

Praca dyplomowa inżynierska

Projekt urządzenia do pomiaru momentu obrotowego mieszadeł w stanie rozruchu

Autor: Zuzanna Bogdzińska

Nr albumu: 289220

Promotor: dr inż. Mariusz Zalewski

Opiekun pomocniczy: dr inż. Janusz Oleniak

Rok akademicki: 2020/2021



Wprowadzenie

Mieszanie jest bardzo powszechną operacją w przemyśle chemicznym. W procesie mieszania w mieszalnikach można wyróżnić dwa etapy pracy: pracę w stanie ustalonym oraz nieustalonym (m.in. rozruch). Podczas rozruchu mieszadło musi dodatkowo pokonać siły bezwładności cieczy oraz wirujących części mieszalnika. Z tego powodu moc mieszadła przez krótki czas przewyższa moc obliczaną dla stanu ustalonego. Silniki elektryczne mogą pracować w stanie przeciążenia wynikające z rozruchu przez ograniczony czas. Jego wydłużenie może spowodować uszkodzenie silnika, np. przegrzanie uzwojeń. Dzięki znajomości zapotrzebowania na moc w czasie rozruchu można zaprojektować właściwy napęd mieszalnika. Podstawowym sposobem wyznaczenia mocy mieszania jest przeprowadzenie obliczeń na podstawie znajomości momentu obrotowego.

Cel i zakres pracy

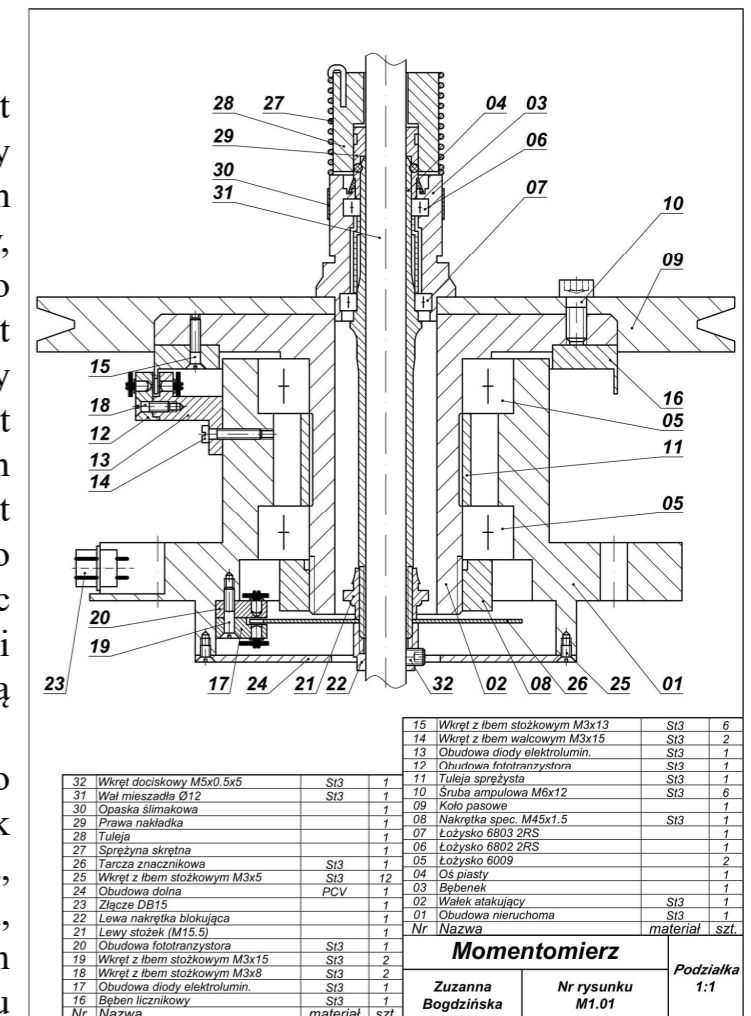
Celem pracy jest opracowanie projektu wykonawczego urządzenia do pomiaru momentu obrotowego mieszadeł przemysłowych w trakcie rozruchu. Jako metodę pomiaru wybrano metodę mechaniczną opartą na pomiarze pierwotnego momentu obrotowego na wale mieszadła. Zakres pracy obejmuje:

- przegląd metod pomiaru mocy mieszania;
- dobór poszczególnych elementów, m.in. kół pasowych, łożysk;
- obliczenie przybliżonych wartości mocy mieszania na podstawie danych literaturowych;
- sporządzenie rysunku złożeniowego zaprojektowanego momentomierza.

Projekt urządzenia pomiarowego

Moment obrotowy przenoszony jest przez sprężynę łączącą wałek atakujący (połączony z silnikiem) z wałem mieszadła. Kąt skrzywienia sprężyny, proporcjonalny do przenoszonego momentu obrotowego, obliczany jest przy wykorzystaniu metody optoelektrycznej. Gdy dany element (tarcza znacznikowa lub bęben licznikowy) przechodzi przez punkt zerowy na fototranzystor pada światło fotodiody, generując impuls. Mierząc czas pomiędzy odpowiednimi impulsami można uzyskać proporcję pozwalającą obliczyć kąt skrzywienia sprężyny.

Głównymi zaletami zaprojektowanego urządzenia są: umiejscowienie łożysk zapewniające minimum oporów tarcia, możliwość wymiany sprężyn skrętnych, co pozwala na uzyskanie dokładnych wyników dla szerokiego zakresu pomiarów oraz możliwość zamontowania wału mieszadła w dowolnej odległości od dna zbiornika.



Rys.1. Rysunek złożeniowy momentomierza

Wnioski

Zaprojektowane urządzenie pozwala na pomiar mocy mieszania w bardzo szerokim zakresie wartości. Dzięki możliwości zamontowania sprężyn o różnych sztywnościach badania można prowadzić dla cieczy o różnych własnościach fizycznych, przy różnych prędkościach obrotowych. Konstrukcja urządzenia pozwala na badania wpływu różnorodnych czynników (m.in. wysokości zawieszenia mieszadła) na wartość mocy mieszania.