

8. Bölüm

Hesaplmalı Akışkanlar Dinamiği Simülasyonları İçin Optimum Eleman Ağ Yapısının Belirlenmesi

Cem KORKMAZ¹
İlyas KACAR²

1. Giriş

Hesaplmalı akışkanlar dinamiği (HAD) simülasyonlarında en başta gelen husus hesaplama ağı (El Emam vd.,2021) kalitesidir. Bu çalışma da ağ kalitesinin değerlendirilmesi ve en uygun parametrelerin seçiminin nasıl yapıldığı, bir döner tamburlu kurutucu örneği üzerinde izah edilmiştir.

Döner kurutucular, serbest akışlı ve yapışkan yapıya sahip farklı granüler malzemelerin (şeker, çimento, kireçtaşı, kum, gübre, talaş vb.) üretimi ve işlenmesi için endüstride önemli bir yere sahiptir. Endüstride döner tambur kurutucular ve döner tambur soğutucular en çok kullanılan türleridir (Trojosky, 2019). Şekil 1' de bir döner tamburlu kurutucu gösterilmiştir.

¹ Mühendis, Doktora Öğrencisi, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği AD, ckorkmaz@cu.edu.tr

² Dr. Öğr. Üyesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği Bölümü, ikacar@ohu.edu.tr

değerleri, optimum analiz için kabul edilebilir sınırlar içinde kalmalıdır. Bazı akış bölgelerinin karmaşık olması, bazı yerlerinde ağ hataları oluşması nedeniyle tetra-ağ yapısına da tam olarak uygun olmayabilmektedir. Bu durumda sadece HAD analizlerinde kullanılan Polymesh (Çok yüzlü ağ) elemanların kullanımı analiz için uygun olacaktır.

Bu analizlerde önemli olan bu çalışmada da görüldüğü gibi analiz doğruluğu için akış bölgesine bağlı olarak optimum mesh yapısının oluşturulmasıdır. Program kontrollü otomatik ağ yapısı bize optimum sonucu vermez.

Modele uygun optimum ağ yapısının oluşturulması, analizlerde iş istasyonu, sunucu gibi maliyetli bilgisayarlara bağımlılığı azaltacaktır.

Bu özelliklerdeki bilgisayarlar HAD-AEM (Ayrık eleman metodu) analizlerinde yüksek partikül sayılarında, problem fiziğine göre analize hazırlanmış kompleks geometrilere veya montaj yapılarının analizlerinde gereksinim duyulmaktadır. Burada da polimesh mesh yapısı analiz sürelerinde çok önemli avantajlar sağlamaktadır.

Kaynaklar

- ANSYS, I. (2009). "Chapter 7 Explicit Dynamics: BodyInteractions ANSYS Explicit Dynamics." ANSYS Training Manual. Retrieved Mai 15th, 2021, 2021, from <https://www.scribd.com/presentation/152222295/Explicit-Dynamics-Chapter-7-Body-Interactions>.
- Arslan, B., Bilgili, M.B., İrtekin, Ç., Kurnaz, R.B. (2018). Pnömatik sistemlerdeki yerel kayıpların belirlenmesi için sistem tasarımı ve imalatı. Makine Mühendisliği. Mühendislik Fakültesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi. LİSANS: 26.
- Bhandari, B. (2015). Handbook of Industrial Drying, Edited by AS Mujumdar: CRC Press: Boca Raton, FL; 2015. ISBN: 978-1-4665-9665-8, Taylor & Francis.
- Burgos-Florez, F., A. Bula, J. Marquez, A. Ferrer ve M. Sanjuan (2019). "CFD-DEM modeling and simulation coupled to a global thermodynamic analysis methodology for evaluating energy performance: biofertilizer industry." Processes 7(10): 673.
- Demiray, E. (2020, 4 April 2021). "ANSYS Fluent - CFD Analiz Mühendisi Yetiştirme Eğitimi." Retrieved 13 April, 2020, from <https://www.udemy.com/course/ansys-fluent-aks-analizleri-uygulamalaryla-cfd-egitimi/>.
- El-Emam, M. A., L. Zhou, W. Shi, C. Han, L. Bai ve R. Agarwal (2021). "Theories and Applications of CFD-DEM Coupling Approach for Granular Flow: A Review." Archives of Computational Methods in Engineering: 1-42.
- Fonte, C. B., J. A. Oliveira Jr ve L. C. de ALMEIDA (2015). DEM-CFD coupling: mathematical modelling and case studies using ROCKY-DEM® and ANSYS Fluent®. Proceedings of the 11th International Conference on CFD in the Minerals and Process Industries, CSIRO, Melbourne, Australia.
- Gençer, T. (2020). "Türbulans Metodu Seçiminde Nelere Dikkat Edilmeli." Retrieved 15 February, 2021, from <https://learning.numesys.com.tr/me/courses/5166/>.

- Hançerli, O. (2020). "Rocky DEM & Ansys Fluent ile Siklon Analizini Kolay ve Hızlı Şekilde Gerçekleştirebilirsiniz!". Retrieved 24 February, 2020, from <https://learning.numesys.com.tr/me/courses/35831/>.
- Lima, R. M.,R. J. Brandao,R. L. Santos,C. R. Duarte ve M. A. Barrozo (2021). "Analysis of methodologies for determination of DEM input parameters." *Brazilian Journal of Chemical Engineering*: 1-10.
- Lisboa, M.,D. Vitorino,W. Delaiba,J. Finzer ve M. Barrozo (2007). "A study of particle motion in rotary dryer." *Brazilian Journal of Chemical Engineering* 24: 365-374.
- Nascimento, S. M.,R. M. Lima,R. J. Brandão,D. A. Santos,C. R. Duarte ve M. A. S. Barrozo (2021). "Comparison between the Eulerian (CFD) and the Lagrangian (DEM) approaches in the simulation of a flighted rotary drum." *Computational Particle Mechanics*.
- Numesys (2021). "Madencilik Ekipmanı ve Proseslerinde Rocky DEM ile Performansın İyileştirilmesi." Retrieved 14 September, 2021, from <https://learning.numesys.com.tr/me/courses/35831/>.
- Okudan, A. (2020). "Rocky DEM Ayrık Elemanlar Çözücü ile Partikül Taşıma Analizleri." 2020, from <https://learning.numesys.com.tr/me/courses/35831/>.
- Peneklioğlu, K. (2021). "CFD 102 : Fluent Meshing." Retrieved 8 August 2021, 2021, from <https://learning.numesys.com.tr/me/courses/6439/>.
- Rezaei, H. ve S. Sokhansanj (2021). "A review on determining the residence time of solid particles in rotary drum dryers." *Drying Technology*: 1-11.
- Rousselet, Y. ve K. D. Vijay (2016). "Numerical modeling of a co-current cascading rotary dryer." *Food and bioproducts processing*. 99: 166-178.
- Silvério, B.,E. Arruda,V. V. Murata,J. Facanha ve M. Barrozo (2010). "Fertilizer Drying in a Concurrent Rotary Dryer." *Materials Science Forum* 660-661: 76-81.
- Trojosky, M. (2019). "Rotary drums for efficient drying and cooling." *Drying Technology* 37(5): 632-651.
- Wang, W.,Y. Cao ve T. Okaze (2021). "Comparison of hexahedral, tetrahedral and polyhedral cells for reproducing the wind field around an isolated building by LES." *Building and Environment* 195: 107717.
- Yapıcı, E. (2021). "CFD 101: Introduction to ANSYS Meshing." Retrieved 10 August 2021, 2021, from <https://learning.numesys.com.tr/me/courses/5190/>.
- Anonim. (2019, Mayıs 12). Döner gübre kurutma tamburu. <https://www.agrotimefertilizer.com/>