

Spis treści

WPROWADZENIE

1. POWSTAWANIE I CHARAKTERYSTYKA OSADÓW ŚCIEKOWYCH

- 1.1. Pochodzenie osadów ściekowych
- 1.2. Rodzaje i ilości osadów ściekowych
 - 1.2.1. Sposoby obliczania ilości osadów ściekowych
 - 1.2.1.1. Obliczanie ilości osadów ściekowych wg ATV
 - 1.2.1.2. Obliczanie ilości osadów ściekowych wg US EPA
- 1.3. Charakterystyka osadów ściekowych
 - 1.3.1. Właściwości osadów
 - 1.3.1.1. Fizyczne cechy osadów
 - 1.3.1.2. Reologiczne cechy osadów
 - 1.3.1.3. Skład chemiczny osadów
 - 1.3.1.4. Sanitarne cechy osadów
 - 1.3.1.5. Technologiczne cechy osadów

Literatura

2. BADANIE WŁAŚCIWOŚCI OSADÓW

- 2.1. Badanie właściwości fizycznych osadów
- 2.2. Analiza składu chemicznego osadów
- 2.3. Badanie właściwości reologicznych osadów
- 2.4. Mikrobiologiczne badania osadów
- 2.5. Badanie charakterystyki technologicznej osadów

Literatura

3. OPERACJE JEDNOSTKOWE PRZYGOTOWUJĄCE OSADY DO ICH DALSZEJ PRZERÓBK

- 3.1. Zagęszczanie osadów ściekowych
 - 3.1.1. Zagęszczanie grawitacyjne
 - 3.1.2. Zagęszczanie na urządzeniach mechanicznych
 - 3.1.3. Zagęszczanie flotacyjne
 - 3.1.4. Efektywność procesu zagęszczania
- 3.2. Kondycjonowanie osadów ściekowych
 - 3.2.1. Metody chemiczne
 - 3.2.1.1. Koagulacja konwencjonalna
 - 3.2.1.2. Koagulacja polimeryczna
 - 3.2.2. Metody fizyczne
 - 3.2.2.1. Metody mechaniczne
 - 3.2.2.2. Metody termiczne
 - 3.2.2.3. Metody wykorzystujące działanie pola ultradźwiękowego i pola magnetycznego
 - 3.2.2.4. Inne fizyczne metody kondycjonowania

Literatura

4. STABILIZACJA OSADÓW ŚCIEKOWYCH

- 4.1. Podstawy procesu stabilizacji beztlenowej
 - 4.1.1. Rozkład związków organicznych
 - 4.1.2. Mikroorganizmy środowiska beztlenowego
 - 4.1.3. Chemizm fermentacji
 - 4.1.4. Czynniki wpływające na przebieg procesu fermentacji
 - 4.1.4.1. Mieszanie

- 4.1.4.2. Odczyn pH
- 4.1.4.3. Temperatura procesu
- 4.1.4.4. Zawartość substancji toksycznych
- 4.1.4.5. Ilość i częstotliwość doprowadzania osadów ściekowych
- 4.1.4.6. Ciecz nadosadowa
- 4.1.5. Parametry charakteryzujące przebieg fermentacji
- 4.1.6. Kinetyka procesu fermentacji
- 4.2. Podstawy procesu stabilizacji
 - 4.2.1. Stabilizacja tlenowa biologiczna
 - 4.2.2. Stabilizacja chemiczna
 - 4.2.3. Hydroliza termiczna
- 4.3. Urządzenia do procesów stabilizacji
 - 4.3.1. Komory fermentacyjne
 - 4.3.1.1. Osadniki gnilne
 - 4.3.1.2. Osadniki Imhoffa
 - 4.3.1.3. Wydzielone otwarte komory fermentacyjne (WKFo)
 - 4.3.1.4. Wydzielone zamknięte komory fermentacyjne (WKFz)
 - 4.3.2. Komory stabilizacji tlenowej
 - 4.3.3. Projektowanie urządzeń do stabilizacji
 - 4.3.3.1. Projektowanie osadników gnilnych
 - 4.3.3.2. Projektowanie komór fermentacyjnych w osadnikach Imhoffa
 - 4.3.3.3. Projektowanie wydzielonych otwartych komór fermentacyjnych
 - 4.3.3.4. Projektowanie wydzielonych zamkniętych komór fermentacyjnych
 - 4.3.3.5. Projektowanie komór stabilizacji tlenowej
 - 4.3.4. Rodzaje przykryć wydzielonych komór fermentacyjnych
 - 4.3.5. Sposoby odprowadzania cieczy osadowych
 - 4.3.6. Urządzenia stosowane do mieszania zawartości komór
 - 4.3.6.1. Mieszanie osadu za pomocą pomp zewnętrznych
 - 4.3.6.2. Mieszanie hydrauliczne
 - 4.3.6.3. Mieszanie za pomocą sprężonego gazu
 - 4.3.6.4. Mieszanie mechaniczne
 - 4.3.7. Urządzenia stosowane do podgrzewania osadów ściekowych
 - 4.3.7.1. Wewnętrzne wymienniki ciepła
 - 4.3.7.2. Zewnętrzne wymienniki ciepła
 - 4.3.8. Powstawanie i wykorzystanie biogazu
 - 4.3.8.1. Wytwarzanie biogazu w oczyszczalniach ścieków
 - 4.3.8.2. Skład i ilość biogazu
 - 4.3.8.3. Oczyszczanie biogazu
 - 4.3.8.4. Magazynowanie biogazu
 - 4.3.8.5. Wykorzystanie biogazu

Literatura

5. ODWADNIANIE OSADÓW ŚCIEKOWYCH

- 5.1. Teoria filtracji
- 5.2. Naturalne metody odwadniania
- 5.3. Mechaniczne odwadnianie osadów
 - 5.3.1. Wirówki
 - 5.3.2. Prasy
 - 5.3.2.1. Prasy filtracyjne (ramowe, komorowe, membranowe)
 - 5.3.2.2. Prasy filtracyjno-taśmowe
 - 5.3.3. Inne urządzenia do mechanicznego odwadniania
 - 5.3.3.1. Urządzenia bez zastosowania ciśnienia
 - 5.3.3.2. Urządzenia z zastosowaniem ciśnienia

Literatura

6. SUSZENIE OSADÓW ŚCIEKOWYCH

- 6.1. Urządzenia mechaniczne
 - 6.1.1. Suszarki fluidalne
 - 6.1.2. Suszarki taśmowe
 - 6.1.3. Suszarki bębnowe
 - 6.1.4. Suszarki tarczowe
 - 6.1.5. Suszarki kaskadowe

- 6.1.6. Suszarki cienkowarstwowe
- 6.2. Suszenie słoneczne
 - 6.2.1. Parametry suszenia w instalacjach słonecznych
 - 6.2.1.1. Promieniowanie słoneczne
 - 6.2.1.2. Temperatura powietrza
 - 6.2.1.3. Wilgotność względna powietrza
 - 6.2.2. Technologie suszenia osadów w suszarniach słonecznych
 - 6.2.2.1. Technologia słonecznego suszenia Thermo-System
 - 6.2.2.2. Suszarnie słoneczne typu Kult® SRT
 - 6.2.2.3. Technologia suszenia osadów z wykorzystaniem przewracarki WendeWolf
 - 6.2.2.4. Technologia suszenia Solia®
 - 6.2.3. Porównanie rozwiązań konstrukcyjnych i możliwości technicznych przewracarek osadów
 - 6.2.4. Przykłady suszarni słonecznych w Polsce
 - 6.2.5. Koszty eksploatacyjne, zalety
- 6.3. Przykładowa koncepcja instalacji do suszenia osadów pochodzących z oczyszczalni ścieków bytowo-gospodarczych wraz z ich zagospodarowaniem
 - 6.3.1. Opis rozpatrywanych instalacji do suszenia osadów ściekowych
 - 6.3.2. Wybór suszarni osadów optymalnej dla warunków oczyszczalni ścieków
 - 6.3.3. Porównanie kosztów eksploatacyjnych poszczególnych instalacji do suszenia osadów
 - 6.3.4. Zbiorcze porównanie nakładów inwestycyjnych i eksploatacyjnych analizowanych instalacji
 - 6.3.5. Wnioski

Literatura

7. WAPNOWANIE OSADÓW ŚCIEKOWYCH

- 7.1. Rozwiązania techniczne wapnowania osadów ściekowych
- 7.2. Wykorzystanie mieszanki osadowo-wapiennej

Literatura

8. UNIESZKODLIWIANIE OSADÓW ŚCIEKOWYCH

- 8.1. Przyrodnicze wykorzystanie osadów ściekowych
- 8.2. Możliwości kompostowania osadów ściekowych
- 8.3. Procesy termiczne w unieszkodliwianiu osadów ściekowych
 - 8.3.1. Spalanie
 - 8.3.2. Piroliza
 - 8.3.3. Zgazowanie
 - 8.3.4. Quasi-piroliza
 - 8.3.5. Witryfikacja
 - 8.3.6. Produkty termicznego przekształcania odpadów
 - 8.3.6.1. Produkty spalania
 - 8.3.6.2. Produkty pirolizy
 - 8.3.6.3. Produkty zgazowania
 - 8.3.6.4. Produkty witryfikacji
 - 8.3.7. Instalacje wykorzystywane w termicznej przeróbce odpadów
 - 8.3.7.1. Instalacje z paleniskiem rusztowym
 - 8.3.7.2. Piece obrotowe
 - 8.3.7.3. Instalacje fluidalne
 - 8.3.7.4. Instalacje umożliwiające zeszkliwanie
- 8.4. Inne metody wykorzystania osadów ściekowych
 - 8.4.1. Wykorzystanie osadów do produkcji cegieł
 - 8.4.2. Przerabianie i wykorzystywanie tłuszczów z osadów ściekowych
 - 8.4.3. Produkcja mas plastycznych z osadu czynnego
- 8.5. Składowanie osadów ściekowych

Literatura