

URZĄD PATENTOWY



CO2c 1/14

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 11291.

Kl. 85 c 6.

Max Prüss
(Essen, Niemcy).

Sposób ogrzewania sztucznego komór gnilnych.

Zgłoszono 14 listopada 1928 r.

Udzielono 18 listopada 1929 r.

Pierwszeństwo: 15 listopada 1927 r. dla zastrz. 1, 3, 4 (Niemcy).

Najkorzystniejsza temperatura rozkładu szlamu w komorach gnilnych ścieków domowych wynosi, jak wykazały doświadczenia, około 25°C. Ponieważ w naszym klimacie, zwłaszcza w zimie, temperatura komór gnilnych pozostawionych samym sobie będzie znacznie niższa, starano się więc oddawna podnieść ją zapomocą sztucznych sposobów, działających w dwóch kierunkach i wzajemnie sobie dopomagających. Zabiegi jednego rodzaju zmierzają do wprowadzania sztucznie wytworzonego ciepła do gnilnej komory; zabiegi rodzaju drugiego musiały dążyć do tego, by możliwie najmniejsza ilość doprowadzanego sztucznie wytworzonego ciepła ginęła na skutek przekazywania go otoczeniu. W celu osiągnięcia pierwszego celu

proponowano, aby bezpośrednio ogrzewać muł zapomocą grzejników dowolnego rodzaju, zawieszonych w samej komorze gnilnej; takie rozwiązanie nie powiodło się jednak, gdyż wszelkie grzejniki pokrywały się w krótkim czasie skorupą wysuszonego mułu, podlegającego gniciu, przeszkadzającą dalszemu dopływowi ciepła. Następnie proponowano, aby w celu doprowadzania ciepła do szlamu, podlegającego gniciu, podgrzewać czystą wodę i wpuszczać ją potem bezpośrednio do komory gnilnej. Ten sposób dał technicznie lepsze wyniki, jednakże miał tę wadę, że musiano odprowadzać z komory gnilnej taką samą ilość wody, jaką wprowadzono do ogrzewania, w celu uniknięcia zbytniego rozcieńczenia zawartości komory gnilnej. Wy-

5
pływająca woda zabiera z komory gnilnej dość znaczną część ciepła, doprowadzonego w sposób sztuczny; prócz tego należy z reguły taką wodę przed wpuszczeniem do odbiornika oczyścić biologicznie, aby uniknąć wydzielania się zapachów. Prócz tego czysta woda, doprowadzana w celu ogrzewania, wypłókuje z komory gnilnej rozpuszczone ciała, mogące jeszcze gnić, które skutkiem tego nie ulegają rozkładowi i wytwarzają gazy, a więc zostają stracone przy produkcji gazu. Wkońcu za czystą wodę doprowadzaną przy tego rodzaju ogrzewaniu trzeba płacić, a ponieważ należy ją również ogrzać do pożądanej temperatury komory gnilnej, zanim będzie mogła oddawać dalej ciepło, więc pociąga to za sobą dalsze koszty.

Te wady doprowadzania ciepła w dotychczasowy sposób usuwa wynalazek w ten sposób, iż w celu doprowadzenia ciepła do komory gnilnej nie używa się czystej wody, lecz przed wprowadzeniem do komory podgrzewa się do temperatury o tyle wyższej od panującej w tej komorze, przez nowy muł, doprowadzany do komory codziennie i który jest zwykle świeży, aby po zmieszaniu tego mułu z zawartością komory gnilnej ta ostatnia osiągnęła pożądaną temperaturę. Np. przy zawartości komory gnilnej, wynoszącej 1000 m³ doprowadza się przeciętnie 20 — 25 m³ świeżego mułu. Tę ilość świeżego mułu należy przy regularnym biegu ogrzać zaledwie o parę stopni powyżej 25°C, aby po domieszanu jej do całkowitej zawartości komory gnilnej nadać całej masie w dobrze izolowanej komorze temperaturę 25°. Należy liczyć się z tem, że podgrzewanie świeżego szlamu posiada przy szybkim rozpoczęciu fermentacji metanowej tę dodatnią stronę, że zabija drobnoustroje, wzbudzające kwaśną fermentację, zawartą początkowo w mule w przeważającej ilości. Do początkowego podgrzewania świeżego mułu należy użyć część gnilnych ga-

zów z komory gnilnej. Oczywiście, że do ogrzewania można użyć również i wszelkiego innego ciepła dowolnego rodzaju. Obojętne jest w jaki sposób zagadnienie to zostanie konstrukcyjnie rozwiązane; do tego celu nadają się wszelkie znane rodzaje bezpośredniego i pośredniego ogrzewania, zwłaszcza w przestrzeni, gdzie się ma podgrzewać świeży muł, można zawiesić rury grzejące, gdyż świeży muł, w przeciwieństwie do szlamu przegniłego, metali nie nagryza, poza tem zaś powstałe skorupy można łatwo usuwać, gdyż przestrzeń, w której się ogrzewa świeży muł opróżnia się, zależnie od trybu eksploatacji, przynajmniej raz na dzień. Jak już wspomniano, świeży szlam może być już poddany przedwstępnemu gniciu w innym zbiorniku. Jeżeli komora gnilna w ten sposób działa, że świeży szlam dopływa w większych odstępach czasu, wówczas podczas okresów spoczynku do wyrównania strat ciepła używa się do przekazywania ciepła wodę komorową, którą w tym celu pobiera się ze zbiornika podlegającego ogrzaniu, a więc która posiada sama ciepło właściwe komorze gnilnej.

Wzmiankowane uprzednio doprowadzenie ciepła do świeżego mułu służy do dwóch rozmaitych celów. Część doprowadzanego ciepła służy do ogrzewania świeżego mułu, doprowadzanego do komory gnilnej, o temperaturze równej średniej rocznej temperaturze ścieków 10—12°C, do wysokości żądanej temperatury komory gnilnej, to jest do 25°C. Drugą część doprowadzanego ciepła świeży muł przenosi ze sobą do komory gnilnej, aby pokryć straty ciepła, które drogą przenoszenia przez ściany komory gnilnej uchodzą do dolnych warstw ziemi lub otaczającego powietrza. W razie złego izolowania komory gnilnej ta druga część wielokrotnie przenosi pierwszą. Przy dobrej, wszechstronnej izolacji straty ciepła mogą być znacznie zmniejszone. Najbardziej rozpo-

wszechnioną dotychczas izolacją cieplną betonowych komór gnilnych było zasypywanie ich ziemią. Ten sposób nie mógł zapobiec oddawaniu dużej części doprowadzanego ciepła przez betonowe dno komory zwykle zimniejszym od niej spodnim warstwowi ziemi. Straty te mają tem większe znaczenie, że dolne warstwy ziemi podczas całego roku są znacznie chłodniejsze od zawartości komory gnilnej, podczas gdy powietrze latem, zależnie od klimatu, posiada tę samą albo wyższą temperaturę niż zawartość zbiornika mułu, dzięki czemu straty ciepła w powietrzu podczas ciepłego lata mogą chwilami zupełnie ustawać. Przy dotychczasowych sposobach budowy zasypywanych zbiorników betonowych do dolnych warstw ziemi uchodzi parokrotnie więcej ciepła, niż do atmosfery poprzez nasyp. Można znacznie ograniczyć straty ciepła spowodowane uchodzeniem do spodnich warstw ziemi, o ile dno zbiornika jest wykonane z materiału o szczególnie małym przewodnictwie ciepła, albo gdy się obłoży beton dna i ścian izolującą warstwą złych przewodników ciepła, w rodzaju korka, żużli i innych odpowiednich materiałów. Część komory gnilnej, położona nad ziemią, może być oczywiście także izolowana okładzinami z materiałów o małym przewodnictwie ciepła lub zapomocą wytworzenia warstw powietrza, przyczem obsypanie ziemią może również pozostać. Oddawanie ciepła dolnym warstwom gruntu zależy nie tylko od tego, czy dno komory dobrze lub źle przewodzi ciepło ale i od różnicy pomiędzy temperaturami zawartości komory gnilnej i spodnich warstw ziemi lub powietrza. Dolna połowa komory gnilnej zwykle znajduje się w wodzie zaskórnej, ewentualnie gruntowej, której średnia temperatura roczna waha się pomiędzy 4° i 6°C, wskutek czego uchodzenie ciepła do gruntu lub wody zaskórnej jest naogół większe, niż do powietrza lub suchego nasypu otaczającego górną

część komory gnilnej. Biorąc pod uwagę, że średnia roczna temperatura wód ściekowych w naszym klimacie wynosi około 10° w zimnych okolicach i około 20° w przemysłowych miastach, można zmniejszyć stratę ciepła do gruntu nie tylko zapomocą izolacji, ale i zapomocą umieszczenia komory gnilnej nie w zimnej wodzie gruntowej, lecz w cieplejszych wodach ściekowych. Daje się to uzyskać bez specjalnego nakładu, jeżeli osadnik i zbiornik gnilny połączyć razem, jak to uwidocznia przekrój poprzeczny przedstawiony na fig. 1. Podobne urządzenie proponowano już przedtem w celu zrównania temperatury komory gnilnej z temperaturą wód ściekowych bez sztucznego doprowadzania ciepła, przyczem ciepło z osadnika przekazuje się komorze gnilnej przez możliwie cienkie i nieizolujące ścianki. W niniejszym zaś przypadku w komorze gnilnej musi panować wyższa temperatura niż w osadniku, a przegroda między nimi powinna być możliwie dobrze izolowana, aby nie dopuszczać do przechodzenia ciepła. Warstwa wód ściekowych służy wtedy, jako izolacja pomiędzy zewnętrzną ścianą komory gnilnej i zimną ziemią. Na fig. 1 i 2 przedstawiono tytułem przykładu urządzenie podanego sposobu. Fig. 1 przedstawia pionowy przekrój komory gnilnej *a* i bezpośrednio do niej przylegającego osadnika *b*. Fig. 2 przedstawia przekrój podłużny przez komorę gnilną *a*. Komorę gnilną *a* izoluje warstwa izolacyjna *c* od gruntu i osadnika *b*, warstwa zaś powietrza *d* izoluje górną część komory od atmosfery. *f* są to rury do mułu, przez które przetłacza się świeży muł z dolnych zbiorników świeżego mułu zapomocą sprężonego powietrza do zbiornika pośredniego *h*, umieszczonego nad komorą gnilną *a*. W zbiorniku pośrednim *h*, również izolowanym, ogrzewa się świeży muł do pożądanej temperatury, np. zapomocą węzownic *i*; po ogrzaniu otwiera się zawory *l* i rura-

mi m spuszcza się muł do komory gnilnej, gdzie śrubowe mieszadło n miesza go z całą zawartością komory gnilnej. Zamiast takiego otwartego i ogrzewanego zbiornika można również stosować zamknięte przyrządy grzejne innych znanych typów. Wskazane byłoby wykorzystać zbiornik wód ściekowych a jednocześnie w charakterze osadnika, jednakże nie jest to konieczne. Do zamierzonego celu w zupełności wystarcza oddzielić komorę gnilną od otaczającej go zimnej ziemi cienką warstwą przepływających ciepłych ścieków, co daje się konstrukcyjnie urzeczywistnić z małym nakładem kosztów.

Jednakże nawet wtedy, gdy stosuje się oba podane już sposoby sztucznego ogrzewania, nie uda się w pewnych przypadkach utrzymać temperaturę 25° w komorze gnilnej zapomocą całej ilości gazu, otrzymanego w tej komorze. Ma to miejsce właśnie przy bardzo rozwodnionym mułe świeżym, jaki np. otrzymuje się z zawartością 98 — 99% wody przy sposobie mułu czynnego. Przy wprowadzaniu takiego świeżego mułu do sztucznie ogrzewanej komory gnilnej należy tę całą znaczną ilość wody nagrzać od temperatury osadnika do żądanej temperatury zbiornika mułu, przy czem już po paru dniach tę wodę pobiera się jako ciepłą wodę gnilną i usuwa. Stwierdzono mianowicie, że wielka ilość wody w mułe czynnym zostaje znacznie zmniejszona już po kilku dniach. Ekonomiczniej byłoby tedy prowadzić to szybko przebiegające wydzielanie wody ze świeżego mułu o dużej zawartości wody w komorach gnilnych tylko zlekka lub wcale nieogrzewanych w sposób sztuczny i świeży muł zagęszczony, który już rozpoczął gnić, w ten sposób przesyłać do drugiej komory gnilnej, przeznaczonej do właściwego przerabiania na gaz, gdzie ogrzewałoby go do najkorzystniejszej temperatury. Oczywiście można to dwustopniowe gnicie stosować z korzyścią również i przy

użyciu znanych dotychczas sposobów sztucznego ogrzewania komór gnilnych. Temperatura, którą należy utrzymywać na pierwszym stopniu odpowiada najlepiej temperaturze świeżego mułu, t. j. temperaturze wód ściekowych, o ile oczywiście ta ostatnia nie jest za niska do dostatecznej żywego rozkładu. Rozkład na pierwszym stopniu może się np. odbywać w komorze gnilnej ogrzewanej wodami ściekowymi. W celu powiększenia zbyt małych komór gnilnych, które się stały zbyt małymi, w dwupiętrowych osadnikach urządza się już niezależne dopełniające komory gnilne, do których przepompowuje się część mułu z dolnej komory gnilnej w celu zupełnego przegnicia; do dolnej komory gnilnej muł dostaje się z osadnika. Dopełniające komory gnilne ogrzewa się sztucznie. W tych przypadkach jednak nie chodziło dotychczas o przeprowadzanie gnicia w dwóch okresach, lecz o proste powiększenie dolnych komór gnilnych, które się stały za małe. Proces prowadzi się w ten sposób, że część mułu gnie ostatecznie w dolnej komorze gnilnej, podczas gdy reszta dojrzewa w komorze dopełniającej. Przy sposobie pracy według powyższych wskazań cała ilość mułu musi przejść przez obie komory gnilne, przyczem cały muł z drugiej silnie ogrzewanej komory zostaje spuszczone na pola do suszenia.

Sposób ogrzewania dwustopniowego nadaje się i daje oszczędności przy mułe obfitym w wodę, który wchodzi do komory gnilnej; do prowadzenia oszczędnego ogrzewania w przypadku świeżego mułu ubogiego w wodę, to jest mułu, który po wydzieleniu się z wód ściekowych zawiera mniej niż 90% wody, należy stosować inne sposoby. Do takiego suchego świeżego mułu dodaje się do 100% (t. j. równą ilość wody w celu umożliwienia przebiegu procesów gnilnych). Gdy dodaje się do mułu, jak zwykle dotychczas, wodę ściekową w celu rozcieńczenia go, wówczas należy,

według niniejszego wynalazku, ogrzać ją przed wpuszczeniem do komory gnilnej do temperatury 25°. Można jednak obejść się bez tego nakładu ciepła, jeśli do suchego świeżego mułu zamiast zimnych wód ściekowych dodać ciepłą wodę komorową płynącą z podlegającej ogrzaniu komory gnilnej z mniejszą lub większą zawartością przegniętego mułu; przed ponownym wprowadzeniem napełnionej masy do komory gnilnej należy masę tę dostatecznie ogrzać. To zmieszanie suchego świeżego mułu z wodą gnilną ma na celu prócz oszczędności ciepła również i szybkie rozpoczęcie fermentacji metanowej w świeżym mule, gdyż woda komorowa zawiera przeważnie bakterje, wywołujące fermentację metanową.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób ogrzewania sztucznego komór gnilnych, znamieny tem, że muł, dostarczany normalnie codziennie, przed wejściem do komory gnilnej zostaje ogrzany do żądanej temperatury komory gnilnej lub powyżej, przez co przynosi on ze sobą do komory gnilnej tyle ciepła, że wyrównywa codzienne straty ciepła, powstające przez oziębienie komory nazewnątr.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że w czasie, kiedy nie dostarcza się do komory gnilnej świeżego mułu, do przekazywania ciepła w celu wyrównania dziennych strat używa się ciepłej wody komorowej z komory gnilnej po uprzednim dostatecznem podgrzaniu jej.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że straty ciepła na skutek uchodzenia ciepła do dolnych warstw gruntu można zmniejszyć tak, iż między wewnętrzną możliwie dokładnie izolowaną ścianą komory a gruntem wykonywa się przestrzenie o dużych powierzchniach, przez które przepuszcza się ciepłe wody ściekowe.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamieny tem, że przy mule obfitującym w wodę ogrzewanie sztuczne mułu prowadzi się w dwóch stopniach, przyczem świeży muł w pierwszej komorze gnilnej, służącej głównie do zmniejszenia zawartości wody, w mule zostaje ogrzany tylko ciepłem rozkładu lub bardzo niewielką ilością sztucznie doprowadzonego ciepła, podczas gdy w drugiej komorze gnilnej, do której dostaje się muł o zmniejszonej zawartości wody i w którym wytwarza gaz muł ten zostaje ogrzany do najkorzystniejszej temperatury wytwarzania gazu.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamieny tem, że celem ograniczenia strat ciepła przy sztucznem ogrzewaniu w celu podgrzania i późniejszego rozkładu świeżego zbyt ubogiego w wodę mułu stosuje się zamiast dotychczasowych zimnych wód ściekowych ciepłą wodę komorową, pobieraną z podlegającej ogrzaniu komory gnilnej.

Max Prüss.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1

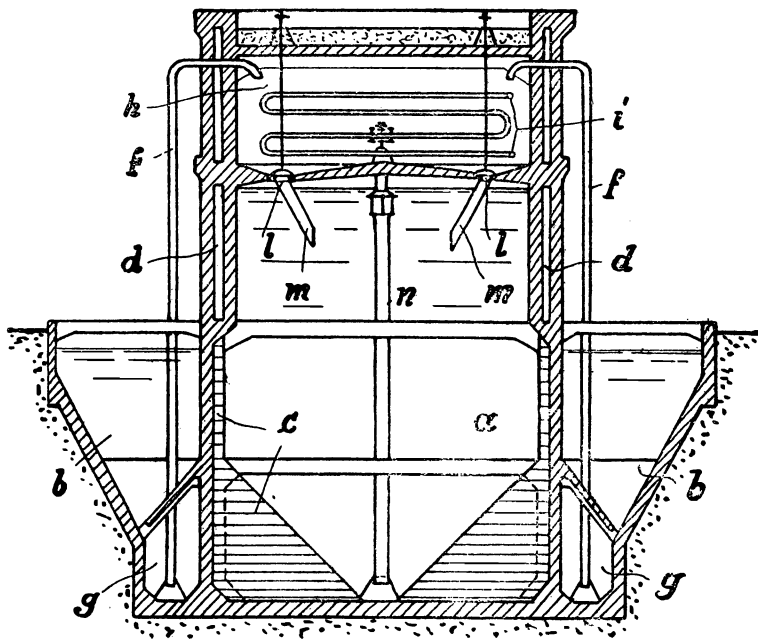


Fig. 2

