

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

203446
(11) (B1)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

[22] Přihlášeno 17 08 78
[21] (PV 5362-78)

[40] Zveřejněno 30 06 80

[45] Vydáno 15 09 82

[51] Int. Cl.³
C 02 F 11/00

(75)

Autor vynálezu HVÍZDAL ZDENĚK ing., OLOMOUC

[54] Způsob anaerobního vyhánění s tepelnou předúpravou kalu a zařízení k provádění způsobu

1

Vynález se týká způsobu anaerobního vyhánění s tepelnou předúpravou kalu a zařízení k provádění tohoto způsobu.

V současné době se anaerobní vyhánění s tepelnou předúpravou kalu realizuje v procesu, sestávajícím z postupně následujících zahušťování surového kalu, tepelné předúpravy kalu, vlastního anaerobního vyhánění kalu, propírání a zahušťování vyhnílého kalu a odvodňování kalu. Přiváděný surový kal se vhodným způsobem zahušťuje a poté se vede na tepelnou předúpravu, kde je vystaven účinkům zvýšené teploty asi do 180 °C, neboť při vyšších teplotách předúpravy je následný proces anaerobního vyhánění nestabilní. Při tepelné úpravě dochází k solubilizaci části pevných kalových látek, čímž se zlepšuje odvodnitelnost zbývající části suspendovaných látek. Zároveň se zvýšenou teplotou kal dokonale sterilizuje, čímž se z funkce vyřadí mikroorganismy, přiváděné s primárním a s přebytečným aktivovaným kalem, a z nichž se většina účastní na rozkladných procesech při anaerobním vyhánění. Podíl aktivní biomasy ve vyháněcí nádrži se tím výrazně snižuje a tento nepříznivý účinek je nutno kompenzovat delší dobou vyhánění, čímž se zvětšuje potřebný užitečný obsah vyháněcí nádrže. Anaerobním vyháněním se výrazně snižuje

2

v kalových částicích a zvláště v kalové vodě obsah odbouratelných organických látek a kal se stabilizuje. Stabilizované látky však tvoří nosné médium pro mikroorganismy tvořící aktivní biomasu ve vyháněcím procesu, která zhoršuje odvodnitelnost vyhnílého kalu.

Další nevýhodou stávajícího procesu je možnost vzniku toxických látek, a to zvláště při používání vysokých teplot při tepelné předúpravě kalu, kdy je dosahována maximální solubilizace a nejlepší odvodnitelnost. Aby nebyla překročena hranice toxicity, je nutné pracovat s poměrně malými koncentracemi kalu, což má za následek zvětšení užitečných obsahů technologických zařízení.

Uvedené nevýhody v podstatě odstraňuje vynález, kterým je způsob anaerobního vyhánění s tepelnou předúpravou kalu, jehož proces sestává z postupně následujících zahušťování surového kalu, tepelné předúpravy kalu vlastního anaerobního vyhánění, propírání a zahušťování vyhnílého kalu a z odvodňování kalu a jeho podstata spočívá v tom, že část zahuštěného vyhnílého kalu se recirkuluje zpět před tepelnou předúpravou kalu a část za tepelnou předúpravu kalu.

Dále je podstatou vynálezu, že ze sekun-

dární zahušťovací jednotky je vyvedeno recirkulační potrubí, jehož první větev je napojena před tepelnou předúpravu kalu a druhá větev za tepelnou předúpravu, přičemž první větev i druhá větev recirkulačního potrubí jsou opatřeny uzavíracími armaturami.

Proti dosud užívaným způsobům anaerobního vyhnívání s tepelnou předúpravou kalu dosahuje se podle vynálezu vyššího účinku tím, že recirkulovaná část vyhnílého kalu zvyšuje obsah aktivní biomasy ve vyhnívací nádrži až o 70 procent a přitom zvyšuje celkovou koncentraci kalu ve vyhnívací nádrži o více než 100 %, čímž se intenzifikuje vyhnívací proces. Recirkulovaný kal snižuje také podíl aktivní biomasy v kalových látkách vedených po odvodnění, čímž se zlepší odvodnitelnost kalu, poněvadž se filtrační odpor snižuje asi o polovinu. Zahušťování vyhnílého kalu lze s výhodou spojit s jeho částečným propíráním, čímž se z kalu odstraní až 70 % toxických látek. Ve vráceném vyhnílé kalu a tedy i ve vyhnívací nádrži se tak snižuje koncentrace případných inhibujících látek, čímž se vyhnívací proces urychluje. Dále lze v 1 m³ užitečného obsahu vyhnívací nádrže anaerobně stabilisovat asi o 50 % více organických látek, takže lze obsah nádrží při stejné účinnosti procesu zmenšit až o třetinu. Navržený způsob vyhnívání podle vynálezu umožňuje též provádět tepelnou předúpravu kalu i při teplotách nad 180 °C bez nepříznivého vlivu na stabilitu dalšího vyhnívacího procesu při zlepšení odvodňovacích vlastností vyhnílého kalu.

Způsob anaerobního vyhnívání je schematicky znázorněn na připojeném výkrese, který představuje základní schéma zařízení pro provádění způsobu podle vynálezu.

Podle vynálezu jsou na přívodním potrubí 1 postupně zapojeny primární zahušťovací jednotka 2, například sedimentační nebo flotační nádrž, tepelná předúprava 3, vyhnívací nádrž 4, sekundární zahušťovací jednotka 5 a odvodňovací jednotka 6, přičemž z primární zahušťovací jednotky 2, sekundární zahušťovací jednotky 5 a odvodňovací jednotky 6 jsou vyvedeny tři větve potrubí 7, 11, 12 kalové vody. Dále je mezi vyhnívací nádrží 4 a sekundární zahušťovací jednotkou 5 napojeno potrubí 8 propírací vody a ze sekundární zahušťovací jednotky 5 je vyvedeno recirkulační potrubí 9, jehož první větev 91 je napojena před tepelnou před-

úpravu 3 kalu a druhá větev 92 za tepelnou předúpravu 3, přičemž jak první větev 91, tak druhá větev 92 jsou opatřeny uzavíracími armaturami 10.

Při vyhnívacím procesu se surový kal o koncentraci asi 4 % sušiny, popřípadě koncentrovaná odpadní voda s kalem, přivádí přívodním potrubím 1 do primární zahušťovací jednotky 2, kde se surový kal zahušťuje např. flotací nebo sedimentací až na koncentraci 7 % sušiny. Oddělená kalová voda se odvádí potrubím 7 kalové vody a surový zahuštěný kal se vede na tepelnou předúpravu 3, kde dochází k jeho sterilizaci a solubilizaci části organických kalových látek. Tepelně upravený kal se odvede do vyhnívací nádrže 4, kde se podrobuje anaerobnímu vyhnívání, čímž se stabilizuje. Vyhnílý kal se odvádí do sekundární zahušťovací jednotky 5 při současném přidávání ředící a propírací vody, čímž se v něm sníží koncentrace inhibujících látek. Ze sekundární zahušťovací jednotky 5, kde se kal zahustí až na 12 % sušiny, je potrubím 11 kalové vody odváděna kalová voda, polovina zahuštěného vyhnílého kalu do odvodňovacího zařízení 6 a polovina vyhnílého kalu recirkulačním potrubím 9 zpět do procesu. Podíly vyhnílého kalu vedeného před tepelnou předúpravu 3 kalu a za tepelnou předúpravu 3 jsou regulovány armaturami 10 podle toho, k jakému účelu má recirkulovaný kal sloužit. Při požadavku vyšší odvodnitelnosti kalu se vede větší část před tepelnou předúpravu 3 kalu a při vyšším zatěžování vyhnívací nádrže 4 se vede více kalu až za tepelnou předúpravu 3. V krajním případě může být jedna z větví 91, 92 zcela uzavřena. V odvodňovací jednotce 6, např. v odstředivce nebo kalolisu se dostává odvodněný kal jako finální produkt procesu a získaná kalová voda se odvádí potrubím 12 kalové vody.

Nově navržené řešení je využitelné při likvidaci všech druhů kalů a koncentrovaných odpadních vod obsahujících kaly, u nichž lze tepelnou úpravou dosáhnout solubilizační části kalových látek. Jsou to zvláště přebytečný aktivovaný kal, směs přebytečného aktivovaného kalu a primárního kalu a částečně i samotný primární kal. Dále mohou být tímto způsobem likvidovány např. koncentrované odpadní vody z výroby krmného droždí, obsahující v suspenzi část kvasinek, uniklých do odpadní vody při separaci, např. na odstředivkách.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob anaerobního vyhnívání s tepelnou předúpravou kalu, jehož proces sestává z postupně následujících zahušťování surového kalu, tepelné předúpravy kalu, vlastního anaerobního vyhnívání, propírání a zahušťování vyhnílého kalu a z odvodňování kalu, vyznačující se tím, že část zahuštěného

vyhnílého kalu se recirkuluje zpět před tepelnou předúpravu kalu a část za tepelnou předúpravu kalu.

2. Zařízení k provádění způsobu podle bodů 1 až 3, sestávající z primární zahušťovací jednotky, tepelné předúpravy, vyhnívací nádrže, potrubí propírací vody, sekundár-

ní zahušťovací jednotky a odvodňovací jednotky zapojených postupně na přívodním potrubí, vyznačující se tím, že ze sekundární zahušťovací jednotky (5) je vyvedeno recirkulační potrubí (9), jehož první větev (91) je napojena před tepelnou předúpravu

(3) kalu a druhá větev (92) za tepelnou předúpravu (3), přičemž první větev (91) i druhá větev (92) recirkulačního potrubí (9) jsou opatřeny uzavíracími armaturami (10).

1 list výkresů

