

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

স্লাজের পরিমাণ হ্রাস GIZ FABRIC – ই টি পি অপারেটর কর্মসূচী

বিষয় বস্তু



- উদ্দেশ্য এবং মৌলিক কর্মপন্থা
- স্লাজ ডাইজেশন
- স্লাজ ম্যাচুরেশন
- থার্মাল স্লাজ ড্রাইং
- স্লাজ ইনসিনারেশন

উদ্দেশ্য এবং মৌলিক

স্লাজের পরিমাণ হ্রাসের উদ্দেশ্য

- হ্যান্ডলিং ও ডিস্পোজের ব্যয় কমাতে

মৌলিক উপায়সমূহ

- জৈব উপাদানের পরিমাণ হ্রাসের মাধ্যমে
- আর্দ্রতা হ্রাসের মাধ্যমে

উদ্দেশ্য এবং মৌলিক

প্রচলিত পদ্ধতি

- ইটিপি-তে ব্যবহৃত কেমিক্যাল প্রতিস্থাপন বা হ্রাস করা
- অবায়বীয় স্লাজ ডাইজেশন
- বায়বীয় স্লাজ ডাইজেশন
- দহন
- স্লাজের থার্মাল ড্রাইং
- সংরক্ষণের মাধ্যমে স্লাজ ম্যাচুরেশন

কেমিক্যাল প্রতিস্থাপন বা হ্রাসকরণ

কেমিক্যাল প্রতিস্থাপন

- প্রাথমিক কেমিক্যাল পরিশোধনের তুলনায় **পূর্ণ-জৈব পরিশোধনে কম স্লাজ উৎপাদিত হয়**
- বাংলাদেশে প্রাথমিক ইটিপি থেকে পূর্ণ-জৈব পরিশোধনাগারে রূপান্তর ইতিমধ্যে সম্পন্ন হয়েছে
 - **ব্যয়** সম্পর্কে সচেতন থাকতে হবে
 - পূর্ণ-জৈব পরিশোধনাগারের জন্য **অধিক জায়গা** প্রয়োজন
 - নতুন ইটিপি-তে প্রাথমিক পরিশোধনাগারের বিভিন্ন অংশ (যেমন- স্ক্রিনিং, ইকুয়ালাইজেশন, স্লাজ নিরুদন) ব্যবহার করা যাবে

কেমিক্যাল প্রতিস্থাপন

প্রাথমিক থেকে জৈব পরিশোধনে রূপান্তর

- প্রাথমিক ক্লোরিফাইয়ার সেকেন্ডারি ইউনিট হিসেবে ব্যবহৃত হয় যদি:
 - ইউনিটের আয়তন পর্যাপ্ত হয়
 - হাইড্রলিক লেভেল শেষ সীমায় না থাকে
- ব্যবহার করা যাবে না
 - ফ্ল্যাশ মিক্সার
 - ফ্লকুলেটর
 - কেমিক্যাল প্রস্তুতি
 - কেমিক্যাল ডোজিং যদিও এটি রঙ অপসারক এজেন্টের ডোজিং এর ক্ষেত্রে সম্ভব হতে পারে

কেমিক্যাল প্রতিস্থাপন

প্রাথমিক থেকে জৈব পরিশোধনে রূপান্তর

- প্রয়োজনীয় অতিরিক্ত ইউনিট
 - অ্যারেশন ট্যাংকের পূর্বে শীতলীকরণ টাওয়ার
 - অ্যারেশন ট্যাংকের পূর্বে পিএইচ সংশোধন ইউনিট
 - অতিরিক্ত বিদ্যুৎ শক্তির প্রয়োজনীয়তা

কেমিক্যাল প্রতিস্থাপন

প্রাথমিক থেকে জৈব পরিশোধনে রূপান্তর

- প্রয়োজনীয় অতিরিক্ত ইউনিট
 - অ্যারেশন ট্যাংকের পূর্বে শীতলীকরণ টাওয়ার
 - অ্যারেশন ট্যাংকের পূর্বে পিএইচ সংশোধন ইউনিট
 - অতিরিক্ত বিদ্যুৎ শক্তির প্রয়োজনীয়তা

কেমিক্যাল প্রতিস্থাপন

প্রাথমিক থেকে জৈব পরিশোধনে রূপান্তর

সুবিধাসমূহ

- উচ্চ কার্যকারিতা প্রায় ৭৫ – ৮৫%
- জটিলতাবিহীন এবং ব্যবহার সহজ
- অধিক পরিষ্কার কারণ কেমিক্যাল উপচে পড়ার ঝুঁকি নেই
- প্রাথমিক ইটিপি-র তুলনায় স্লাজের পরিমাণ ৫০% কম
- অপারেশন এবং রক্ষণাবেক্ষণের ব্যয় কম
- বিশৃংখলা কম যেহেতু কেমিক্যাল সংরক্ষণ ও মিশ্রণের এরিয়ার কোনো প্রয়োজন নেই

কেমিক্যাল প্রতিস্থাপন

প্রাথমিক থেকে জৈব পরিশোধনে রূপান্তর

অসুবিধাসমূহ

- পরিকল্পনায় পেশাগত প্রকৌশল তত্ত্বাবধায়ন প্রয়োজন
- উচ্চ শক্তি ব্যয় (প্রায় ৫০ – ৬০ এইচপি) যদিও সামগ্রিক খরচ কম
- অ্যারেশন পদ্ধতির (যেমন- ব্লোয়ার, ডিফিউজার, পাইপ) প্রয়োগের জন্য বাড়তি মূলধন প্রয়োজন
- বাস্তুবায়নের সময় (২-৩ মাস) বিদ্যমান ইটিপি-র কার্যকলাপ বন্ধ রাখতে হবে অথবা অন্তর্বর্তী কোনো ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে
- অধিক জায়গা প্রয়োজন (প্রায় ১.৫-২ গুণ বেশি)

কেমিক্যাল প্রতিস্থাপন

কেমিক্যালের যথাযথ ব্যবহার

মৌলিক কর্মপন্থা

- উত্তম **পরিশোধন** কেমিক্যাল নির্বাচন
- জার পরীক্ষা ব্যবহার করে **সঠিক ডোজিং** নির্ণয়
- সম্মিলিত ইটিপি-তে, অ্যারেশন ট্যাংকের ইনলেটে **জৈব উপাদানের পরিমাণ স্থিতিশীল রাখতে কেমিক্যাল পরিশোধন** ব্যবহার করতে হবে

কেমিক্যাল প্রতিস্থাপন

কেমিক্যালের যথাযথ ব্যবহার

মৌলিক কর্মপন্থা – কেমিক্যাল ব্যবহার

- যখন তরল বর্জ্যে রিয়্যাক্টিভ ডাই উপস্থিত থাকে শুধু তখন ফেরাস সালফেট ব্যবহৃত হয়
- অ্যালুমিনিয়াম ও লৌহের ভিত্তিতে তৈরি প্রাক-হাইড্রোলাইজকৃত অজৈব কোয়াগুল্যান্টঃ
 - অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরো-হাইড্রেট
 - পলি-অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড
 - পলি-অ্যালুমিনিয়াম সালফেট এবং পলিমারের সাথে মিশ্রণ



কেমিক্যাল প্রতিস্থাপন

কেমিক্যালের যথাযথ ব্যবহার

মৌলিক কর্মপন্থা – কেমিক্যাল ব্যবহার

- বিভিন্ন কোয়াগুল্যান্ট এবং ফ্লকুল্যান্ট ব্যবহারের ফলে বিভিন্ন পরিমাণের স্লাজ উৎপাদন
 - সালফেট-সম্বলিত কেমিক্যালের (ফিটকিরি, ফেরাস সালফেট ইত্যাদি) সাথে চুনের বিক্রিয়ায় ক্যালসিয়াম সালফেট উৎপন্ন হয় যা স্লাজের সাথে সংযোজিত হয়
 - ক্লোরাইড-সম্বলিত কেমিক্যাল (পলিঅ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড বা ফেরিক ক্লোরাইড)
 - শুধুমাত্র সম্পূর্ণভাবে দ্রবণীয় ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড উৎপন্ন হয় যা স্লাজের সাথে সংযোজিত হয় না

স্লাজ ডাইজেশন

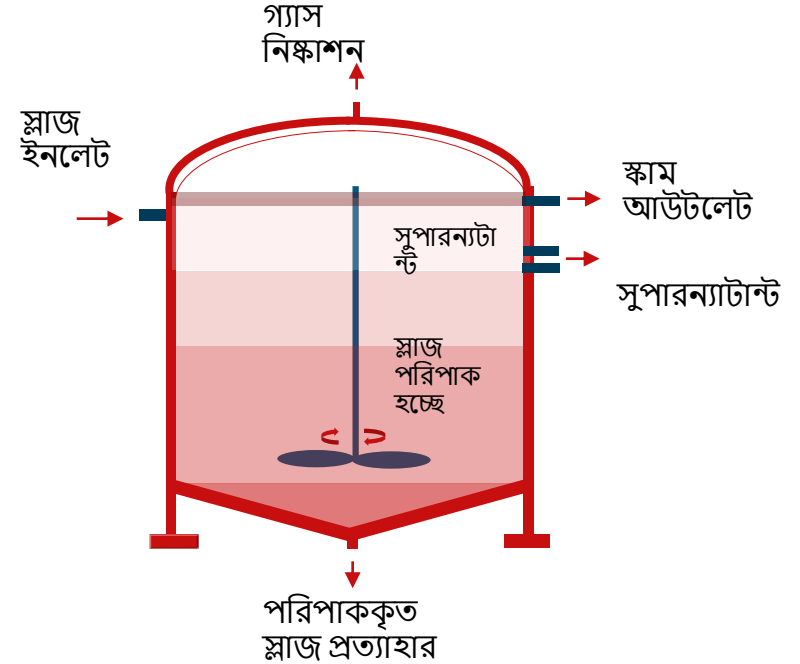
অবায়বীয় স্লাজ ডাইজেস্টর

- প্রাইমারি স্লাজ হ্যান্ডলিং এর জন্য সবচেয়ে প্রচলিত ইউনিট
- জৈব উপাদানের পরিমাণ হ্রাস এবং স্লাজের সামগ্রিক পরিমাণ হ্রাসের উত্তম উপায়
- সাধারণত হিটারের ব্যবস্থা সম্পন্ন থাকেঃ
 - ব্যাকটেরিয়ার উচ্চ কার্যকারিতা
 - গ্রীষ্মপ্রধান আবহাওয়ায় প্রয়োজন নেই (যেমন- বাংলাদেশ)
 - উত্তপ্ত করার জন্য আংশিকভাবে জৈব গ্যাস ব্যবহৃত হয়

অবায়বীয় স্লাজ ডাইজেস্টার

অপারেশনের ধারণা

- জৈব উপাদান ভেঙে কার্বন ডাইঅক্সাইড ও মিথেন উৎপন্ন হয়
- ইকুয়ালাইজেশন ট্যাংকে সুপারন্যাটান্ট প্রত্যাবর্তিত হয়
- উৎপন্ন জৈবগ্যাস সংগ্রহ করে পুনরায় ব্যবহার করা হয় (যেমন- বয়লার ও বিদ্যুতের জ্বালানি হিসেবে)

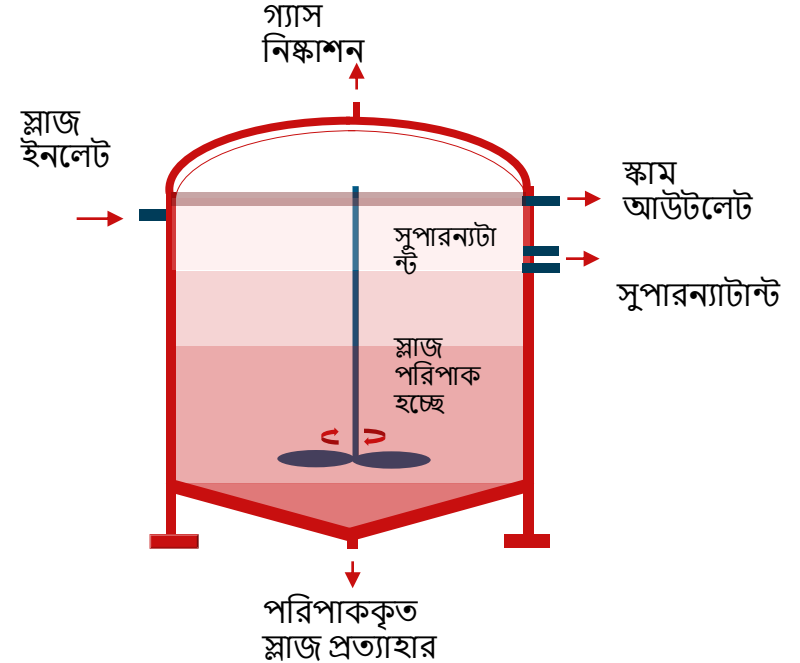


স্লাজ

অবয়বীয় স্লাজ ডাইজেস্টর

অপারেশনের ধারণা

- জৈব উপাদান এবং/বা স্লাজের ৫০-৭৫% আয়তন হ্রাস
 - স্লাজে বিদ্যমান জৈব উপাদানের ঘনত্ব ও প্রকৃতির উপর নির্ভরশীল
- যথার্থ ব্যবহারের জন্য ডাইজেস্টরের আকার গুরুত্বপূর্ণ
 - টেক্সটাইল ইটিপি-র স্লাজের জন্য অধিকাংশ ডাইজেস্টর খুবই ছোট
 - যথাযথ ব্যবহারের জন্য জৈব গ্যাসের পরিমাণ যথেষ্ট নয়, তাই তা নির্গত হতে দেওয়া হয় বা পুড়িয়ে ফেলা হয়



ঔষধীয় স্লাজ ডাইজেস্টর

অনুত্তপ্ত ব্যাচ রিঅ্যাকটর এর অপারেশনের ধাপসমূহ

- (1) ১৫ মিনিটের জন্য মিক্সার বন্ধ করতে হবে, ভাল্ভ ব্যবহার করে স্কাম ও সুপারন্যাটান্ট নিষ্কাশন করতে হবে
- (2) নিচের ভাল্ভ খুলে দিয়ে পরিপাককৃত স্লাজ নিষ্কাশন করতে হবে
 - সঠিকভাবে চলমান ডাইজেস্টরে সুপারন্যাটান্ট এবং নিষ্কাশিত স্লাজের অনুপাত ৬০-৭৫ : ২৫-৪০ সীমার মধ্যে থাকে
- (3) ডাইজেস্টর মিক্সারের সুইচ চালিয়ে দিতে হবে এবং স্যাম্পল সংগ্রহ করতে হবে
 - ট্যাংকের পিএইচ সীমা ৪ – ৭.৫ এর মধ্যে থাকতে হবে
 - পিএইচ বৃদ্ধির জন্য ক্যালসিয়াম বাই-কার্বনেট সংযোজন করা যায়, জার পরীক্ষার মাধ্যমে সেটিং ডোজ নির্ণয় করতে হবে

অবায়বীয় স্লাজ ডাইজেস্টর

অনুত্তপ্ত ব্যাচ রিঅ্যাকটর এর অপারেশনের ধাপসমূহ

- (4) **গ্যাসের চাপ** ও জরুরি নির্গমন ভল্ভের কার্যক্রম যাচাই করতে হবে (সামান্য উত্তোলন করে)
- (5) স্লাজ ধারণ ট্যাংকে **অ্যাজিটেটর/মিক্সার ক্রমাগত চলমান** আছে কিনা তা নিশ্চিত করতে হবে
 - ন্যূনতম মিশ্রণের সময় ৩০ মিনিট
- (6) লেভেল নির্দেশকের দিকে লক্ষ্য রেখে তরল স্লাজ ডাইজেস্টরে পাম্প করতে হবে
- (7) নির্ধারিত লেভেলে পৌঁছার পর পাম্প করা বন্ধ করতে হবে
 - পরিমাণ হবে প্রত্যাহারকৃত সুপারন্যাটান্ট ও নিষ্কাশিত স্লাজের সমান

অবায়বীয় স্লাজ ডাইজেস্টার

অনুত্তপ্ত ব্যাচ রিঅ্যাকটর এর অপারেশনের ধাপসমূহ

(৮) হিটার বিদ্যমান থাকলে **তাপমাত্রা সমন্বয়** করে নিতে হবে

- ইউনিট যেন অতিরিক্ত গরম না হয়ে যায়

(৯) **প্রয়োজন অনুযায়ী পুষ্টি পদার্থ সংযোজন**

- ট্যাংকে নাইট্রোজেন ও ফসফেটের মাত্রার ভিত্তিতে নির্ধারণ করতে হবে যেন **বিওডিঃ এনঃ পি BOD level:N:P ১০০:২.৫:০.৫**-এ বজায় থাকে

(১০) ডাইজেস্টারকে কাজ করতে ছেড়ে দিতে হবে

বায়বীয় স্লাজ ডাইজেস্টর

- জৈব উপাদান এবং স্লাজের আয়তন উভয়ই হ্রাস করার জন্য এই পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়
- স্লাজে বিদ্যমান জৈব পদার্থ অণুজীব দ্বারা জারিত হয়ে কার্বন ডাইঅক্সাইড ও পানি উৎপন্ন করে
 - কঠিন উপাদানের ৫০-৭০% হ্রাস
- প্রবাহ কার্যক্রম:
 - সার্বক্ষণিক
 - ব্যাচ অপারেশনের ক্ষেত্রে একটি রিয়্যাকশান ট্যাংকে স্লাজ সংযোজন করা হয়, একই সময়ে উপাদানগুলো অবিরাম অ্যারেটেড থাকে

বায়বীয় স্লাজ ডাইজেস্টর

অপারেশনের বৈশিষ্ট্য

- ইটিপি-তে স্লাজ বিনষ্টের হারের ভিত্তিতে **লম্বা সময় যাবত অ্যারেশন** (≈ 2 সপ্তাহ) করা হয়
- বায়বীয় ডাইজেস্টর **ফিডিং** করা:
 - অন্তত **প্রতি সপ্তাহে** ব্যাচ ইউনিটে
 - সার্বক্ষণিক অপারেটরত ডাইজেস্টরে প্রতিদিন সামান্য পরিমাণ স্লাজ নষ্ট হয়
- অ্যারেশনের পর কঠিন এবং তরল পদার্থ পৃথক হয়ে পড়ে
 - ব্যাচ রিয়েকটরে ক্ল্যারিফাইকৃত তরল সুপারন্যাটান্ট ডিক্যান্ট করে ইটিপি-তে রিসাইকেল করা হয়

বায়বীয় স্লাজ ডাইজেস্টার

অপারেশনের বৈশিষ্ট্য

- একটি অবিরাম প্রবাহ সিস্টেমে, উচ্চ ঘনত্বের ডিফিউজের জন্য সাধারণ অ্যারেশন ট্যাংক ব্যবহৃত হয়, এরপরে সেটলিং ট্যাংক ব্যবহৃত হয়
 - কিছু ইউনিটে নিমজ্জিত মিক্সার বিদ্যমান
- বায়বীয় স্লাজ পরিপাক সাধারণত সেকেন্ডারি পরিশোধন ইউনিট হতে আগত **জৈব স্লাজের** জন্য প্রযোজ্য
- অন্তঃশ্বসন প্রক্রিয়ায় অণুজীব এদের বিপাকীয় প্রক্রিয়া সম্পাদনের জন্য নিজস্ব কোষীয় উপাদান ব্যবহার করে, যার ফলে অবশিষ্ট স্লাজ খনিজে পরিণত হয়

বায়বীয় স্লাজ ডাইজেস্টার

অপারেশনের ধাপসমূহ

- (1) কোনো তাপজনিত সমস্যা, ঝাঁকুনি, আওয়াজ ইত্যাদির জন্য শুরুতেই ব্লোয়ার দেখে নিতে হবে
- (2) ২ ঘণ্টার জন্য ব্লোয়ারের সুইচ বন্ধ করতে হবে এবং লেভেল টিউবে সেটলিং পর্যবেক্ষণ করতে হবে
- (3) নিষ্কাশন নলের তলানিতে স্লাজ সেটেল হওয়ার পর শীর্ষ নিষ্কাশন ভালভ খুলে দিতে হবে



বায়বীয় স্লাজ ডাইজেস্টার

অপারেশনের ধাপসমূহ

- (4) নিষ্কাশনের গতি ধীর হয়ে আসলে সব সুপারন্যাটান্ট নিষ্কাশন হওয়া পর্যন্ত নিচের ড্রেন খোলা রাখতে হবে
- (5) ব্লোয়ার চালু করে অপারেশন শুরু করতে হবে
- (6) নিচের ড্রেনের ভালভ খুলে দিয়ে পরিপাককৃত স্লাজ প্রত্যাহার করতে হবে
 - ট্যাংকের আয়তনের এক-চতুর্থাংশ ছেড়ে দিতে হবে যেন ডাইজেস্টরের জন্য প্রয়োজনীয় বায়োমাস সংরক্ষণ করা যায়



বায়বীয় স্লাজ ডাইজেস্টর

অপারেশনের ধাপসমূহ

(7) নিষ্কাশন শেষ হলে, ডাইজেস্টরে নতুন স্লাজ পাম্প করতে হবে

- যদি আরএএস লাইন থেকে সরাসরি স্লাজ বিনষ্ট করা হয় তবে অ্যারেশন ট্যাংক এবং ডাইজেস্টরের মধ্যে স্লাজের প্রবাহ সঠিকভাবে বণ্টন করতে হবে
- যদি স্লাজ প্রথমে সংগ্রাহক ট্যাংকে নেওয়া হয় এবং পরে ডাইজেস্টর, অ্যাজিটেটর/অ্যারেশন-এ পাম্প করা হয়, তবে পাম্প করার সম্পূর্ণ সময় জুড়ে এগুলো চালু রাখতে হবে



বায়বীয় স্লাজ ডাইজেস্টার

অপারেশনের ধাপসমূহ

- (8) সংগ্রাহক ট্যাংকে স্লাজ দীর্ঘক্ষণ রাখা যাবে না যেন তা অবায়বীয় প্রকৃতির নাহয়ে পড়ে
- সর্বক্ষণ ব্লোয়ার চালু রাখতে হবে
 - যদি ব্লোয়ার ঘুরানোর প্রয়োজন হয়, তবে দৈনিক ঘূর্ণন নিশ্চিত করতে হবে



বায়বীয় স্লাজ ডাইজেস্টর

সুবিধাসমূহ

- অপারেশন ও রক্ষণাবেক্ষণ সহজ
- নিম্ন মূলধন ব্যয়
- জৈবরাসায়নিক অক্সিজেন চাহিদা (বিওডি) এবং সুপারন্যাটান্টে ফসফরাসের পরিমাণ কম
- বিপর্যয়ের ফলে সৃষ্ট প্রভাব কম (যেমন- বিষাক্ত পরিবেশ সৃষ্টি অথবা লোডিং ও পিএইচ-এ পরিবর্তন)
- দুর্গন্ধ কম এবং অবিষ্ফারক
- স্বল্প ধারণ সময়
- ক্ষুদ্র বর্জ্যজল পরিশোধনাগারের জন্য উপযুক্ত

বায়বীয় স্লাজ ডাইজেস্টর

অসুবিধাসমূহ

- উচ্চ অপারেটিং ব্যয়, বিশেষত শক্তি ব্যয়
- মিথেন গ্যাসের মত কোনো প্রয়োজনীয় উপজাত দ্রব্য উৎপন্ন হয় না
- উদ্বায়ী কঠিন পদার্থের হ্রাসের পরিমাণ কম
- বৃহৎ বর্জ্য জল পরিশোধনাগারের জন্য অধিক ব্যয়বহুল বিকল্প



স্লাজ

বায়বীয় স্লাজ ডাইজেস্টার

- টেক্সটাইল তরল বর্জ্যের ক্ষেত্রে অসুবিধাগুলো প্রাসঙ্গিক নয় কারণ
 - ব্যবহারযোগ্য মিথেন-পূর্ণ জৈব গ্যাস উৎপাদনের তেমন সম্ভাবনা নেই
 - উদ্বায়ী কঠিন পদার্থের পরিমাণ কম
- কম পরিমাণ স্লাজের কারণে **বাংলাদেশের অধিকাংশ ইটিপি-র জন্য উপযোগী**



স্লাজ ম্যাচুরেশন

স্লাজ

- দীর্ঘ সময়ের জন্য স্লাজ সংরক্ষণ
 - ঢাকায় এটি প্রচলিত একটি পদ্ধতি
- বাতাসের সাহায্যে শুকিয়ে স্লাজের প্রাকৃতিক শুষ্ককরণ
- সাধারণত ছাদ দ্বারা আচ্ছাদিত একটি খোলা চালা ঘরে স্লাজ স্থানান্তর করা হয়
- চূড়ান্ত পরিত্যজনের পূর্বে ৬-৮ মাস যাবত পরিপক্ব করা হয়



স্লাজ

- অবায়বীয় পরিস্থিতি এবং দুর্গন্ধজনিত সমস্যা প্রতিরোধের জন্য পর্যাপ্ত বায়ু চলাচল ব্যবস্থা রাখতে হবে
- সাধারণত, স্লাজের আর্দ্রতা ২০-৩০% এর চেয়ে অধিক হ্রাস হয়
 - শুকানো স্লাজ কেকের মত না বরং পাউডারের মত
- স্বল্প পরিমাণ স্লাজ উৎপাদন হয় এমন ক্ষুদ্র ইটিপি-র জন্য উপযুক্ত



স্লাজের থার্মাল ড্রাইং

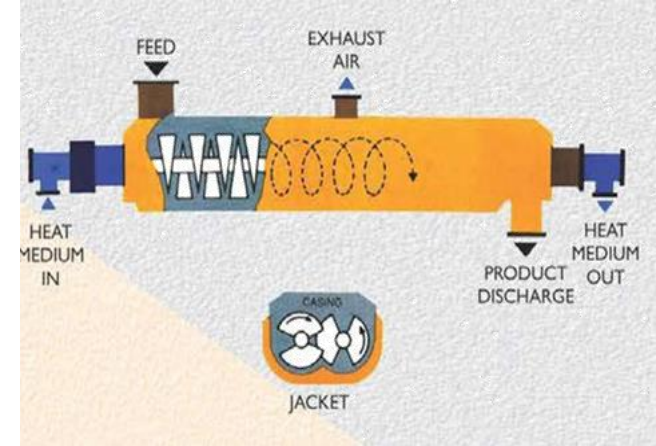
স্লাজের থার্মাল

- আর্দ্রতার পরিমাণ ১০%-এর চেয়ে অধিক হ্রাস ঘটায়
- স্লাজ পাউডার জাতীয় গঠনে থাকে
- রোগসৃষ্টিকারী জীবাণু ধ্বংস হয়
- প্রায়শ প্যাডল শুষ্ককারক দিয়ে করা হয়
 - স্লাজ পিণ্ড গঠন করে না
 - চূড়ান্ত উৎপাদ শুষ্ক পাউডার জাতীয় স্লাজ
- ফর্কের মত ডিস্ক স্লাজের সমভাবে শুষ্ককরণ নিশ্চিত করে এবং স্লাজের কাঁই হয়ে যাওয়া রোধ করে

স্নাজের থার্মাল

গঠনকারী অংশ

- **ফিডিং পদ্ধতি** যেটায় বৃহৎ ইটিপি-র জন্য হপার বা স্ক্রু কনভেয়ার ব্যবহৃত হয়
- মিশ্রিতকরণ, উত্তপ্তকরণ এবং শুষ্ককরণ এর জন্য ডুয়েল ইন্টারমেশিং শ্যাফটগুলো ঘুরাতে ভিএফডি এবং টিইএফসি মোটর সম্বলিত **প্যাডল শুষ্ককারক** থাকে।
- তাপের উৎস হিসেবে রয়েছে **বাষ্প বা তাপীয় তরল হিটার**
- **শুষ্ক স্নাজ পাউডার হ্যান্ডলিং পদ্ধতি**
 - ক্ষুদ্র পরিশোধনাগারে সরাসরি ব্যাগে সংগৃহীত হয়
 - বৃহৎ ইউনিটের জন্য বেল্ট কনভেয়ার



স্লাজের থার্মাল

গঠনকারী অংশ

- প্যাডল শুষ্ককারক তাপের উৎস হতে স্লাজে তাপ স্থানান্তর করে
- ঘূর্ণয়মান ফাঁপা প্যাডলের প্রত্যক্ষ সংস্পর্শে আসার ফলে স্লাজ কার্যকরী শুষ্ককরণ ঘটে (গ্যাসের প্রয়োজন নেই)
- বাংলাদেশের অধিকাংশ কারখানায় বাড়তি বাষ্প সম্পন্ন বয়লার আছে যা প্যাডল শুষ্ককারকের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে



স্লাজের থার্মাল

অপারেশনের ধারণা

- জ্যাকেটের মধ্য দিয়ে উত্তপ্তকারী মাধ্যম চালনা করার মাধ্যমে ট্রাফকে সুষমভাবে উত্তপ্ত করা হয়
- মোটা পাত এবং ভারী শ্যাফট থেকে নির্মিত (ভারী এবং আঠালো স্লাজ)
- অনবরত অ্যাজিটেশনের মাধ্যমে ঘূর্ণায়মান প্যাডলসমূহ উপকরণ সমূহকে সংকুচিত এবং প্রসারিত করে
- প্যাডল শুষ্ককারকগুলো সাধারণত সম্পূর্ণ বদ্ধ হিসেবে নির্মিত
- পরিবহনের মাধ্যমে সম্পূর্ণ তাপ প্রবাহিত হয়



স্লাজের তাপীয়

সুবিধাসমূহ

- চূড়ান্ত পরিত্যজন ব্যয় কম
- স্লাজের আয়তন হ্রাস
- স্লাজ সংরক্ষণের সময় হাত দিয়ে হ্যান্ডলিং এর প্রয়োজন হয় না
- ল্যান্ডফিলিং এর প্রয়োজন নেই
- ইটিপি এরিয়ায় স্লাজ উপচে পড়ার সম্ভাবনা নেই
- স্লাজের দুর্গন্ধজনিত কোনো সমস্যা নেই
- সূর্যালোকে স্লাজ শুকানোর প্রয়োজন নেই
- সংরক্ষণের জন্য কোনো চালাঘর বা জায়গার প্রয়োজন নেই



স্লাজের তাপীয়

অসুবিধাসমূহ

- পরিপক্বকরণের ক্ষেত্রে স্লাজ আগে থেকেই বেশ শুষ্ক থাকে
- ইটিপি-তে একটি বাড়তি ইউনিটের কারণে **অপারেশন ও রক্ষণাবেক্ষণের বাড়তি খরচ**
- বহিঃস্থ তাপীয় উৎসের প্রয়োজন
- উচ্চ মূলধন বিনিয়োগ ব্যয়
- অনেক ইটিপি-তে স্লাজের পরিমাণ এত কম যে প্যাডল শুষ্ককারক স্থাপনের কোনো কার্যকারিতা নেই



স্লাজ ইনসিনারেশন

- সাধারণত পরিত্যক্তনের উপায় হিসেবে বিবেচনা করা হয়
- এই পদ্ধতিতে **সর্বাধিক আয়তন হ্রাস** ঘটে যা মূল আয়তনের প্রায় ৪ - ১০% এর কম
- **জৈব পদার্থ এবং অণুজীবের ধ্বংস ঘটে**
- দূষক নির্গমন হ্রাসে **অত্যাধুনিক ফিল্টার পদ্ধতি** প্রয়োজন!
- সিমেন্ট কারখানায় স্লাজের **সহ-প্রক্রিয়াকরণ** একটি বিকল্প হিসেবে বিবেচনা করা যায়, যদি সরেজমিনে দহন সম্ভব না হয়

সুবিধাসমূহ

- ডিসপোজালের জন্য সর্বনিম্ন পরিমাণের স্লাজ
- পরিবেশগত পরিচ্ছন্ন উপায়
- বেশি জমির প্রয়োজন নেই

অসুবিধাসমূহ

- স্থাপনের উচ্চ ব্যয়
- অপারেশনের উচ্চ ব্যয়
- উচ্চ মানের কারিগরি দক্ষতা প্রয়োজন

মনে রাখতে

- ডিসপোজালের ঝামেলা কমানোর জন্য স্লাজের পরিমাণ হ্রাসের পদ্ধতি অবলম্বন করতে হবে
- সকল প্রাথমিক ইটিপি-তে কেমিক্যালের অনুকূল ব্যবহার বিবেচনা করতে হবে
- প্রাথমিক ইটিপি নয় বরং পূর্ণ-জৈব পরিশোধনাগার হতে আগত স্লাজের ক্ষেত্রে স্লাজ পরিপাক বিবেচনা করতে হবে
 - বৃহৎ ইটিপি-র ক্ষেত্রে স্লাজ ডাইজেস্টর
 - বাংলাদেশে বায়বীয় পরিপাক উপযুক্ত উপায়
- তাপীয় স্লাজ শুষ্ককারক মাঝারি থেকে বৃহৎ ইটিপি-র জন্য উপযুক্ত
- ক্ষুদ্র ইটিপি-র ক্ষেত্রে স্লাজ পরিপককরণের সাথে পর্যাবৃত্ত মিশ্রিতকরণ এবং স্লাজ ছড়িয়ে দেওয়া উপযুক্ত

**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