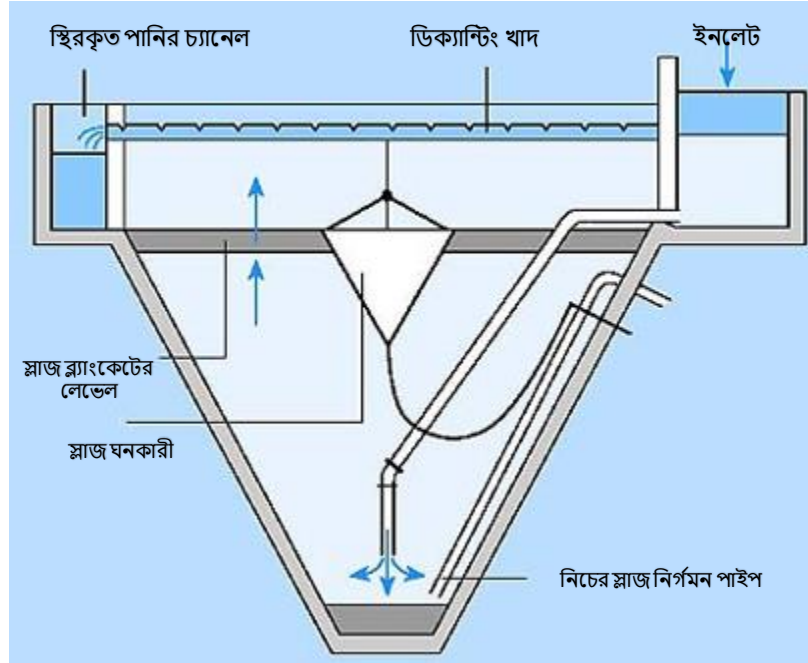
সামান্য অধঃক্ষেপণ ট্যাংক

পরিকল্পিত প্রস্থচ্ছেদ



অধঃক্ষেপ

তলায় হুভার বিশিষ্ট, উর্ধ্বগতির সেটলিং ট্যাংক



তালযুক্ত সেটলিং ট্যাংকের সুবিধাঃ

- ঘূর্ণায়মান স্লাজ স্ক্র্যাপারের প্রয়োজন হয় না।

অধঃক্ষে

টিউব সেটলার

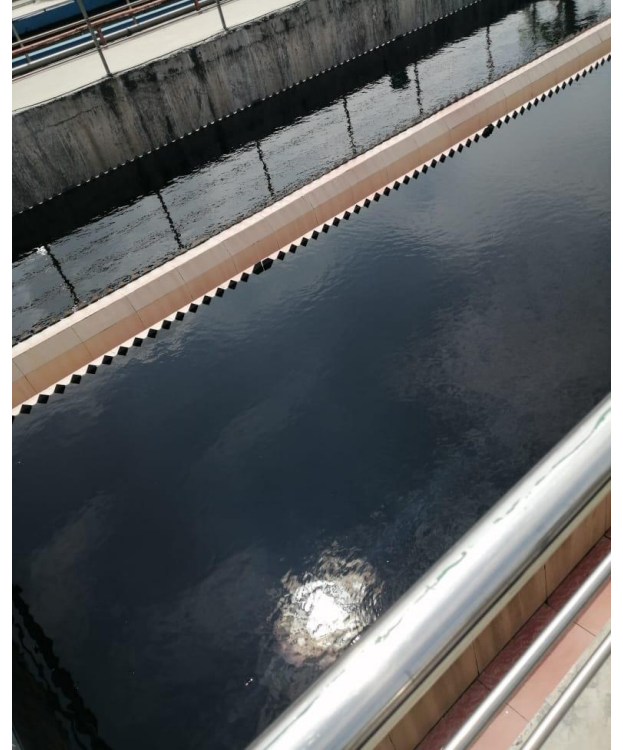
- নলাকার চ্যানেলগুলো পাশাপাশি বসানো
 - ৬০ ডিগ্রিতে
 - কার্যকরি সেটলিং এরিয়া বাড়ানোর জন্য একসাথে বসানো হয়।
- প্রচলিত ক্লারিফায়ারের তুলনায় কম গভীর।
 - ফ্লোক তলায় জমা হওয়া সহজ।
- সূক্ষ্ম কণাআর জন্য সূক্ষ্ম ফ্লোক ব্যবস্থাপনা ব্যবহার করা ক্লারিফিকেশন জোন পার করার জন্য।



অধঃক্ষে

টিউব সেটলার

- দ্রুত ফ্লোক তৈরি হওয়ার কারণে বড় কণা গুলো ভালো আকৃতিতে তলায় পৌঁছায়।
 - চ্যানেল দিয়ে সহজে যাওয়ার মত ভালো আকৃতির দলা তৈরি হয়।
- সেটলিং গতি মূলনীতির উপর ভিত্তি করে তরল বর্জ্যের কঠিন পদার্থগুলোকে পরিশোধন করা হয়।
- হালকা পি ভি সি এর টিউব মিডিয়া পাশাপাশি বসানো হয় এবং নির্দিষ্ট কোণে লাগানো হয় যেন সেটলিং এরিয়া বৃদ্ধি পায়।
- প্লেট সেটলার থেকে আলাদা যদিও কাজ মোটামুটি একই।



অধঃক্ষে

সুবিধাসমূহঃ

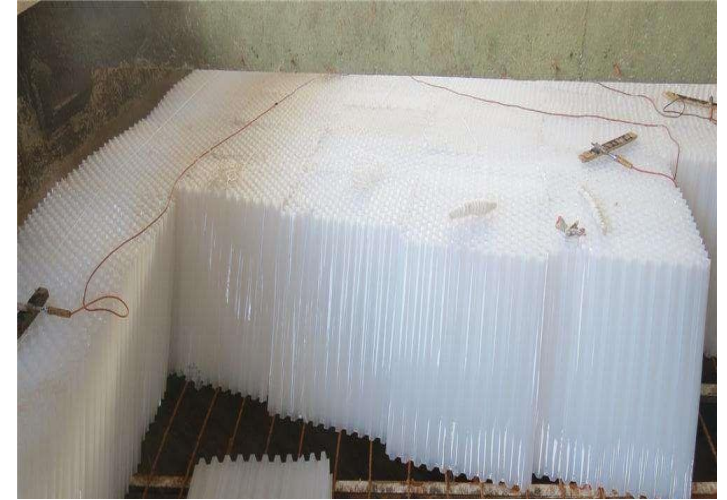
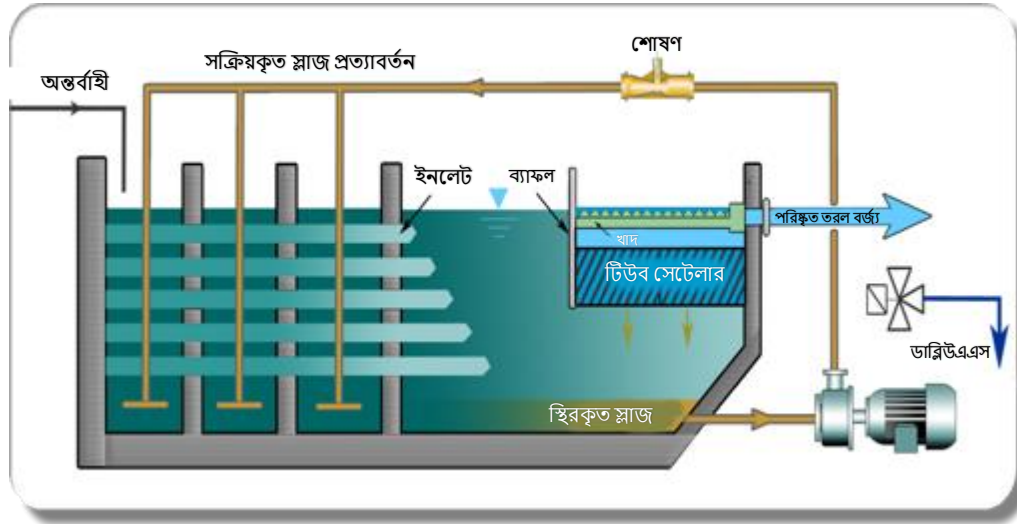
- প্রচলিত ক্লোরিফায়ারের তুলনায় **ছোট** ।
- কম ওজনের পি ভি সি **সহজে বহনযোগ্য**।
- **তাড়াতাড়ি স্থাপন করা যায়**।
- **বিভিন্ন আকার আকৃতিতে ট্যাংকে খাপ খাইয়ে নেয়**।

অসুবিধাসমূহঃ

- **বার বার স্লাজ অপসারণ করতে হয়**।
- অপরিষ্কৃত স্লাজ অপসারণের ফলে **স্লাজ ওভারফ্লো হতে পারে** ।
- যদি প্রাক-পরিশোধন হিসেবে জেড এল ডি-তে ব্যবহার করা হয়, **পি ভি সি ভেঙে যেতে পারে** এবং দামী পর্দা অবরুদ্ধ হয়ে যেতে পারে ।

অধঃক্ষে

টিউব সেটেলার



অধঃক্ষে

প্লেট সেটেলার



- টিউব সেটেলারের মতই।
- সাধারণত টিউব সেটেলারের তুলনায় গভীর।
- ভারী প্লেট মিডিয়া।
- টিউব সেটেলারের তুলনায় খরচ বেশি ।

মনে রাখতে



মূল বক্তব্য

- যেহেতু বাংলাদেশের অনেক ই টি পি (প্রাইমারি এবং একত্রিত)-তে ব্যবহার করা হয় ,কেমিক্যাল পরিশোধন সম্পর্কে ভালো ধারণা থাকা জরুরী।
- কেমিক্যাল পরিশোধনের ইউনিট অনেক গুলো প্রভাবক বিবেচনা করে নির্বাচন করা হয়, যেমনঃ জায়গার প্রাপ্যতা, অপারেশনের সরলতা এবং নিয়ন্ত্রণের সূক্ষ্মতা ।
- ক্ষয়রোধী সামগ্রী (যেমনঃ স্টেইনলেস স্টীল) ব্যবহার করা গুরুত্বপূর্ণ ।
- যথাযথভাবে রঙ করা/ আবরণ দেয়া গুরুত্বপূর্ণ (হাঁটার জায়গা এবং রেইলিং সহ), যদি নরম ইস্পাত দিয়ে বানানো হয়।
- ফ্ল্যাশ মিস্কার, ফ্লোকুলেটর এবং প্রাথমিক সেটলিং ইউনিটগুলোতে পর্যাপ্ত রিটেনশনের সময় নিশ্চিত করা যথাযথ কর্মক্ষমতা নিশ্চিত করার জন্য।

**Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

Registered offices
Bonn and Eschborn

GIZ Bangladesh
PO Box 6091, Gulshan 1
Dhaka 1212, Bangladesh
T +880 2 5506 8744-52, +880 9666 701 000
F +880 2 5506 8753
E giz-Bangladesh@giz.de
I www.giz.de/bangladesh