" بررسی انواع رئولوژی دوغابه هاو عوامل موثر بر جریان آنها "

خشایار محمد بیگی، رویا بینش، سعید حسن بروجردی

پژوهشگاه صنعت نفت – پژوهشکده مهندسی فرآیندها

Email : biegy@yahoo.com

چکیده

طراحی و تعیین پارامترهای مربوط به انتقال سوسپانسیونهای جامد - مایع (دوغابه ها) درفرآیند های شیمیایی بر مبنای شرایط سیستم انجام میگیرد. افت فشار دوغابه تابعی از شدت جریان ، شکل و مشخصات لوله و همچنین خصوصیات فیزیکی مایع و جامد می باشد. سرعت انتقال دوغابه باید مناسب انتخاب شود زیرا اگر سرعت جریان خیلی کم باشد، ذرات جامد بر اثر نیروی ثقلی ته نشین شده و ممکن است انسداد لوله رخ دهد و هنگامیکه سرعت دوغابه بیش از حد بالا باشد میزان توان مصرفی افزایش می یابد که موجب سایش خطوط لوله و فرسودگی پمپها می گردد. در این مطالعه، روشهای محاسبه افت فشار دوغابه ها و تعیین قطر مناسب خطوط انتقال ارائه شده است و همچنین عوامل موثر بر جریان دوغابه ها با مطالعه بر روی چند نمونه صنعتی در شرایط مختلف بررسی گردید. این مقاله می تواند به عنوان یک راهنمایی سریع و مقدماتی برای طراحی خطوط دوغابه در فرآیند های شیمیایی ، پتروشیمی و داروسازی استفاده شود .

واژه های کلیدی : رئولوژی، افت فشار، دوغابه، سیالات غیر نیوتنی

مقدمه

دوغابه ها از لحاظ نحوه توزیع جامد در فاز مایع به دو دسته همگن و ناهمگن تقسیم می شوند . هنگامیکه ذرات جامد ریز و غلظت بالا باشد معمولا" توزیع ذرات جامد به صورت یکنواخت و همگن می باشد ولی اگر دوغابه دارای ذرات درشت و یا غلظت کم باشد آنگاه گرادیان غلظت ذرات جامد در طول محور عمود بر لوله تغییر می کند در این حالت دوغابه نا همگن (دو غابه قابل ته نشینی) نامیده می شود که بر مبنای سرعت ته نشینی ذرات جامد ، رژیمهای متفاوت از جریان نظیر رژیم هموژن ، هتروژن ، بستر متحرک و بستر ساکن بوجود می آید.در سرعتهای بالا ، جریان دوغابه به صورت سوسپانسیون همگن در می آید و توربولنسی موجب توزیع یکنواخت ذرات جامد در سیستم می شود . با کاهش سرعت گرادیان غلظت ذرات جامد در سطح عمود بر لوله تغییر میکند و رفتار سیستم به صورت هتروژن می گردد. با تداوم کاهش سرعت، لایه ا ی از ذرات جامد بر روی کف لوله، تشکیل می شود که این بستر جامد همراه با جریان دوغابه حرکت میکند . در سرعتهای خیلی کم ، ضخامت این لایه با زمان افزایش می یابد و ممکن است موجب انسداد کامل لوله شود . برای تعیین رفتار دوغابه از پارامتر همگنی استفاده میگردد که این پارامتر برمبنای غلظت ذرات جامد به صورت ذیل تعریف شده است .

$$h_G = \frac{C_A\big|_{h=1.92\,r}}{C_A\big|_{h=r}} \qquad (1)$$

در این رابطه h محل اندازه گیری غلظت ذرات جامد از کف لوله و h_G پارامتر همگنی سیستم می باشد اگر پارامتر همگنی بین ۰/ ۸ تا ۱ باشد رفتار سیستم همگن است و در صورتیکه این پارامتر کمتر از ۰/۱ گردد دوغابه غیر همگن می باشد و در محدوده پارامتر همگنی از ۰/۱ تا ۰/۸ رفتار