

Nowoczesne i innowacyjne metody technologii przetwórstwa tworzyw polimerowych

Ćwiczenie. Otrzymywanie kompozytów NFC (natural fibre composites) z osnową polilaktydową

Cel ćwiczenia.

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z techniką otrzymywania kompozytów NFC z osnową polilaktydową z dodatkiem surowców naturalnych (zmielonych pestek wiśni, jabłka itp.) z wykorzystaniem miniwytłaczarki oraz zbadanie wpływu tych dodatków na właściwości reologiczne i wytrzymałość otrzymanych kompozytów.

Materiały i urządzenia stosowane do przeprowadzenia ćwiczenia.

1. Polilaktyd
2. Zmielone pestki wiśni, zmielony susz z jabłek, zmielone łupiny orzecha
3. Miniwytłaczarka dwuślimakowa Haake MiniLab II,
4. Miniwtryskarka Haake MiniJet II
5. Maszyna wytrzymałościowa Instron

Wykonanie ćwiczenia.

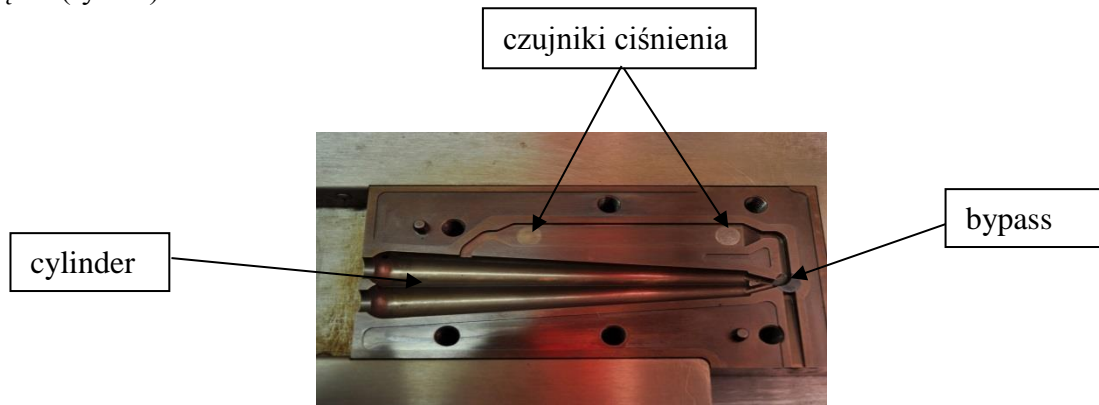
1. Przeprowadzenie pomiarów reologicznych dla 7g naważki polilaktydu bez/z dodatku/iem napełniacza naturalnego za pomocą mini wytłaczarki.
2. Wytłoczenie mieszanek polilaktydowych bez/z dodatku/iem napełniaczy naturalnych.
3. Pocięcie wytłoczonych wstęp mieszanek NFC.
4. Wtrysnięcie 5 wiosełek każdego rodzaju z pociętych wytłoczyn kompozytów NFC.
5. Przeprowadzenie badań twardości oraz wytrzymałości na rozciąganie dla otrzymanych próbek.

UWAGA! Przed przystąpieniem do ćwiczenia należy dokładnie zapoznać się z instrukcją obsługi i bezpiecznej pracy w/w wytłaczarce dwuślimakowej oraz wtryskarce

Instrukcja obsługi miniwytłaczarki.

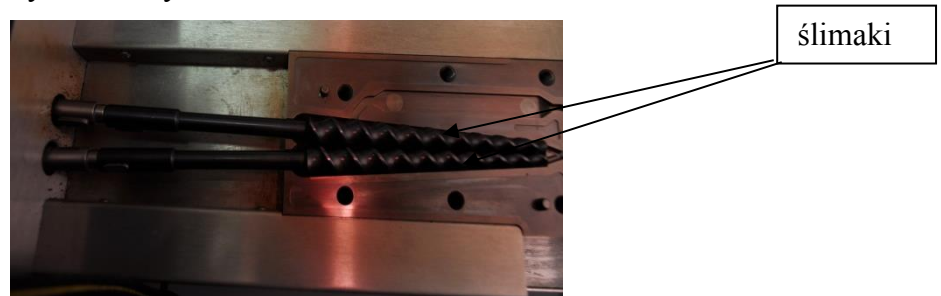
Proces wytłaczania przeprowadzić za pomocą stożkowej dwuślimakowej wytłaczarki współbieżnej typu Haake MiniLab. Wytłaczarka jest wyposażona w 2 ślimaki oraz

dwudzielną komorę z odpowietrznikiem i kanałem zwrotnym (bypass) pozwalającym zawracać stop do ponownego skierowania go do komory. W kanale tym umieszczone są czujniki temperatury i ciśnienia służące do pomiaru lepkości stopu i wyznaczania krzywej płynięcia (rys. 1.).

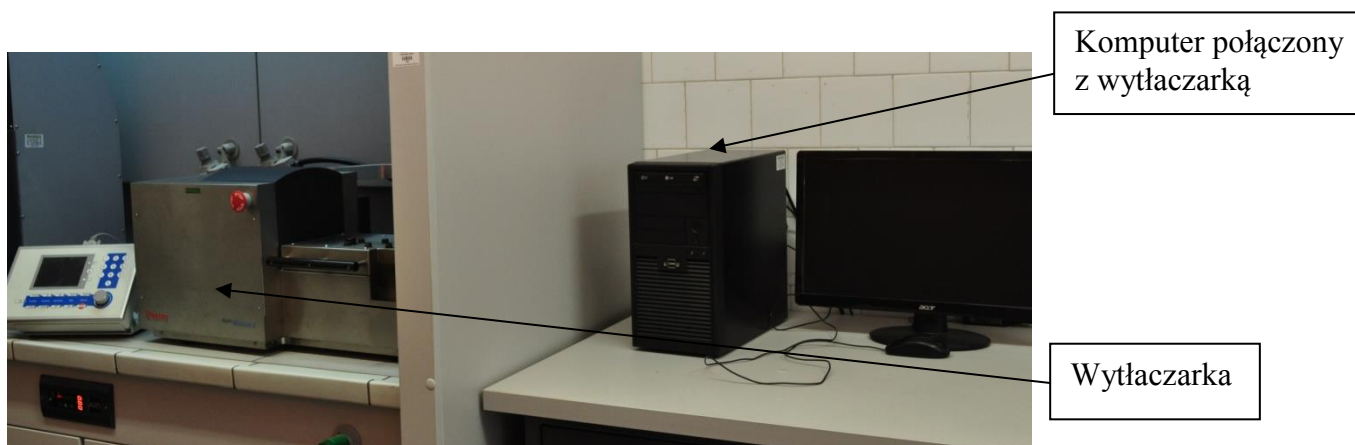


Przeprowadzenie badań reologicznych

1. Umieścić ślimaki w cylindrze wylączarki.



2. Włączyć wylączarkę oraz połączyć z nią komputer.



3. W komputerze uruchomić program sterującym procesem wylączania, w komorze wylączarki umieścić ślimaki oraz nastawić temperaturę wylączania stosując parametry zadane przez prowadzącego zajęcia.

4. Po uzyskaniu zadanej temperatury dokręcić pokrywę cylindra, na pokrywie komory umieścić lej zasypowy, włączyć sprężarkę oraz przeprowadzić kalibrację wylączarki.
5. Włączyć obroty ślimaków.
6. Umieścić mieszankę polimerową w leju zasypowym i dociskać ją tłokiem do kreski widocznej na tłoku. Tworzywo wsypywać przy zamkniętym zaworze zawrotu stopu (*bypass'a*).
7. Po umieszczeniu całości tworzywa w komorze wylączarce włączyć program pomiarowy na komputerze.
8. Po ukończeniu pomiaru otworzyć bypass w celu wytłoczenia tworzywa przez ustnik.
9. Wylączarkę przeczyszczyć 7 g naważką „czyścika”.
10. Wyłączyć obroty ślimaka.
11. Dokładnie wyczyścić wylączarkę używając jedynie miedzianych bądź mosiężnych narzędzi.



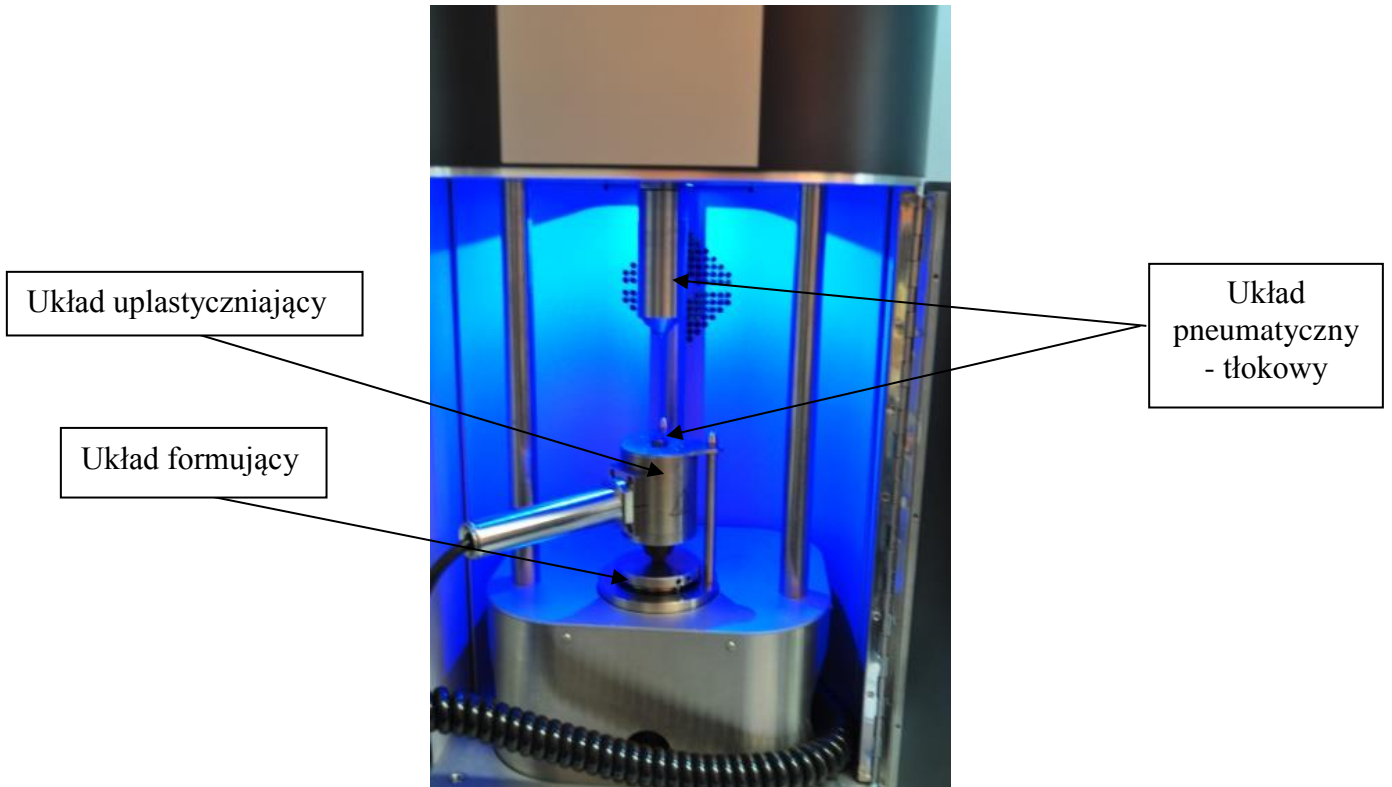
Przeprowadzenie wylączania bez pomiarów reologicznych.

Wylączanie przeprowadzić zgodnie z punktami 1-6 instrukcji wylączania z jednoczesnym pomiarem reologicznym zmieniając jedynie parametry procesu wylączania w programie sterującym. Po umieszczeniu całości tworzywa w wylączarce na stoperze odmierzyć 30 s, po czym otworzyć bypass i wytłoczyć wstęgi kompozytu. Następnie wyczyścić wylączarkę stosując się do punktów 9-11 instrukcji wylączania z jednoczesnym pomiarem reologicznym.

UWAGA! Zachować szczególną ostrożność podczas pracy zarówno z wylączarką jak i wtryskarką. Oba urządzenia nagrzewane są do temperatury ponad 200°C. Podczas pracy z wylączarką lub wtryskarką wszystkie czynności należy wykonywać chroniąc dłonie w rękawicach zabezpieczających przed groźnym oparzeniem!!!

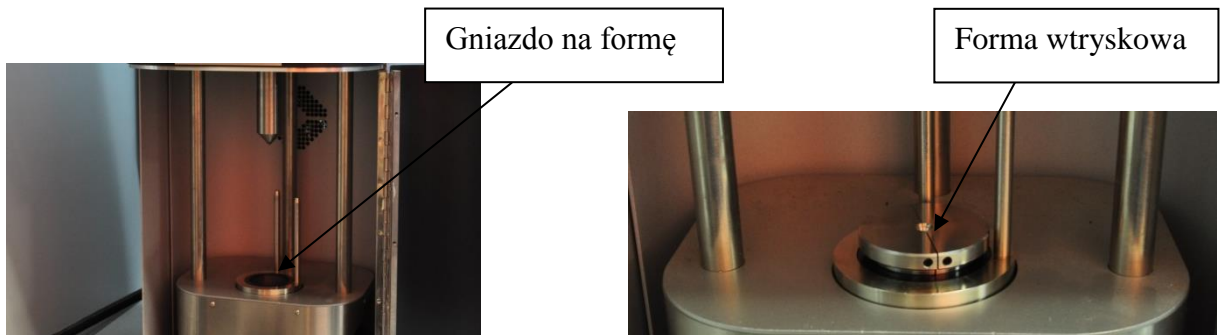
Instrukcja obsługi wtryskarki

Proces wtryskiwania przeprowadzić za pomocą miniwtryskarki MiniJet, która pozwala uzyskać „wioselko” już z około 1,5 g materiału. Maszyna jest typową wtryskarką tłokową z napędem pneumatycznym.



Wtryskarka MiniJet

1. W dolnej części wtryskarki (gnieździe) umieścić formę „wioselko”.



2. Włączyć wtryskarkę (wyłącznik znajduje się na tylnej ścianie korpusu maszyny) oraz sprężarkę.

3. Ustawić odpowiednie parametry procesu: czasy wtrysku i docisku, temperaturę cylindra i formy oraz ciśnienia: wtrysku i docisku.
4. Pomiedzy cylindrem a dyszą umieścić teflonowe uszczelnienie.
5. Umieścić tłok w cylindrze.
6. Po otrzymaniu zadanych temperatur wyciągnąć tłok z cylindra, za pomocą lejka wsypać do cylindra około 1,5 g granulatu, włożyć tłok do cylindra i włączyć stoper.
7. Po upływie 180 s cylinder umieścić na formie (**zachować ułożenie cylindra w osi formy!**), zamknąć osłonę ochronną i włączyć posuw tłoka naciskając odpowiedni przycisk na czołowej ściance maszyny (wtrysk granulatu).
8. Po zakończeniu fazy docisku i odjeździe zewnętrznego tłoka wtryskowego w górne położenie otworzyć osłonę ochronną
9. Zdjąć cylinder wraz z tłokiem wtryskowym i pozostawić go w uchwycie z boku maszyny. Wyjąć formę z układu jej mocowania we wtryskarce, a następnie otworzyć formę za pomocą specjalnych kleszczy i wyjąć z niej wypraskę używając jedynie narzędzi z miękkich metali (druć miedziany itp.).
10. Dokładnie wyczyścić cylinder, dyszę i tłok wtryskarki używając narzędzi z miękkich metali (miedź, glin lub ich stopy).

Opracowanie wyników.

1. Obliczenie wartości współczynnika konsystencji i wykładnika płynięcia.

Za pomocą programu PolyLab z równania:

$$\tau = k \cdot \dot{\gamma}^n,$$

zwanego modelem Ostwalda-de Waele lub potęgowym wyliczyć wartości współczynnika konsystencji k i wykładnika płynięcia n .

2. Wykonanie badań cech wytrzymałościowych kompozytów NFC.
3. Określenie wpływu dodatku napelniaczy naturalnych na właściwości mechaniczne i reologiczne otrzymanych kompozytów.

Zagadnienia do przygotowania

1. Napelniacze pochodzenia naturalnego.
2. Rodzaje kompozytów naturalnych.
3. Kompozyty NFC.
4. Zastosowanie kompozytów z napelniaczami pochodzenia naturalnego..
5. Wtryskarki tłokowe a wtryskarki ślimakowe.

Literatura:

1. H. Zawistowski, *Wytłaczanie tworzyw sztucznych*, Plastech 99.
2. J. Iwko, *Technologia wtryskiwania tworzyw polimerowych*, Cz. 1. Analiza bezpieczeństwa pracy na stanowisku operatora wtryskarki, *PlastNews* 2010, 04, 40
3. S. Kuciel, H. Rydarowski, *Biokompozyty z surowców odnawialnych*, Politechnika Krakowska 2012