فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فهرست شکل‌ها و نمودارها	۲
فهرست جدول‌ها	۳
فصل اول پیشگفتار	۵
مراجع	۷

فهرست شکل‌ها و نمودارها

عنوان **صفحه**

شکل ۱-۱: مراحل برخورد قطره به سطح جامد [۱] ٦

فهرست جدول‌ها

عنوان صفحه

فصل اول

پیشگفتار

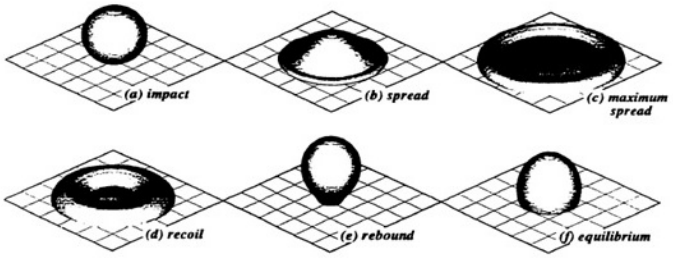
بسیاری از پدیده‌هایی که در طبیعت وجود دارد از دیدگاه علم مکانیک سیالات دوفازی یا چند فازی محسوب می‌شوند. حرکت قطره باران در روزهای بارانی در هوا و یا حرکت موج بر روی سطح دریا و شکست امواج نمونه‌هایی از مسائل دوفازی می‌باشند که در طبیعت مشاهده می‌شوند. همچنین سیالات دوفازی دارای کاربردهای فراوانی در مسائل صنعتی نیز می‌باشند. از جمله کاربردهای آن می‌توان به توربین‌ها اشاره نمود.

امروزه یکی از مسائل مهم در جریان‌های دو فازی مدل‌سازی برخورد قطره با سطح جامد است. برخورد قطره با سطح جامد نقش چشمگیری در فرایندهای صنعتی دارد. در فرایندهای تماس قطرات سوخت با دیواره سیلندر، پاشیدن خنک کننده در فرایندهای ساخت با آهن، قالب گیری فلزات، لیجاد پوشش رنگ‌ها بوسیله پاشش، چاپگرهای ink jet، جت مایع در سیستم‌های جریان گاز–جامد [۲، ۳] و ... نیاز به بررسی شناخت دینامیک برخورد قطرات مایع با سطح جامد احساس می‌شود. در نتیجه شبیه‌سازی این پدیده به صورت عددی و یا بررسی تجربی آن‌ها از ضرورت بالایی برخوردار است.

در اثر برخورد قطره به سطح جامد، قطره می‌تواند به سطح بچسبد یا از سطح جدا شود، حتی ممکن است قطرات به یکدیگر متصل شده و یا به قطرات ریزتر تبدیل شوند. با توجه به خصوصیات قطره و سطح احتمال دارد قطره به راحتی سطح را تر کند یا می‌تواند همانند جیوه تمایلی برای قرار گرفتن روی سطح نداشته باشد. در هر صنعتی متناسب با کاربرد مورد نظر خصوصیات قطره برخورد کننده با سطح جامد تغییر می‌کند. به عنوان مثال در فرایند اطفاء حریق از آنجاییکه نیاز به کنترل و مهار کردن آتش در مدت زمان کمتری می‌باشد، سعی می‌شود با تغییر پارامترهای موثر بر رفتار قطره، تماس قطره با سطح جامد را به حداکثر برسانند.

فرایند برخورد قطره روی سطح جامد را به چند مرحله تقسیم می‌کنند که در شکل ۱–۱ مشاهده

می‌کنید. مرحله اول قطره با سرعت اولیه رها شده به سطح جامد بر می‌خورد. مرحله دوم با توجه به آب گریزی یا آب دوستی قطره، قطره روی سطح پخش می‌شود. مرحله سوم قطره به ماکزیمم پخش شدگی خود می‌رسد. در مرحله پنجم قطره به تعادلی بین کشش سطحی و نیروی پتانسیل خود می‌رسد. ممکن است بین مرحله چهارم و پنجم مرحله دیگری رخ بدهد که قطره مجدداً از روی سطح جدا شود. در مرحله ششم قطره به شرایط پایداری و تعادل می‌رسد.



شکل ۱-۱: مراحل برخورد قطره به سطح جامد [۱]

اثر قطرات مایع روی یک سطح مافوق گرم در کاربردهای صنعتی بسیار مهم است. در بیشتر این کاربردها، دمای سطح جامد زیر دمای لیدن فراست[۱] قطرات مایع هستند، تحت این شرایط تبخیر قطرات در رژیم جوشش لایه‌ای رخ می‌دهد [٤].

[۱] Leidenfrost

مراجع

[۱] ع. نعمت بخش، "حل عددی جریانهای با سطح مشترک با استفاده از روش لول‌ست و مقایسه آن با روش کسر حجمی سیال،" پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۷.

[2] M. Rein, "Phenomena of liquid drop impact on solid and liquid surfaces," *Fluid Dynamics Research*, vol.12, no.2, p.61–93, 1993.

[3] L. S. Fan, R. Lau, C. Zhu, K. Vuong, W. Warsito, X. Wang, and G. Liu, "Evaporative liquid jets in gas–liquid–solid flow system," *Chemical Engineering Science*, vol.56, no.21–22, pp.5871 – 5891, 2001.

[4] B. S. Gottfried, C. J. Lee, and K. J. Bell, "The leidenfrost phenomenon: film boiling of liquid droplets on a flat plate," *International Journal of Heat and Mass Transfer*, vol.9, no.11, pp.1167 – 1188, 1966.