

Rafał Wal

Metody uzdatniania i utylizacji produktów destylacji zużytych emulsji chłodząco-smarujących pochodzących z procesów odlewania ciśnieniowego oraz obróbki skrawaniem

Streszczenie

W rozprawie podjęto temat opracowania metod uzdatniania i utylizacji produktów destylacji przepracowanych emulsji z procesu wysokociśnieniowego odlewania detali aluminiowych produkowanych dla branży samochodowej. Proces odlewniczy wymaga stosowania specjalistycznych emulsji chłodząco-smarujących, które po użyciu tracą swoje właściwości i muszą być zastąpione świeżą porcją emulsji. Przepracowane emulsje ze względu na swoją wysoką stabilność generują wysokie koszty utylizacji, co przekłada się na wynik ekonomiczny przedsiębiorstwa. W celu obniżenia kosztów utylizacji zużytych emulsji przedsiębiorca wdrożył instalację wyparną pozwalającą na rozdzielenie strumienia emulsji na dwa produkty: destylat, produkt główny,) stanowiący ponad 90% objętości strumienia nadawy oraz koncentrat, będący pozostałością procesu wyparnego. Ze względu na swoje parametry, oba strumienie muszą być dalej utylizowane przez zewnętrzne podmioty, co generuje znaczące koszty dla przedsiębiorstwa.

W rozprawie podjęto się rozwiązanie problemu utylizacji produktów procesu podciśnieniowego odparowania emulsji. Przedstawiono również alternatywne podejście do problemu badawczego jakim jest możliwość uzdatnienia strumienia przepracowanej emulsji przed procesem podciśnieniowego odparowania wody z przepracowanej emulsji. W odniesieniu do strumienia nadawy czyli przepracowanej emulsji przeprowadzono badania skuteczności metod rozdziału, takich jak koagulacja z flokulacją oraz deemulgacja, a także metod pogłębionego utleniania. Dla najlepiej rokujących metod koagulacji z flokulacją oraz deemulgacji przeprowadzono badania optymalizacyjne w oparciu o metodę turbidymetryczną przy wykorzystaniu aparatu TurbiscanLab Expert (Formulation), pozwalającej na obserwowanie zmian zachodzących w próbce niemożliwych do zarejestrowania innymi metodami. Dla strumienia koncentratu przeprowadzono badania w zakresie stosowania metod rozdziału, koagulacji z flokulacją oraz deemulgacji a także przydatności reakcji Fentona w celu redukcji ChZT produktu. Dla głównego produktu procesu wyparnego, jakim jest destylat, przeprowadzono badania użyteczności technologii pogłębionego utleniania oraz technologii odwróconej osmozy w celu poprawy parametrów otrzymanej wody, tak aby możliwe było jej ponowne wykorzystanie w procesach związanych z produkcją detali aluminiowych dla branży samochodowej.

Na podstawie otrzymanych wyników oraz przeprowadzonych analiz ekonomicznych dobrano odpowiednie technologie umożliwiające rozwiązanie problemu badawczego oraz ustalono optymalne parametry proponowanych rozwiązań. Proponowane rozwiązania obejmowały wdrożenie technologii separacyjnych zarówno koagulacji z flokulacją jak i deemulgacji w odniesieniu do strumienia przepracowanej emulsji oraz technologii odwróconej osmozy w odniesieniu do strumienia destylatu lub fazy wodnej z procesów rozdziału. Zaproponowane usprawnienia uwzględnione w zaktualizowanym schemacie instalacji wyparnej. Ze względu na

konieczność stosowania wysokich stężeń preparatów używanych w metodach uzdatniania koncentratu nie zdecydowano się na wdrożenie tego strumienia w zaproponowany schematem usprawnień. Wdrożenie zaproponowanych usprawnień pozwala na poprawę wyniku ekonomicznego procesu utylizacji przetworzonych emulsji chłodząco-smarujących, a także zmniejszenie wpływu na środowisko naturalne poprzez ponowne wykorzystanie odzyskanej wody w procesie chłodzenia wody technologicznej na potrzeby procesy wysokociśnieniowego odlewania detali aluminiowych.

Niniejszą rozprawę doktorską zrealizowano w projekcie „Doktorat wdrożeniowy” IV edycji.

Rabat w el