

عنوان مقاله:

بررسی نیروهای هیدرودینامیکی لحظه ای وارد بر خطوط لوله فراساحلی مرکب تحت جریان های دائمی

محل انتشار:

فصلنامه مهندسی عمران و محیط زیست دانشگاه تبریز، دوره 53، شماره 113 (سال: 1402)

تعداد صفحات اصل مقاله: 18

نویسندگان:

حامد چهره گشا - دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی سهند، تبریز

حبیب حکیم زاده - دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی سهند، تبریز

نازیلا کاردان - دانشکده فنی و مهندسی، گروه مهندسی عمران، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز

خلاصه مقاله:

در خطوط لوله انتقال نفتی، نیروهای وارده به لوله ها از پارامترهای مهم طراحی به شمار می روند. مقدار این نیروها بر حسب تغییر در نحوه قرارگیری لوله های مجاور نظیر فاصله بین لوله ها، نسبت ابعاد لوله ها و نیز آرایش قرارگیری آن ها تحت تاثیر قرار می گیرد؛ از این رو در پژوهش حاضر، بررسی تغییرات نیروهای هیدرودینامیکی برای حالات مختلف قرارگیری لوله ها تحت شرایط هیدرودینامیکی مختلف مورد توجه قرار گرفته است. در این راستا، نیروهای هیدرودینامیکی لحظه ای وارد بر خطوط لوله فراساحلی مرکب تحت جریان های دائمی محاسبه و مورد تحلیل قرار گرفته اند. کلیه شبیه سازی ها به صورت سه بعدی و در محیط نرم افزار ANSYS FLUENT ۱۶.۰ انجام شده است. با تغییر سرعت جریان سیال و قطر سیلندر اصلی، تاثیر تغییرات عدد رینولدز بر ضرایب نیروهای هیدرودینامیکی لحظه ای وارد بر خطوط لوله مرکب مورد بررسی قرار گرفت. پس از بررسی های اولیه، مدل آشفتگی گردابه های بزرگ (LES) و سلول بندی منظم انتخاب گردید. در ادامه تاثیر فاصله نسبی سیلندر اصلی تا بستر (e/D)، فاصله نسبی دو سیلندر از یکدیگر (G/D) و قطر نسبی (d/D) مورد پژوهش قرار گرفت. نتایج نشان داد با افزایش سرعت، مقادیر میانگین زمانی ضرایب پسا (Drag coefficient) و برآ (Lift coefficient) لوله اصلی به ترتیب در حدود ۱۵٪ و ۳۰٪ کاهش می یابد. در مورد لوله فرعی این کاهش برای میانگین زمانی ضرایب پسا و برآ به ترتیب در حدود ۱۳٪ و ۲۵٪ است. اما با افزودن لوله فرعی سوار بر لوله اصلی، مقادیر میانگین زمانی ضرایب نیروهای هیدرودینامیکی وارد بر لوله اصلی کاهش چشمگیری پیدا می کند به گونه ای که این مقادیر در مورد ضریب برآ کاهشی حدود ۴۰٪ را نشان می دهد که این امر سبب کاهش آسیب جدی به خط لوله اصلی می گردد. همچنین با افزایش فاصله نسبی بین لوله های اصلی و فرعی تا مقدار ۲/۰، مقدار متوسط زمانی ضریب برآ در مورد لوله اصلی ابتدا افزایش یافته و سپس به مقدار ثابت (تغییرات نامحسوس) رسید. با افزایش فاصله نسبی بین لوله ها نیز، مقادیر متوسط زمانی ضریب پسا برای لوله فرعی افزایش یافت. سرانجام مشاهده گردید که با افزایش قطر سیلندر اصلی سطح برخورد سیال به سیلندرها افزایش یافته که این امر موجب افزایش دامنه نوسانات ضرایب نیروهای هیدرودینامیکی گردید.

کلمات کلیدی:

خطوط لوله مرکب، نیروهای هیدرودینامیکی، شبیه سازی عددی، جریان آشفتنه، نرم افزار فلوئنت

لینک ثابت مقاله در پایگاه سیویلیکا:

<https://civilica.com/doc/1941835>

