جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

کاویتاسیون

معمولاً کاویتاسیون را با اثرات آن می شناسند. اثرات کاویتاسیون عبارتند از:

۱- تغییرات مشخصات هیدرودینامیکی جریان.

۲- تخریب مصالح پمپ

۳- تولید صدا و اگر قدرت کافی باشد ارتعاشات

کاویتاسیون را بسته به ویژگیهایش می توان به انواع زیر تقسیم کرد:

۱- کاویتاسیون متحرک:

زمانی که حبابهای منفرد یا ابر حبابی در نقاط کم فشار جریان سیال، بوجود آیند وهمراه جریان سیال، سیلان نمایند (اول بوجود آمده وگسترش می یابند سپس ناگهانی مضمحل می شوند) گویند کاویتاسیون متحرک وجود دارد.

۲- کاویتاسیون ثابت:

زمانی که به وجود می آید که جریان در حال جدایش از یک سطح صلب می باشد و نشان دهنده جوشش توربولانس در سطح جدایش می باشد. سیال در مجاورت منطقه کاویتاسیونی حفره های نسبتاً کوچک و متحرکی را شامل می شود که در بالا دست جریان رشد کرده و در منطقه پایین دست جریان از بین رفته و ناپدید می شوند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

۳- کاویتاسیون چرخشی:

معمولاً در بخش میانی جریان بوجود می آید مثل وسط لوله مکش پمپ، اینگونه کاویتاسیون دارای عمر کمتری نسبت به سایر موارد می باشد.

٤- کاویتاسیون ارتعاشی:

این نوع کاویتاسیون بر روی سطح صلب در جائی که فشار بحرانی تبخیر به علت حرکت نوسانی سیال مهیا می شود بوجود می آید این نوع جریان مثلاً در محفظه خنک کننده موتورهای احتراقی یافت می شود.

فرسایش حاصل از کاویتاسیون

فرسایش عبارت است از برداشتن فلز در نتیجه تنش های نقطه ای حاصل از ترکیدن حبابهای بخار کاویتاسیون در سطح فلز. در یک محیط خورنده میزان خسارت بدلیل از بین رفتن سطح خورده شده، در حین عمل سرعت بیشتری دارد. هر چند در تمامی جهان موقع طراحی پمپها سعی بر جلوگیری از کاویتاسیون است، اما این امر میسر نیست (بخصوص در ظرفیت پایین تر از ماکزیمم راندمان پمپ). این حقیقت را باید درک کرد که عملکرد در جریان های کم نمودار NPSH نمی تواند آنگونه ای باشد که بطور کامل از کاویتاسیون

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

جلوگیری کند این که بخواهیم NPSH داشته باشیم که در جریان های کم کاویتاسیون نداشته باشد فکر غیر عملی است و در هر حال باید بفکر چاره جوئی برای پره ها باشیم. موارد لیست شده در ذیل به ترتیب مقاومت بیشتری در برابر کاویتایسون و انهدام از خود نشان می دهند.

پوسته آهن ریخته شده، برنز، فولاد ریخته شده، منگنز، مونل، استیل ردیف ٤٠٠، استیل ردیف ۳۰۰ نیکل، آلومینیوم.

پارامتر کاویتاسیون توماس:

عبارت زیر معروف به معادله توماس برای پیش بینی کاویتاسیون در پمپ و توربین می باشد. که برای یک سرعت ویژه مشخص، با بزرگتر شدن این مولفه، پمپ در وضعیت ایمن تری در مقابل کاویتاسیون قرار می گیرد.

اثرات مخرب پدیده کاویتاسیونن را می توان بر حسب تئوری های مختلف بیان نمود.

۱- تئوری مکنیکی (میکروجتها و شوک):

شامل انهدام توسط شوک و انهدام توسط میکروجتها می باشد.

انهدام توسط شوک:

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

یکی از تئوری های قابل قبول انهدام پروانه و محفظه توسط نیروی حاصل از شوکاست که در اثر ترکیدن حبابها ایجاد شده و در محیط پخش می گردد و در اثر برخورد با بدنه نیروهائی به آن اعمال می کند و باعث تخریب می شود. شکل روبرو نمایشگر این پدیده است. هرچه حباب از لحاظ فیزیکی بزرگتر باشد نیروهای اعمال شده از آن بر دیواره بیشتر می باشد.

انهدام توسط میکروجتها:

طبق این نظریه حبابهای حاصل از کاویتاسیون هنگام از بین رفتن خود، جتهای ریزی بوجود می آورند که حاصل برخورد این جتها با محفظه، خرابی بدنه می باشد. فشار تقریبی این جتها $۳۵۰۰-۷۰۰۰ \frac{dyn}{cm^۲}$ است.

۲- تئوری الکتروشیمیایی:

بر اساس این تئوری خرابی ناشی از کاویتاسیون حاصل از جریان الکتریکی بین کاتد و آند در محیط الکترولیت موجود می باشد. که به دو نوع تقسیم می شود.

۱- خوردگی آندی

۲- شکست فیلم محافظ قطعات و پیدایش پیل الکتروشیمیایی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

۳- تئوری خوردگی شیمیایی:

این تئوری بر اساس یافتههای ناشی از خوردگی شدید و یا درجه حرارت زیاد است که خوردگی شیمیایی را تسریع می بخشد.

عملیات باری کاهش خسارات کاویتاسیون

زمانی که پمپ در مکان خود قرار گرفت، دیگر اقدامات زیادی برای کاهش کاویتاسیون و خسارات ناشی از آن نمی توان انجم داد. توسط تیز کردن (با سوهان) لبه های هدایتیت صرفاً می توان تا حدی از کاویتاسیون جلوگیری کرد. نیز در بعضی منابع ذکر شده است که بابریدن پره های دوار در محل اتصال با محور و برگرداندن آنها به عقب در عین تیز کردن نوک، می توان از کاویتاسیون جلوگیری کرد (برای پمپهای با سرعت ویژه کم) در نتیجه کاهش سرعت ورودی و کاهش σ را خواهیم داشت. یکی دیگر از روشهای کاهش اثرات کاویتاسیون این است که از عمود بر هم بودن سطوح زانوها جلوگیری کنیم. مستقیم بودن پره ها در ورودی پروانه باعث افزودن NPSH برای تمامی ظرفیت ها است. ورود و تمایل به وارد کردن حتی میزان کمی حباب هوا به داخل پمپ باعث بروز صدای ناهنجار می شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

برای جلوگیری از اثرات مخرب کاویتاسیون، Gongwer پیشنهاد می شود.

۱- لقی مناسب در محل اتصال پره ها به بدنه در نظر گرفته شود.

۲- لبه هدایت پره ها تیز شود.

۳- کاهش زاویه β_1 در محدود مجاور پوسته.

٤- کاهش σ در اثر افزایش تعداد پره ها.

٥- انتخاب جنس مناسب برای پره ها جهت جلوگیری از کاویتاسیون.

مصالح فلزی:

مطالعه در مورد این مواد روشن می سازد که سختی زیاد- صافی سطح- مقاومت زیاد در خستگی و در مقابل نیروها این مواد را در مقابل کاویتاسیون مقاوم می کند و بنابراین فولادها مقاومت خوبی در برابر خرابی ناشی از کاویتاسیون دارند. بهترین جنس باری این منظور Stellit است لکن بدلیل سختی زیاد و گرانی کاربرد زیادی ندارد.

مصالح غیر فلزی:

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

این مصالح بدلیل خاصیت وجودی خود اثر خوردگی ندارند و کاویتاسیون مکانیکی در رأس امور می باشد. این مواد بیشتر برای پوشش سطوح بکار می روند و دارای خاصیت جذب انرژی زیادی هستند.

: Inducer

یکی از مشکلات عمده، فراهم کردن NPSH مناسب برای کاربردپمپ است. که بکمک وسیله ای بنام inducer انجام می شود. این وسیله پره ای است به شکل خاص که د رمخدل مکش قبل از پره قرار گرفته است. این وسیله طوری طراحی شده است که برای NPSH کم نیز بازده خوبی دارد و می تواند هد مناسب و NPSH لازم برای عملکرد بهینه پمپ را فراهم کند.

منابع:

1. Pump Hand Book

IGOR J. KARASSIK

2. Pumps & Pumping.

Lonl. Lonel