**مدل توربولانسی Detached Eddy Simulation(DES)**

مدل DES انواع مختلفی دارد که در پروپوزال این پژوهش قرار بر این بود که با در اختیار گرفتن کدهای مربوط به مدل LES و ترکیب آن با مدل Spalart-Almaras مدل DES اجرا شود.

این مدل برای اولین بار توسط اسپالارت و همکاران [1] با عنوان کلی مدل DES ارائه گردید. در این مدل، ناحیه نزدیک به دیواره توسط مدلهای RANS مانند SA حل میشود و ناحیه دور از دیواره توسط مدل LES حل میشود که دلیل آن بالا بودن هزینه های محاسباتی مدل LES برای شبکه بندی زیر نزدیک دیواره بوده است. به عبارتی دیگر این مدل از مزایای مدلهای RANS که شامل دقت قابل قبول در نزدیکی دیواره و هزینه محاسباتی پایین و مدلهای LES که دارای دقت بالاتری هستند استفاده میکند. نکته ای که باید توجه داشت این است که برای رسیدن به دقت کافی توسط این مدل، بایستی کدها به صورت سه بعدی اجرا شوند. لذا بایستی ابتدا کد مربوط به مدل اسپالارت و همچنین LES به صورت سه بعدی ران شوند تا بتوان بعد از اعتبار سنجی برای چند نمونه از عملکرد صحیح تک تک آنها اطمینان حاصل کرد سپس با روشی که در ادامه گفته خواهد شد، این دو مدل را به هم اتصال داد.

در مدل DES بایستی برای انتقال از یک مدل به مدل دیگر در دامنه محاسباتی، یک شاخص تعریف شود که در مقاله فوق که مرجع اصلی مدلهای DES است، شاخص مذکور به صورت زیر تعریف میشود:

که در روابط فوق طول مشخصه و مینیموم طول اضلاع یک سلول و فاصله مرکز سلول محاسباتی تا دیواره است و یک عدد ثابت است. در صورتی که بدان معناست که سلول محاسباتی در ناحیه دور از دیواره قرار گرفته است لذا معادلات توربولانسی مربوط به مدل LES حل خواهد شد و در صورتی که باشد بدان معناست که سلول محاسباتی در ناحیه نزدیک به دیواره قرار دارد و مدل SA در این ناحیه حل خواهد شد. طبق سابروتینهای کد Airflow، محاسبات مربوط به بیشینه طول اضلاع از طریق سابروتین GeoCal2D قابل محاسبه خواهد بود و تنها نکته لازم، تعریف یک حلقه شرطی If در بدنه محاسبات مربوط به معادلات توبولانس است که شرط فوق را برای سلولهای دور و نزدیک به دیواره اجرا کند.

# Bibliography

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | P. S. a. W. J. a. M. S. a. S. Allmaras, "Comments on the Feasibility of LES for Wings and a Hybrid RANS/LES Approach," in *Advances in DNS/LES*, 1997. |
| [2] | S. M. a. J. Baeder, "Application of the Correlation-based g􀀀Reqt Transition Model to the Spalart-Allmaras Turbulence Model," *20th AIAA Computational Fluid Dynamics Conference,* 27 - 30 June 2011. |