

- ۱- از کار افتادن موتور به علت قطع برق
- ۲- عملکرد نادرست شیرهای یکطرفه، کنترلی و حفاظتی سیستم در اثر قطع ولتاژ برق، از کار افتادن موتور الکتریکی شیرها و یا اشکالات نظیر آن
- ۳- قفل شدن یاتاقان پمپ، یا هر اشکالی در محور که منجر به از کار افتادن پمپ شود
- ۴- مسدود شدن جریان به طور ناگهانی در داخل پمپ به علت وجود یک جسم خارجی
- ۵- حرکات لرزشی و نا منظم صفحه یا قسمت های متحرک شیرها
- ۶- از بین رفتن پروانه ی پمپ در اثر کاویتاسیون یا مسایل نظیر آن و در نتیجه عدم کار پمپ (در صورت وقوع ناگهانی)
- ۷- عدم دقت در پر کردن خطوط خالی به هنگام پر کردن خطوط لوله در ابتدای راه اندازی
- ۸- عدم طراحی صحیح سیستم لوله کشی

چگونگی ایجاد پدیده ی ضربه قوچ در خط:

در این بخش شرایط ناپایدار هیدرولیکی که بعد از توقف ناگهانی موتور پمپ در لوله ایجاد می گردد توضیح داده می شود. به محض توقف ناگهانی موتور پمپ ابتدا سرعت پمپ شروع به کاهش می نماید. در این حالت تنها انرژی که سبب ادامه ی دوران پمپ می شود انرژی جنبشی قسمت های چرخنده ی موتور، پمپ و سیال در حال حرکت می باشد. به علت آنکه این انرژی در مقایسه با انرژی لازم در هنگام کار عادی پمپ خیلی کمتر است دبی و ارتفاع پمپ نیز همزمان شروع به کاهش می نماید. کاهش فشار بعد از حدود چند ثانیه از قطع برق در نزدیک پمپ به کمترین حد خود می رسد. (در این رابطه محل امواج منفی فشاری با فشار خیلی پایین این امواج با کاهش فشار با سرعت زیاد در طول خط رانش به طرف انتهای آن حرکت می کنند و در همین حال سرعت پمپ به حدی کاهش می یابد که دیگر هیچ دبی تولید نمی شود.) از این مرحله به بعد چگونگی پدیده در دو حالت مورد بررسی قرار می گیرد:

- الف) در صورتی که شیر یکطرفه بعد از پمپ وجود نداشته باشد
- ب) هنگامی که یک شیر یکطرفه بعد از پمپ نصب شده باشد

الف) در صورت نبودن شیر یکطرفه به علت عدم تولید دبی توسط پمپ و توقف سیال در لوله ی رانش، دبی در جهت عکس به طرف پمپ شروع به حرکت می نماید. توجه داشته باشید که در این موقع هنوز به علت اینرسی قطعات متحرک پمپ، گردش پمپ در جهت عادی آن ادامه دارد. لیکن به علت برگشت سیال به داخل پمپ، سرعت دورانی سریعاً کاهش یافته تا به نقطه ی صفر می رسد. ناحیه ی تشکیل شده بین نقاطی که به ترتیب دبی و سرعت به صفر می رسند را ناحیه ی اتلاف انرژی می گویند. زیرا در این ناحیه با وجود چرخش پمپ در جهت عادی هیچ گونه دبی تولید نمی شود و در ضمن ارتفاع تولیدی پمپ نیز در کمترین حد خود تقریباً در مقدار ثابتی باقی می ماند. بعد از رسیدن پمپ به سرعت صفر، پمپ به صورت یک توربین درآمده و در جهت عکس دوران می نماید. در همین حال به علت برگشت جریان به داخل پمپ فشار در لوله ی رانش در حوالی پمپ افزایش پیدا می کند. این افزایش فشار تا زمانی که پمپ به سرعت فرار خود می رسد ادامه می یابد، در این زمان ماکزیمم افزایش فشار ناشی از ضربه قوچ در خط رانش پمپ ایجاد می شود. سرعت فرار پمپ تابعی از ماکزیمم فشار استاتیک سیستم و همچنین سرعت مخصوص و راندمان پمپ می باشد. بعد از رسیدن پمپ به سرعت فرار دبی برگشتی نیز در بیشترین حد خود در مقدار ثابتی باقی مانده و سپس شروع به کاهش می کند تا آنکه متوقف گردد. با توجه به توضیحات فوق ملاحظه می شود که در طول پدیده ی ضربه قوچ در خط رانش پمپ سه ناحیه ی مجزا در کار پمپ ظاهر می گردد:

- ۱- ناحیه کار پمپی
- ۲- ناحیه ی اتلاف انرژی
- ۳- ناحیه ی کار توربینی پمپ

ب) وجود یک شیر یکطرفه در روی لوله ی رانش بعد از پمپ سبب می شود تا به مجرد برگشت جریان به طرف پمپ شیر بسته شده و از کار توربینی پمپ جلوگیری به عمل آید. همچنین در صورت عدم بروز پدیده ی جدایی ستون مایع، حداکثر افزایش فشار در محل شیر به وجود آمده و پمپ از آسیب مصون می ماند.

لازم بذکر است که احتمال بروز پدیده ی جدایی ستون آب معمولاً در مرتفع ترین نقاط سیستم که نزدیک به خط شیب هیدرولیکی فشار هستند، وجود دارد.