

DZIESIĘĆ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW WYSTĘPUJĄCYCH W TECHNOLOGII WTRYSKU.

By R. Wilkinson, E. A. Poppe, Karl Leidig, Karl Schirmer



Rozdział 10. Osad (nalot) na powierzchni formy

1. Zawilgocenie granulatu.
2. Zła konstrukcja układu wlewowego.
3. Złe położenie punktu wtrysku.
4. Zbyt krótki czas trwania ciśnienia docisku.
5. Niewłaściwa temperatura uplastyczniana tworzywa.
6. Niewłaściwa temperatura formy.
7. Wady powierzchniowe wyprasek.
8. Trudności z konstrukcją i eksploatacją gorących kanałów.
9. Deformacja wyprasek.
10. Osad (nalot) na powierzchni formy.

Osad na powierzchni formującej może występować podczas przetwarzania niemal wszystkich tworzyw termoplastycznych. Ze wzrostem wymagań skład chemiczny i receptury stają się coraz bardziej skomplikowane w związku z większą ilością takich dodatków jak: modyfikatory, środki opóźniające palenie, itp. Są one jedną z głównych przyczyn zwiększonego tworzenia osadów. Poza tym duże znaczenie mają tutaj również takie czynniki jak: termiczny rozpad tworzywa, zbyt duża prędkość ścinania, niewystarczające odpowietrzenie. Często występuje możliwość równoczesnego wpływu wielu czynników. Znalezienie i zastosowanie odpowiednich środków zaradczych jest wówczas bardzo utrudnione, zwłaszcza, że osad może powstać dopiero po wielu godzinach lub nawet dniach pracy.

Typy osadu

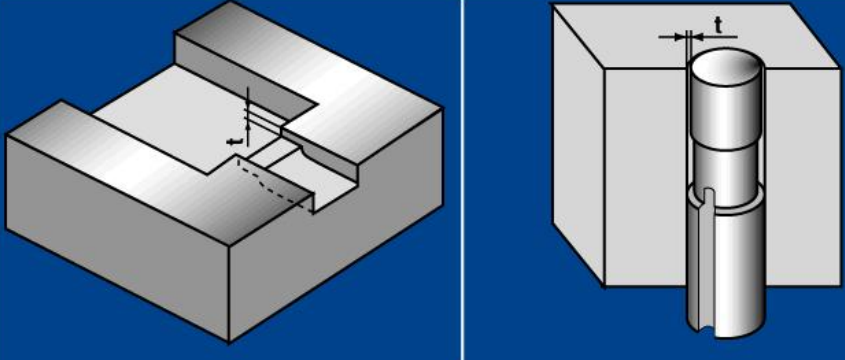
Przy przetwórstwie różnych grup tworzyw występują określone rodzaje osadów. W przypadku tworzyw zawierających dodatki utrudniające palenie przy zbyt wysokich temperaturach przetwórstwa tworzenie się osadu może być wynikiem zachodzących reakcji chemicznych. Tworzywa o podwyższonej, zmodyfikowanej udarności mają niższą odporność termiczną i są bardziej czułe na naprężenia ścinające. Przy niekorzystnych warunkach przetwórstwa modyfikatory mogą ulec oddzieleniu od polimeru podstawowego i osadzać się na powierzchni gniazda formy. W przypadku termoplastów technicznych, które wymagają wysokich temperatur przetwórstwa, występowanie dodatków barwiących może wpłynąć na obniżenie stabilizacji termicznej materiału podstawowego. Następstwem tego może być nalot z produktów rozpadu zarówno polimeru jak i samego barwnika. Wszelkiego rodzaju dodatki (modyfikatory, stabilizatory) wykazują skłonność do przywierania na rozgrzewających się elementach formy jak np. rdzenie. W takich przypadkach należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednią termoregulację formy lub nawet zastosować specjalnie stabilizowane materiały.

Rozpad termiczny	- za wysoka temperatura uplastyczniania	<ul style="list-style-type: none"> • kontrolować temperaturę, obniżyć do zalecanego poziomu • sprawdzić czy nie nastąpił rozpad termiczny np. tworzenie się pęcherzy lub gazów w roztopionej masie tworzywa • dostosować profile temperatury cylindrów do czasu przebywania tworzywa w układzie uplastyczniającym • zoptymalizować termicznie rozdzielanie gorących kanałów, sprawdzić i wyregulować nastawy temperatury
	- miejsce zalegania tworzywa w dyszy wtryskarki ,w obszarze zaworu zwrotnego - zużycie cylindra, martwe naroża w gorących kanałach	<ul style="list-style-type: none"> • odnaleźć miejsce zalegania (zmiana koloru), długie cykle czyszczenia oznaczają złe "przeplukiwanie" • elementy, w których może zalegać tworzywo (dysze, końcówka cylindra, ślimak, gorące kanały), zbadać i ewentualnie naprawić lub wymienić
	- tworzywo lub jego dodatki o zbyt niskiej odporności termicznej	<ul style="list-style-type: none"> • zredukować czas zalegania poprzez użycie mniejszej wtryskarki • zastosować opóźniony cykl uplastyczniania, stosować możliwie mały ruch dekompresji z uwagi na utlenianie tworzywa przez zasysane powietrze • używać na próbę tworzyw standardowych (bez modyfikatorów, pigmentów) • przesuszyć aby usunąć fazy lotne z polimeru
Za duża prędkość ścinania	- zbyt cienka ścianka lub za długa droga przepływu prowadząca do powstawania zbyt wysokich naprężeń ścinających	<ul style="list-style-type: none"> • powiększyć grubość lub zastosować przepływ pomocniczy • zwiększyć liczbę punktów wtrysku aby skrócić drogę przepływu • zmienić ukt. wlew., ewent. jako wstępny zastosować sys. gorąc. kanałów • podnieść temperaturę uplastyczniania
	- duża prędkość ścinania przy zbyt małym przekroju poprzecznym przewężki	<ul style="list-style-type: none"> • zwiększyć przekrój przewężki • zoptymalizować konstrukcję • zwiększyć liczbę punktów wtrysku
	- duże naprężenia ścinające przy zbyt szybkim wtrysku	<ul style="list-style-type: none"> • zredukować, względnie profilować prędkość wtrysku • podnieść temperaturę wtrysku
- niewystarczające odpowietrzenie	<ul style="list-style-type: none"> • gniazdo formy zaopatrzyć w odpowiednie odpowietrzenie, względnie poprawić istniejące • zastosować odpowietrzenie samooczyszczające się, tak aby zapewnić dobre, stałe odprowadzanie powietrza 	
- zbyt wysoka temperatura powierzchni formującej	<ul style="list-style-type: none"> • skontrolować temperaturę formy po fazie rozruchu, ustawić na zalecany poziom • zredukować przegrzanie rdzeni formy przez odpowiednią regulację temperatury 	
Przyczyny nalotu na powierzchni formy i wskazówki pomocne przy jego usuwaniu		Source: DuPont

10.1

Sporadyczne występowanie nalotu

Przyczyna nagle pojawiających się nalotów może leżeć w niewłaściwie prowadzonym procesie lub zależeć od tworzywa, którego właściwości mogą się zmieniać zwłaszcza przy wymianie kolejnej partii. Istnieją jednak metody, dzięki którym można zaradzić także temu zjawisku. Na początku należy zmierzyć temperaturę uplastyczniania oraz zbadać wzrokowo czy nie zachodzi proces rozpadu tworzywa. Przetwarzane tworzywo nie powinno być zanieczyszczone innymi polimerami. Następnie trzeba skontrolować odpowietrzenie formy. W kolejnym kroku, podczas bieżącej produkcji należy zmienić materiał na naturalny lub o innym kolorze (poza czarnym). Po około 20 minutach można zatrzymać maszynę. Po wykręceniu dyszy lub końcówki cylindra ewentualnie ślimaka, można zlokalizować miejsce zalegania, zależnie od koloru oryginalnego materiału względnie rozłożonych, odbarwionych cząstek tworzywa. W wielu przypadkach metoda ta odkrywa zaskakująco dobrze wszystkie słabe miejsca zespołu. Zlikwidowanie obszaru występowania problemów prowadzi do znacznego polepszenia jakości również przy przetwórstwie innych materiałów. Możliwe jest także zastosowanie podobnych metod działania dla kontroli systemów gorących kanałów.



Material	t*
POM	0,03 mm
PA	0,02 mm
PET	0,02 mm
PBT	0,02 mm
TEEE	0,03 mm

* przy tworzywach o małej lepkości lub dużych wymaganiach odnośnie małego gratu stosować mniejsze wartości szczeliny odpowietrzającej

Przykłady odpowietrzeń

Source: DuPont

10.2

Konserwacja formy

Jeżeli żadnym z wymienionych sposobów nie można zapobiec powstawaniu nalotu zaleca się specjalną konserwację formy. Z praktyki wiadomo że osad daje się łatwo usunąć w stadium tworzenia. Dlatego też należy czyścić gniazda i odpowietrzenia w określonych przedziałach czasowych (np. przy końcu zmiany). W przeciwnym razie utworzony osad można będzie usunąć dopiero w narzędziowni co wymaga dodatkowych nakładów. Z powodu dużej różnorodności składu chemicznego osadów optymalny rozpuszczalnik i proces rozpuszczania znajduje się najczęściej metodą prób i błędów. Oprócz klasycznych rozpuszczalników można stosować także „metody domowe” takie jak spray do czyszczenia piecyków elektrycznych lub nawet coca-colę. Listę skutecznych trików zamyka guma czyszcząca stosowana np. w modelach elektrycznych kolejek do czyszczenia styków.

Ogólne przestrogi

W przypadku materiałów wrażliwych termicznie należy przy stosowaniu systemów gorących kanałów pamiętać o tym, że system ten przedłuża czas przebywania tworzywa w wysokiej temperaturze a tym samym może zwiększać skłonność do tworzenia nalotu z produktów rozpadu. Przy przetwórstwie materiałów wrażliwych na ścinanie należy zawsze stosować kanały i przewężki o odpowiednio dużych wymiarach. W praktyce bardzo dobrym okazał się wtrysk wielopunktowy, który pozwala na zmniejszenie długości drogi płynięcia a tym samym umożliwia stosowanie mniejszych prędkości wtrysku. Zasadniczo dobre odpowietrzenie formy redukuje tendencję do tworzenia osadu. Dlatego też należy je przewidzieć już na etapie konstruowania. Preferuje się odpowietrzenia samo czyszczące lub takie, z których osadzone pozostałości można łatwo usunąć. Udoskonalenie odpowietrzenia prowadzi często do zmniejszenia ilości osadów w formie, w poszczególnych przypadkach stosuje się również specjalne powłoki formy, które mogą zmniejszyć przyczepność składników osadu a tym samym zmniejszyć ilość tworzącego się nalotu. Skuteczność działania określa się zawsze metodą prób.



10.3