




Metoda INGEDE 11

Lipiec 2012

Ocena przydatności do recyklingu wyrobów zadrukowanych – próba odbarwiania

Poniższy dokument został opracowany oraz wydany przez INGEDE przy partnerskim udziale współpracujących jednostek badawczych. W ramach projektu EcoPaperLoop INGEDE Method 12 dokument ten został przetłumaczony na języki obce. Jednakże, w przypadku jakichkolwiek rozbieżności, wersja angielska pozostaje jedyną potwierdzoną oficjalnie i obowiązującą.

<p>Metoda INGEDE 11</p> <p>Lipiec 2012</p> <p>14 Stron</p>	<p>Ocena przydatności do recyklingu wyrobów zadrukowanych – próba odbarwiania –</p>	 <p>INGEDE International Association of the Deinking Industry</p>
--	--	---

Wstęp

Przydatność do recyklingu wyrobów zadrukowanych jest kluczową kwestią w zrównoważonym cyklu życia papierów graficznych. Poprawa jakości oraz zabezpieczenie przydatności materiału do recyklingu ma priorytetowe znaczenie w pracach stowarzyszenia INGEDE.

Jednym ze sposobów realizacji tego zadania jest zapewnienie odpowiedniego narzędzia do oceny przydatności materiału do recyklingu w dwóch podstawowych aspektach:

- Odbarwialność,
- Podatność na sortowanie aplikacji lepkich.

W tym celu opracowano zbiór metod symulujących warunki pracy w poszczególnych etapach procesu w zakładach przemysłowych prowadzących odbarwianie makulatury w skali laboratoryjnej, w warunkach standardowych. To umożliwi oszacować skalę problemu, jaką dla prowadzącego odbarwianie stanowią będą rozważane wyroby zadrukowane. Zakłady prowadzące odbarwianie makulatury wytwarzają masę z odbarwianej masy makulaturowej, która stanowi surowiec do produkcji papieru gazetowego, papierów graficznych i do pisania (najczęściej wykorzystuje się makulaturę o dużej zawartości mas mechanicznych). Papiery te zwykle poddawane są odbarwianiu w środowisku alkalicznym. Warunki te określane są mianem „zwykłych warunków pracy”. Wyroby zadrukowane, które są pozyskiwane z gospodarstw domowych, zbierane razem z gazetami i magazynami, są również przetwarzane w zwykłych warunkach pracy. Omawiana metoda została opracowana z myślą o ocenie odbarwiania poszczególnych rodzajów wyrobów zadrukowanych.

1 Zakres

Poniższa metoda INGEDE opisuje procedury oceny możliwości odbarwiania wyrobów zadrukowanych w procesie flotacji prowadzonej w środowisku alkalicznym. Metoda ta nadaje się do odbarwiania dowolnego typu wyrobów zadrukowanych.

2 Terminy i definicje

Masa makulaturowa odbarwiona (DP):

- Masa włóknista wytworzona w wyrobów zadrukowanych według tej metody

Nieodbarwiona masa makulaturowa (UP):

- Masa włóknista wytworzona z wyrobów zadrukowanych rozwłoknionych mechanicznie z dodatkiem środków odbarwiających poprzedzających proces flotacji.

3 Zasada

Flotacja jest najpowszechniejszą metodą usuwania farb z makulatury w procesie recyklingu papieru i tektury z odzysku. Metoda INGEDE 11, w skali laboratoryjnej, określa najważniejsze etapy procesu odbarwiania makulatury z wykorzystaniem procesu flotacji: wytwarzanie masy włóknistej wtórnej i flotacja. Symulacja przeciętnego wieku papieru odzyskiwanego z gospodarstw domowych odbywa się w etapie przyśpieszonego starzenia (starzenia sztucznego). Dołożono wszelkich starań w celu opracowania procedur, w których zbędne jest wstępne badanie papieru niezadrukowanego. Procedura laboratoryjna została pokazana na Wykresie 3. Stopień odbarwiania oceniany jest na podstawie trzech parametrów jakości mas odbarwianych oraz dwóch parametrów procesowych:

Parametry jakości:

- Jaskrawość subiektywna
- Odcień
- Cętki (dwie kategorie rozmiarów).

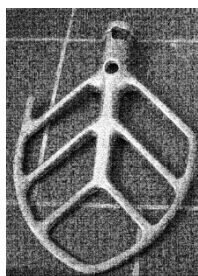
Parametry procesowe:

- Eliminacja farby
- Ciemnienie filtratu.

4 Wyposażenie i sprzęt dodatkowy

4.1 Wyposażenie

- Komora grzewcza z naturalną/wymuszoną wentylacją lub turbulencją powietrza (zgodna z ISO 287)
- Waga analityczna do 1 000 g z dokładnością do przynajmniej 0,001 g
- Waga analityczna do 3 000 g z dokładnością do przynajmniej 0,1 g
- Rozwłókniacz Hobarta N 50, dostępny w Hobart GmbH. Mieszadło oraz pokrywa powinny być podobne do tych na Rysunkach 1 i 2. Możliwy jest również montaż tachometru zatrzymującego automatycznie pracę rozwłókniacza.



**Rysunek 1: Mieszadło do
rozwłókniacza Hobarta**



**Rysunek 1: Pokrywa do rozwłókniacza
Hobarta**

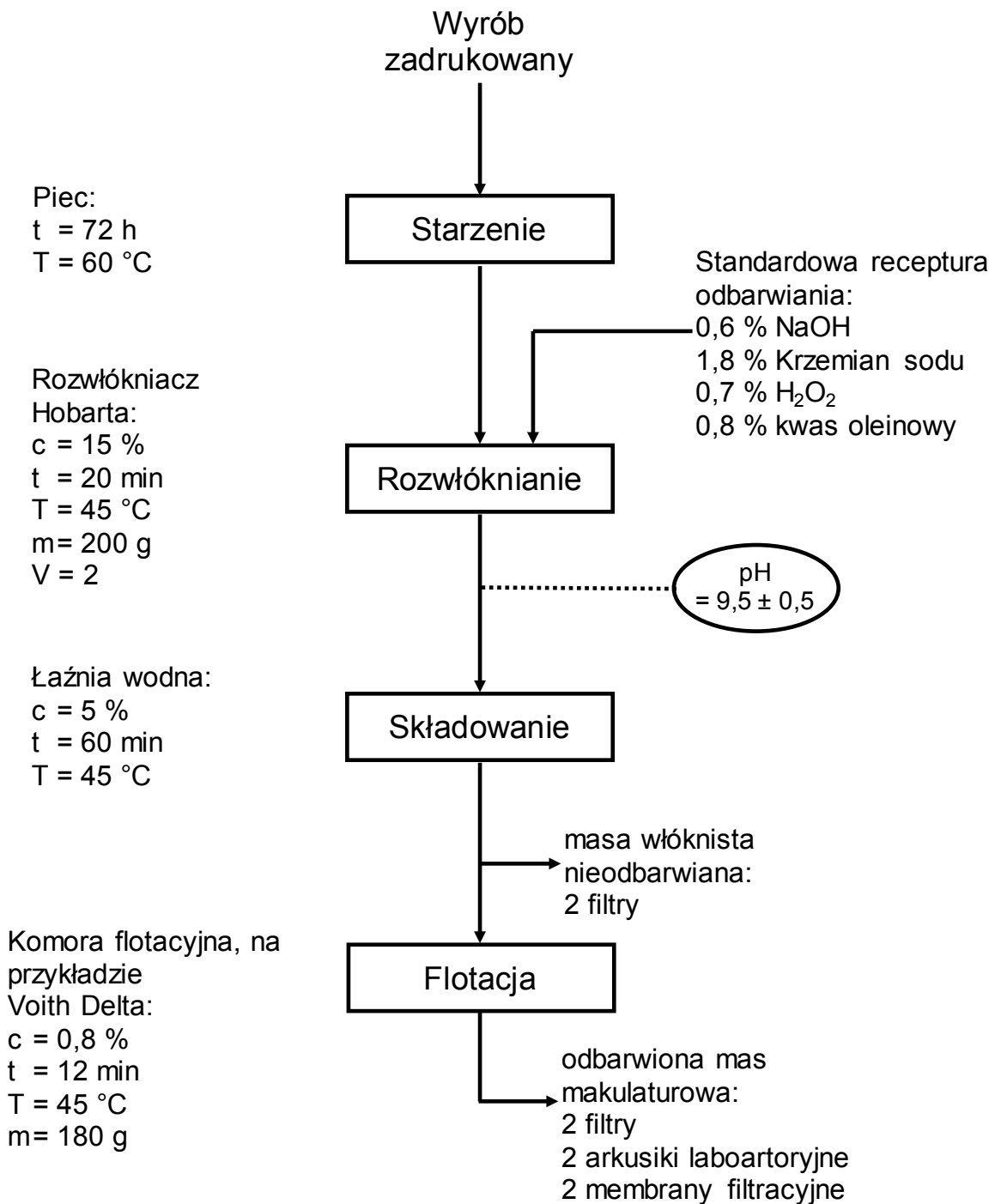
- Łaźnia wodna z opcją kontroli temperatury
- Płyta grzewcza z mieszadłem magnetycznym lub komercyjny bojler
- Laboratoryjna komora flotacyjna (rekomendowana: komora PTS, Voith Delta 25™)
- Skrobak z tworzywa sztucznego (w przypadku komory PTS)
- Zlewki
- Piec muflowy dostosowany do spalania w temperaturze 525 °C
- System pomiaru skali pH z dokładnością do 0,1 punktu.

Użycie innego sprzętu należy zasygnalizować w raporcie badawczym.

4.2 Substancje chemiczne

- Wodorotlenek sodu (NaOH), (PA), CAS # 1310-73-2
- Krzemian sodu 1,3–1,4 g/cm³ (38–40 °Bé)
- Woda utleniona (H₂O₂), np. 35 %
- Kwas oleinowy (C₁₈H₃₄O₂), extra pure, CAS # 112-80-1, np. Merck Article No. 1.00471
- Chlorek wapnia dwuwodny (CaCl₂ · 2 H₂O), CAS # 10035-04-8

5 Procedure



Rysunek 3: Sprawdzenie możliwości odbarwienia według standardowej receptury

5.1 Pobieranie próbek

Nie należy rozdzielać testowanych próbek wyrobów zadrukowanych. Minimalna masa każdej zadrukowanej próbki wynosi 250 g bezwzględnie suchej masy.

5.2 Identyfikacja

Każdy wyrób zadrukowany powinien zawierać, jeżeli dane te są dostępne, następujące informacje: tytuł, wydawnictwo, data wydania, kategoria, technika druku i rodzaj papieru. Należy ustalić zawartość popiołu w rozważanej próbce. Zważyć cały wyrób zadrukowany. Po ważeniu, usunąć wszystkie wkładki oraz nie papierowe dodatki tak, aby ustalić ich udział w całkowitej masie wyrobu zadrukowanego.

5.3 Wydzielenie aplikacji wykorzystujących klej

W celu ustalenia skłonności do powstawania zanieczyszczeń kleistych należy usunąć z papieru wszystkie widoczne aplikacje wykorzystujące klej, oznaczyć je i przechowywać oddzielnie. Klejone grzbiety magazynów i katalogów należy rozdzielać według wytycznych z metody INGEDE 12.

5.4 Przyspieszone starzenie

Umieść próbki w komorze grzewczej ustawiając parametry – 60 ± 3 °C / 72 h. Przyspieszone starzenie próbek jest konieczne, ponieważ czas przechowywania makulatury może wpłynąć na jej podatność do odbarwiania. Warunki przyspieszonego starzenia odpowiadają 3-6 miesiącom starzenia naturalnego.

5.5 Rozdzielanie próbek

Po zakończeniu procesu 5.4, próbki darte są na kawałki o wymiarach około 2×2 cm² i klimatyzowane. Część z klimatyzowanych próbek posłuży następnie do ustalenia wilgotność zgodnie z ISO 287 (przynajmniej jedna próbka o masie 50 g). W oparciu o uzyskane wyniki obliczamy wagę powietrznie suchych próbek, porównując z wagą bezwzględnie suchych próbek.

5.6 Ważenie próbek

Po ręcznej homogenizacji próbek, należy zważyć 200 g bezwzględnie suchej masy badanych próbek.

5.7 Przygotowanie wody rozcieńczającej

Podczas badań laboratoryjnych wyrobów zadrukowanych (5.9 do 5.13) używa się wyłącznie wody specjalnie do tego przygotowanej i posiadającej odpowiednią twardość.

Aby uzyskać pożądaną twardość należy dodawać chlorek wapnia dwuwodny ($\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) do demineralizowanej wody tak długo aż stężenie jonów wapnia osiągnie 3,21 mmol/l, równie 472 mg/l, co przekłada się na 128 mg Ca^{2+} /l.

Jeżeli stosujemy wodę z kranu należy to odnotować w raporcie podając również jej twardość. Przygotowując próbkę zachowujemy stałą temperaturę 45 °C. Dlatego wodę do badań „przechowujemy” w łaźni wodnej z możliwością kontroli temperatury. Istnieje też możliwość podgrzania części wody do znacznie wyższej temperatury przy wykorzystaniu bojlera po czym stopniowo dodajemy zimnej wody aż do osiągnięcia pożądanej temperatury. Odradza się osobne podgrzewanie roztworów (woda, roztwór chemiczny i woda utleniona).

5.8 5.8 Przygotowanie i dozowanie związków chemicznych

Standardowo używa się następującej receptury:

Tabela 1: Standardowa receptura do odbarwiania

Związek chemiczny	Doza (dot. masy bezwzględnej badanego papieru)
Wodorotlenek sodu	0,6 % (100 %)*
Krzemian sodu	1,8 % (1,3–1,4 g/cm ³)*
Woda utleniona	0,7 % (100 %)
Kwas oleinowy	0,8 % (extra pure)

* Tylko jeśli współczynnik pH jest zbyt wysoki po etapie rozwłókniania lub zbyt niski przed flotacją, należy dostosować dawki wodorotlenku sodu i krzemianu sodu (patrz 5.10). Upewnij się czy dawki związków chemicznych nie przekraczają granicy tolerancji rzędu ± 1 %. Dobrym rozwiązaniem jest uprzednie przygotowanie 2 litrów roztworu, które wystarczą na 5 testów. Rozpuść 6 g wodorotlenku sodu w demineralizowanej wodzie i podgrzej do około 60 °C po czym dodaj 8 g kwasu oleinowego. Mieszaj do uzyskania klarownego roztworu po czym dodaj 18 g krzemianu sodu i uzupełnij zdemineralizowaną wodą uzyskując łącznie 2 litry. Tworzenie mydła zmniejsza zasadowość. 0,144 % wodorotlenku sodu jest potrzebne do neutralizacji kwasu oleinowego. Dodatkowo do każdego badania przygotowuje się 100 ml nadtlenu wodoru, używając zimnej zdemineralizowanej wody.

5.9 Rozwłóknianie

Napełnij rozwłókniacz Hobarta odpowiednią ilościowo próbką (200 g bezwzględnie suchej masy). Następnie weź 400 ml roztworu chemicznego i dodaj odpowiednio podgrzanej wody tak aby uzyskać dokładnie 1233 ml. Włącz rozwłókniacz Hobarta na kilka sekund dolewając uprzednio środki odbarwiające. Następnie wyłącz rozwłókniacz na kilka sekund. Potem zatrzymaj go i usuń wszystkie skrawki papieru ze ścian naczynia. Powtarzaj ten krok do skutku.

Po pierwszym zatrzymaniu dodaj 100 ml roztworu wody utlenionej. Stężenie masy wynosi teraz 15 %. Natychmiast po tym zacznij rozwłóknianie.

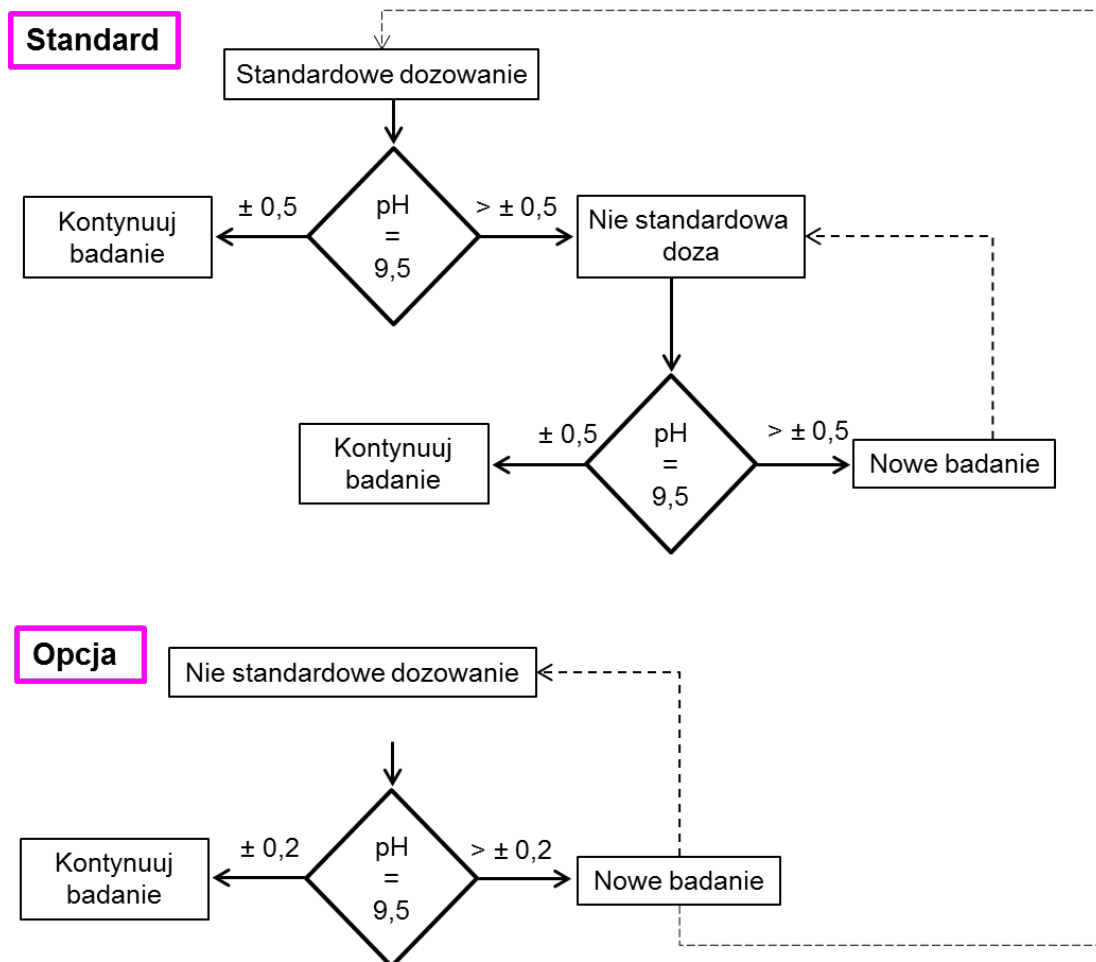
Rozwłóknianie prowadzić przez 20 min, w temperaturze około 45 °C, ustawiając prędkość wirnika na 2.

Aby utrzymać stałą temperaturę i zapobiec stratom wynikającym z rozlewania należy stosować odpowiednie przykrycie (patrz Rysunek 2).

5.10 Wartość pH po rozwłóknieniu

Po zakończeniu rozwłóknienia zmierz poziom pH. Precyzyjny pomiar uzyskujemy tworząc niewielką ilość filtratu z próbki masy włóknistej. Docelowy poziom pH wynosi 9,5. Zgodnie z wytycznymi z rozdziału 5.8, dozwolony zakres pH to $9,5 \pm 0,5$. Jeżeli poziom pH wykracza poza powyższą skalę, próbkę należy odrzucić i należy powtórzyć badanie zmieniając dawkę związków chemicznych. Jeśli poziom pH jest za niski to należy zwiększyć dawkę wodorotlenku sodu. Za wysoki poziom pH oznacza konieczność zmniejszenia dawek zarówno wodorotlenku sodu jak i krzemianu sodu (w tej samej proporcji). Minimalna dawka wodorotlenku sodu wynosi 0,2 %. Zaczynając od niestandardowej chemicznej formuły, nie mając udowodnionego związku z formułą standardową, akceptowany poziom pH znajduje się w zakresie $9,5 \pm 0,2$.

Rysunek 4 opisuje the procedurę zaczynając od standardowej i niestandardowej formuły chemicznej.



Rysunek 4: Tolerancja wartości poziomów pH

ANEKS A opisuje metodę wstępnego badania poziomu pH po jego przechowywaniu z wykorzystaniem mniejszej próbki. Daje to ogólny zarys tego czy należy się spodziewać zbyt niskiego czy zbyt wysokiego poziomu pH. Zasady badania wstępnego mogą być stosowane

również z innymi dawkami związków chemicznych ale nie kompensują tradycyjnego rozwłóknienia 200 g bezwzględnie suchej masy włóknistej. Wymogi dotyczące tolerancji poziomów pH muszą zostać spełnione niezależnie od wyników badań wstępnych.

5.11 Przechowywanie

Ilość masy włóknistej potrzebnej w całym procesie badawczym zależy od ilości wymaganych dla przygotowania arkusika laboratoryjnego oraz uformowania warstwy filtracyjnej (5.14). Potrzebne minimum to 12 g bezwzględnie suchej masy nieodbarwionej masy makulaturowej (UP) i 15 g bezwzględnie suchej masy odbarwionej masy makulaturowej (DP). Ubytki w masie zależą od użytych wyrobów zadrukowanych i w procesie flotacji mogą dojść nawet do 50 %.

Umieść wymaganą ilość materiału w łaźni wodnej o temperaturze wody 45 °C i 5 % stężeniu na 60 minut. Woda rozcieńczająca, ogrzana do 45 °C powinna mieć założoną twardość.

Zmierz poziom pH przed i po okresie przebywania masy włóknistej w łaźni wodnej. pH można zmierzyć z odpowiednią dokładnością badając pH przy stężeniu masy włóknistej odpowiadającemu stężeniu, w którym znajduje się ona w łaźni wodnej. Jednak zaleca się mierzyć poziom pH zarówno przed jak i po pobycie w łaźni wodnej na podstawie badania filtratu nie zawierającym włókien w celu osiągnięcia dokładniejszych wyników. Filtrat można łatwo uzyskać naciskając małym cedzakiem na powierzchnię masy włóknistej. Następnie można zanurzyć elektrodę do pomiaru pH w filtracie uformowanym wewnątrz cedzaka.

5.12 Rozcieńczanie

Po okresie przechowywania, próbki należy rozcieńczyć w wodzie o temperaturze 45 °C, tak aby zakończyć wszystkie procesy chemiczne przed przejściem do kolejnych etapów badania. Do próbek UP używamy zwykłej wody z kranu. Do próbki masy przeznaczonej do odbarwienia używamy wody o temperaturze 45 °C o odpowiedniej twardości. Stężenie, po rozcieńczeniu, powinno zwiierać się w granicach 1 %; może to być stężenie wymagane w procesie flotacji.

Zmierz poziom pH. Dla stężenia masy dostosowanego do procesu flotacji powinno być większe równe 7,5 – pod warunkiem, że po rozwłóknieniu wymagania dotyczące poziomu pH zostały spełnione. Jeżeli przed procesem flotacji poziom pH wynosi mniej niż 7,5, należy odrzucić próbkę i powtórzyć badanie z większą dawką wodorotlenku sodu.

Rozpocznij proces flotacji przez przygotowaniem próbek UP.

5.13 Flotacja

Jeśli komora zawiera duże metalowe części to rozgrzej ją z wykorzystaniem gorącej wody. Po upływie kilku minut wylej wodę „ogrzewającą” i następnie wlej wodę do badań o temperaturze 45 °C co pozwoli uniknąć zbierania się badanej masy w martwych punktach. Dodaj próbkę rozcieńczonej masy do komory flotacyjnej. Punktem rozpoczęcia procesu flotacji jest początek napowietrzania. Czas prowadzenia procesu omówiony został w poniższych częściach materiału dla poszczególnych, rekomendowanych komór flotacyjnych. Dla innych niż zalecane komór flotacyjnych proces należy prowadzić do osiągnięcia hyper-flotacji.

5.13.1 Komora flotacyjna PTS

Zastosuj następujące ustawienia dla procesu flotacji: napowietrzanie 60 l/h, prędkość mieszania w zawieszynie 1200 min⁻¹, czas flotacji 10 min, temperatura około 45 °C, stężenie około 0,8 % z 12 g bezwzględnie suchej masy włóknistej.

W czasie flotacji usuwamy za pomocą skrobaczki zbierającą się pianę zachowując ją, jeżeli to możliwe, w oddzielnym naczyniu. Na bieżąco uzupełniamy ubytki wody utrzymując stałą ilość cieczy na poziomie krawędzi przelewowej. Po 10 minutach flotacji wyłączamy napowietrzanie i mieszadło. Używamy wody rozcieńczającej żeby wypłukać wszystkie pozostałości z krawędzi przelewowej do oddzielnego naczynia a następnie odwadniamy pianę. Ustalamy ilość pozostałości wg ISO 4119 i na podstawie tej wartości obliczamy wydajność flotacji.

5.13.2 Voith Delta 25TM

Napowietrzanie winno wynosić około 7l/min. Użyj arkusza kalibracyjnego do znalezienia właściwego punktu na skali. Pozostałe parametry: czas flotacji – 12 min, temperatura zawiesziny – około 45 °C, stężenie – dok. 0,8 % (początkowo przy 180 g bezwzględnie suchej masy badanej masy włóknistej).

Podczas procesu flotacji należy uzupełniać wodę z wykorzystaniem wody o temperaturze 45 °C w celu zachowania odpowiedniego poziomu napowietrzanej zawiesziny. Jeżeli piana formuje się zbyt słabo, zwiększ poziom wody tak, żeby zapewnić przelanie piany. Ustalamy ilość pozostałości wg ISO 4119 i na podstawie tej wartości obliczamy wydajność flotacji.

5.13.3 Inne modele laboratoryjnych komór flotacyjnych

Stosuje się podobne parametry i warunki do standardowych warunków stosowanych podczas laboratoryjnej obróbki odbarwianych mas włóknistych. Flotacja powinna trwać aż do osiągnięcia stanu hyper flotacji. Ustaw czas flotacji zapewniający maksymalną jaskrawość subiektywną jak i eliminację farby.

5.14 Przygotowanie próbek

Optyczna ocena nieodbarwianej masy makulaturowej wymaga dwóch warstw filtracyjnych oraz dwóch arkusików laboratoryjnych, natomiast ocena odbarwionej masy makulaturowej wymaga dodatkowo dwóch próbek filtratu z przesącza uzyskanego przy wykorzystaniu omawianych wcześniej warstw filtracyjnych w celu oceny jakości filtratu. Przygotowywanie próbek odbywa się zgodnie z Metodą INGEDE 1.

5.15 Analiza

Poniższe właściwe optyczne klimatyzowanych warstw filtracyjnych, arkuszy laboratoryjnych i filtratów zostały określone z wykorzystaniem Metody INGEDE 2.

- Jaskrawość subiektywna Y odbarwionego ścieru drzewnego
- L^* , a^* , b^* współczynniki barwy odbarwionej masy makulaturowej
- Usuwanie farby IE700 i/lub IEERIC
- Ciemnienie filtratu ΔY odbarwione masy makulaturowej
- Obszar występowania cętek A w odbarwionej masie makulaturowej

Zmierz stężenie masy papierniczej by zachować wymagane warunki przetrzymywania, flotacji, itd. Użyj warstw filtracyjnych z pomiaru stężenia masy do oceny zawartości popiołu dla nieodbarwionej i odbarwionej masy makulaturowej (wg ISO 1762). Aby obliczyć wydajność flotacji (ogólną i dla włókien) upewnij się, że zmierzyłeś zasilenie oraz przelew podczas flotacji. Zachowaj odpowiednią ilość bezwzględnie suchej masy, która potrzebna będzie podczas procesu flotacji.

Wydajność flotacji oblicza się następująco:

Wydajność (całkowita):

$$Yield = \frac{(c_{UP} \cdot m_{UP}) - (c_{froth} \cdot m_{froth})}{(c_{UP} \cdot m_{UP})} \cdot 100\%$$

Gdzie:

c_{UP} in g/kg stężenie zawiesiny nieodbarwianej masy makulaturowej

m_{UP} in kg ilość zasilająca proces flotacji, masa nieodbarwiona

c_{froth} in g/kg stężenie zawiesiny dla przelewu

m_{froth} in kg masa przelewu

Wydajność dla włókien:

$$Fibre Yield = Yield \cdot \frac{(1 - Ash_{DP})}{(1 - Ash_{UP})}$$

Gdzie:

Ash_{DP} zawartość popiołu w masie odbarwianej, z dokładnością do miejsca dziesiątego

Ash_{UP} zawartość popiołu w masie nie odbarwianej z dokładnością do miejsc dziesiątego (np. 0.03)

6 Raport

Raport powinien zawierać następujące dane:

- Opis wyrobu zadrukowanego: tytuł, wydawnictwo, data wydania, kategoria wyrobu, proces druku, jakość papieru, zawartość popiołu.
- Masa dodatków i materiałów nie papierowych w %.
- Liczba i typ aplikacji wykorzystujących klej.
- Poziom pH masy włóknistej przed i po przechowywaniu oraz przed flotacją.
- Dozowanie substancji chemicznych
- Zawartość popiołu (masa makulaturowa odbarwiona i nieodbarwiona)
- Wydajność flotacji w %
- Wydajność dla włókien w %
- Masa przelewu mfroth
- Stężenie przelewu cfroth .
- Jaskrawość Y odbarwionego ścieru drzewnego.
- L^* , a^* i b^* odbarwionej masy makulaturowej.
- Usunięcie farby IE_{700} w %, $R_{\infty,UP}$, $R_{\infty,DP}$ przy 700 nm.
- Alternatywnie do IE_{700} , można zastosować wartości ERIC (IEERIC).
- Ciemnienie filtratu ΔY próbki odbarwionej masy włóknistej.
- Cętkowatość odbarwionej masy makulaturowej w mm^2/m^2 w dwóch kategoriach wielkości $> 50 \mu m$ obszaru cętek do $> 250 \mu m$.

W raporcie umieszcza się informacje o odchyleniach od procedury przedstawianej w metodzie badawczej, jeżeli zachodzi taka potrzeba (np. rozwłókniacz, specyfikacja komory flotacyjnej, warunki prowadzenia procesu flotacji).

W raporcie można również umieścić informacje dodatkowe dotyczące innych zmierzonych właściwości optycznych dla nieodbarwionej i odbarwionej masy jak i wydajności flotacji, jakości filtratu, itd.

7 Źródła

7.1 Cytowane standardy i metody

- Metoda INGEDE 1 – Przygotowywanie arkuszy próbnych mas włóknistych i filtratów
- Metoda INGEDE 2 – Pomiar optycznych właściwości mas włóknistych i filtratów
- Metoda INGEDE 12 – Ocena możliwości recyklingu zadrukowanych produktów – fragmentacja aplikacji kleistych
- ISO 287 – Papier i tektura – Ocena zawartości wilgoci – metoda suszenia w piecu

- ISO 1762 – Papier, tekstura i mas włóknista — Określenie zawartości popiołu przy 525 °C
- ISO 4119 – Masa włóknista – Określenie stężenia
- ISO 5263-1 – Masa włóknista – Laboratoryjne rozwłóknianie na mokro
- ISO 5269-2 – Masa włóknista – Przygotowywanie arkuszy laboratoryjnych. Część 2: metoda Rapid-Köthena

7.2 Literatura

- European Recovered Paper Council, Assessment of Print Product Recyclability – Deinkability Score – User's Manual, March 2009, www.paperforrecycling.eu/

7.3 Źródła

Powyższa metoda została opublikowana w 2001. W 2007, na podstawie definicji zawartych w INGEDE Project 85 02 CTP/PMV/PTS – European Deinkability Method, dokonano rewizji oryginalnego tekstu. W 2009 roku dodano kryteria oceny poziomu pH przed i po flotacji. Po zebraniu informacji dotyczących stosowania rozważanej metody badawczej do obecnej wersji metody badawczej dodano procedury związane z kryteriami dotyczącymi pH.

Aneks A:

Badanie pH dla mniejszych próbek

W przypadku braku wystarczającej ilości papieru do powtórzenia rozwłókniania, badamy na początku małą próbkę dostępnej ilości. Próbkę 20 g bezwzględnie suchej masy zalewamy 40 ml podgrzanej mieszaniny chemicznej i uzupełniamy wstępnie ogrzaną wodą rozcieńczającą tak aby uzyskać łącznie 123 ml. Następnie przygotowujemy 10 ml roztworu nadlenku. Rozpoczynamy rozwłóknianie z użyciem urządzenia dyspergującego (np. mikser ręczny, urządzenie laboratoryjne do przygotowania dyspersji), zatrzymaj po kilku sekundach i dodaj nadtlenek wodoru. Następnie rozwłóknij do uzyskania masy włóknistej. Umieścić masę włóknistą w temperaturze 45 °C przez okres 20 minut po czym określić poziom pH.

Kontakt:

INGEDE e.V. (International Association of the Deinking Industry)

Biuro

Gerokstr. 40

74321 Bietigheim-Bissingen, Niemcy

Tel. +49 7142 7742-81

Fax +49 7142 7742-80

Email office@ingede.org