



سیمان هگمتان



دربیمان اپلام



## نحوه صحیح کالیبره باسکول نوار نقاله

محسن تاخیره کارشناس آزمایشگاه الکترونیک

لیسانس فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)

Takhireh@gmail.com

چکیده:

نقش اساسی و بسیار مهم باسکول در صنعت سیمان بسیار پر رنگ و قابل لمس می باشد و بر این اساس از ابتدای ورود مواد خام به سنگ شکن تا انتهای یعنی محل بارگیری سیمان از باسکول های متعددی در نقاطی که طراحی شده وجود دارد که این حساسیت باعث تمرکز بیشتر در تولید سیمان می باشد.

از این رو نفرات آموزش دیده و کارشناس به طور مداوم و در یک ثابت زمانی منظم به چک تجهیزات و کالیبراسیون باسکولها مشغول می باشند؛ تا در فرایند هر چه بهتر تولید سیمان کمک نمایند.

در این مقاله ما به نحوه کالیبراسیون و چگونگی بهبود شرایط سیستم های توزین نوار نقاله می پردازیم.

واژگان کلیدی: (کالیبراسیون-باسکول-لودسل-سنسور-دینامیک)



سیمان هگمتان



دربهبان اپلام



۱- مقدمه:

انجام کالیبراسیون باسکول ها با توجه به نوع باسکول با یکدیگر متفاوت می باشد، با توجه به اهمیت باسکول در صنعت سیمان و اهمیت کالیبراسیون به این نتیجه میرسیم که در این صنعت باسکول ها چه نقش پر رنگ و با اهمیتی در کاهش هزینه ها و کیفیت محصول ایفا می کنند. از این رو هر باسکول با توجه به مورد استفاده آن و مکان استفاده دارای شرایط نگهداری و کالیبراسیون مخصوص به خودش می باشد که ما در این اینجا به اصلی ترین و مهم ترین آن می پردازیم. انجام کالیبراسیون باسکول ها با توجه به نوع باسکول با یکدیگر متفاوت می باشد یعنی هر شرکت سازنده با توجه به نوع لودسلها و تحمل فشار و شکل باسکول کالیبره های متفاوتی را به خریدار ارزه می کند.

۲- کالیبراسیون باسکول ها

انواع باسکول مورد استفاده در صنعت سیمان و نوع کالیبره آن عبارتند از:

- باسکول های کامیون کش و تریلی کش  
این دستگاه مخصوص توزین کامیون و تریلی بوده و دارای دو نوع ثابت و متحرک (موبایل) می باشد
- سیستم توزین نوار نقاله (Belt scale)  
یک سیستم توزین دینامیک می باشد که جهت توزین موادی که بر روی نوار نقاله در حال انتقال هستند کاربرد دارد
- سیستم توزین کیسه پرکن الکترونیکی (Bagging Scale)  
این سیستم مواد مورد نظر را بر اساس وزن مشخص شده درون کیسه ها وارد می نماید

۲-۱- کالیبره باسکول های کامیون کش و تریلی کش

در کالیبره این باسکول ابتدا تمامی لودسل ها از نظر ظاهری و فنی چک شده و بعد قرار دادن وزنه بر روی هر لودسل از سلامت آنها مطمئن شده و بعد از آن با ماشینی با وزن ثابت که قبلا وزن آن تست شده باسکول خود را تست کرد و اختلاف وزن ناشی بین وزن ماشین و خروجی باسکول با تغییر مقاومت هر لودسل در جانکشن باکس جبران می کنیم.  
این عمل در چندین مرحله انجام می شود تا وزن ماشین در تمامی لودسل ها یکسان باشد، البته لازم به ذکر است ماشین با وزن ثابت توسط کارشناس استاندارد هر ساله برای تایید استاندارد باسکولها آورده می شود. و اعمال تغییرات توسط کارشناس مربوطه انجام می گیرد، و همچنین برای کالیبره داخلی ماهانه یک بار تمامی باسکول ها توسط چند کامیون به طور تصادفی با هم مقایسه می شوند و در صورت متفاوت بود تغییرات اعمال می شود.

۲-۲- کالیبره سیستم توزین کیسه پرکن الکترونیکی

این سیستم توزین از دو بخش لودسل و چک ویر تشکیل شده است که ابتدا بار توسط لودسل وزن شده و در صورت بالا یا پایین بودن از مقدار مجاز تعیین شده چک ویر تشخیص عبور یا ریجکت کیسه را می دهد و همزمان به پیغام برای لودسل فرستاده می شود که با همین روند به پر کردن کیسه ادامه بده یا کیسه کمتر و یا بیشتر پر شود.

برای کالیبره این سیستم توزین ابتدا تمامی اتصالات مکانیکی و الکتریکی لودسل و چک ویر چک و نظافت شده و سپس بعد وارد شدن به منو دستگاه در تابلو موجود در کنار پکر در منو :

1-log in

2-f1

3-nozzel

4- Calibration

5-zero Calibration

6-range limit

را انتخاب کرده و بعد از وزنه های موجد برای تست با بار استفاده کرده و بعد از پایان کار با زدن روی منو ESC تغییرات را ذخیره می کنیم این کار برای همه شیرها انجام می شود.



سیمان هگمتان



دربیان ابرام



سیمان کیلان



سیمان کیلان



سیمان کیلان



سیمان کیلان

## ۲-۳- کالیبره سیستم توزین نوار نقاله

یکی از مهمترین باسکول های موجود در صنعت سیمان باسکول نوار نقاله می باشد که کار درصد تنظیم مواد و همچنین کیفیت مواد در آسیابهای مواد و سیمان را انجام می دهد. و به همین منظور از اهمیت بالای در بخش تولید برخوردار می باشد. کالیبراسیون و ویفیدر (Weigh feeder Calibration) در این کالیبراسیون، یک بار سیستم بدون بار (به اصطلاح کالیبره صفر) و بار دیگر کالیبره با بار انجام می گیرد.

## ۲-۴- کالیبراسیون ویفیدر:

جهت کالیبراسیون ویفیدر کلیه اتصالات الکتریکی بین تابلوها، آماده بودن موتور FC و همچنین آماده بودن بلت ویفیدر در حالت بی باری از نظر مکانیکی چک گردیده. و توسط دستگاه (type: VLB 20120) DISOCONT به برد الکترونیکی باسکول متصل گردیده از نمایشگر VLB 20120 برای کنترل کردن مستقیم DISOCONT در بخش کنترل کارخانه استفاده می شود.

صفحه نمایش LCD قابلیت نمایش تمام اطلاعات لازم برای اندازه گیری و کنترل را دارد. برای صفر نمودن میزان بار روی بلت (TW) باید در حالت بدون بار، Belt Load صفر باشد. و گرنه مراحل زیر را انجام می دهیم:

- 1-MODE\_ Volumetric
- 2-Setpoint MAX
- 3-Start
- 4-Calibration/ TW

تابع tare) TW جهت بدست آوردن نقطه صفر بلت ویر در یک یا چند دور چرخش بلت استفاده می شود. بر خلاف zero این تابع در راه اندازی و بعد از تغییرات استفاده می شود که توسط پسورد حفاظت می شود. بعد از tare بار بلت صفر کیلوگرم بر متر می شود. اگر TW صفر نباشد باید از سالم بودن لودسل بلت، رولیک ها و همچنین گیر نبودن آن اطمینان حاصل نمود. CW:Weight Check جهت به دست آوردن ضربی جهت اصلاح وزن نشان داده شده توسط سیستم می باشد که این مقدار را به عنوان KOR نشان می دهد و باید این مقدار را در پارامتر P09.01 وارد کنیم. این تابع رنج اندازه گیری را به دست می آورد قسمت توزین با یک بار مشخص پر شده است و این رنج با یک یا چند دور چرخش کامل نوار بدست می آید. این رنج به صورت اتوماتیک وارد پارامتر P09.01 نمی شود.

## ۲-۴-۱- پیش نیازها:

Tare یا Zero ابتدا انجام گردیده. مقدار وزنی را که به عنوان weight check استفاده می شود را در P09.03 وارد نموده که این مقدار وزن باید ۳۰٪ الی ۱۰۰٪ حداکثر بار روی قسمت توزین باشد. حداکثر بار مجاز روی سیستم از رابطه زیر به دست می آید.

$$Q0 = q0 * Leff$$

$q0 = \text{Nominnal belt load}$   
 $Leff = \text{Eff. Platform length}$   
 Apply را انتخاب کنید.

وقتی این تابع فعال شود در خط اول cw نوشته می شود. "CW:Measurement ON" در صفحه نمایش نمایش داده می شود و مقدار زمان را به صورت درصد نشان می دهد.

در خط دوم "Set/Act" نشان می دهد که خارج قسمت P09.03 بر مقدار وزن اندازه گیری شده می باشد. وقتی که check weight تمام می شود در سطر اول "CW:Complete" نوشته می شود. و مقدار وزن



سیمان هگمتان



سیمان آغدام



سیمان گلستان



سیمان گیلان



سیمان گلستان



سیمان اردبیل

فرضی اندازه گیری شده نشان داده می شود.

بعد از مرحله Material Check, CW انجام می گردد..

در کالیبراسیون ابتدا باید LB انجام شود. (LB: برای بدست آوردن تعداد پالس سیستم بر یک دور چرخش نوار می باشد).

در موارد زیر حتما LB انجام شود:

۱- کالیبراسیون اولیه

۲- زمانی که بِلت تعویض می شود.

۳- وقتی که کشش نوار تنظیم می شود.

۴- اگر سرعت نامی سیستم و یا پالس بر متر تغییر کند.

پیش نیازها:

قبل از LB سرعت نوار باید به دقت اندازه گیری شود و در P09.02 وارد گردد.

کالیبراسیون و یفیدر همراه با مواد (Material Check):

1-Grevometric

2-Setpoint Max

مواد را با استارت و یفیدر به روی بِلت آورده و مقدار بستر مواد باید ۱۰۰٪ تا ۱۱۲٪ باشد اگر بیشتر یا کمتر از این مقدار بود در چه خروجی مواد را تنظیم کرده تا به این مقدار برسد، مقدار مواد خروجی از توزین را توسط کانتورها خوانده و آن را با مقدار اندازه گیری شده در هر مرحله توسط باسکول مقایسه می کنیم. اگر دارای اختلاف باشد مقدار KOR را از فرمول زیر محاسبه می کنیم:

در step اولیه برای محاسبه KOR اولیه KOR(old) را یک در نظر می گیریم.

$$KOR(new) = \frac{\text{باسکول(مقدار واقعی)}}{\text{مقدار خروجی نقاله نوار}} \times KOR( old)$$

مقدار KOR(correction) در پارامتر P09.01 جایگزین می گردد.

### ۳- نکاتی پیرامون کالیبره بدون خطا

بنابر تجربه در هنگام انجام دادن کالیبراسون سیستم توزین نوار نقاله وقتی مقدار صفر ان مورد بررسی می باشد اگر مقدار بدست آمده با مقدار بدست آمده کالیبره قبلی اختلاف زیر ۵٪ را داشته باشد نیاز به باز کردن لودسل ها نمی باشد و صحت کار لودسل ها و سلامت ان می توان اطمینان حاصل کرد.

ولی اگر این مقدار بالاتر ۵٪ بدست آمد حتما باید لودسل ها چک شوند و از نظر صحت و سلامت بررسی گردد تا دلیل این اختلاف معلوم گردد.

در هنگام تست با بار این باسکول ها لازم به ذکر است به چند نکته مهم توجه شود تا کالیبراسیون با دقت بالایی انجام شود:

#### ۳-۱- در روزهای بارانی و برفی به هیچ وجه کالیبره با بار انجام نشود

در روزهای بارانی و برفی به دلیل چسبیده بودن مواد همیشه مقداری از مواد در داخل لگن کامیون تست بار باقی می ماند و در هر تست به وزن خالی کامیون اضافه می شود و این مورد باعث خطا در محاسبه و کالیبراسیون می شود.

#### ۳-۲- بین ریجکت آسیاب کاملا خالی باشد

در صورت خالی نبودن بین ریجکت مقدار ی بار باقی مانده در بین ریجکت بدون محاسبه در داخل کامیون تست ریخته و توسط باسکول وزن می شود که این مورد باعث خطا در محاسبه و کالیبراسیون می شود.

#### ۳-۳- زیر بین ریجکت آسیاب کاملا صاف و اری از مواد ریجکت شده باشد



سیمان هگمتان



دریغیان ابرنام

در هنگامی که زیر بین ریجکت پر از مواد ریجکت شده باشد کامیون تست قادر به جاگیری مناسب در زیر بین ریجکت نبوده و با این حساب مقدار بار عبوری از توزین نوار نقاله ای به طور کامل در کامیون ریخته نشده که این عمل باعث خطا در محاسبه و کالیبراسیون می شود.

۳-۴- بین ریجکت مواد طوری طراحی شده باشد تا کامیون حمل بار تست جهت باسکول در بهترین نقطه قرار گیرد

در هنگامی که بین ریجکت به طور صحیح طراحی نشده باشد باز هم مشکل جاگیری نادرست کامیون را زیر بین ریجکت داریم که باعث ریخته شدن مقدار از بار عبوری از توزین نوار نقاله ای به بیرون از کامیون می شود که این عمل باعث خطا در محاسبه و کالیبراسیون می شود.

۳-۵- از کامیونی استفاده شود که لگن آن کاملاً بسته و اجازه ریزش بار را ندهد

استفاده از کامیون تست با لگن مناسب برای جلوگیری از ریزش بار هنگام خروج از بین ریجکت می باشد که می توان از یک کامیون با لگن کاملاً بسته استفاده نمود تا کار نفر کالیبره کننده با دقت بالاتری انجام گیرد.

تذکر مهم: البته لازم به ذکر است که باسکولی که در آن کار تست مواد عبوری از توزین نوار نقاله انجام می شود باید کاملاً سالم و از قبل تست شده باشد و مورد تایید استاندارد باشد.

### ۳-۶- مشکلات مکانیکی

در سیستمهای توزین نوار نقاله ای که میزان بار زیادی عبور می دهند گاهی اوقات مشکلات مکانیکی نظیر شکسته شدن و کج شدن رولیک و انحراف بلت باعث اختلال در کار شنک می شوند.

در هنگامی که رولیکی کج و شکسته می شود این نقص باعث اختلاف در بار عبوری و بار وزن شده می شود به طوری که باسکول ۲۰۰ را ثبت کرده در صورتی که بار عبوری ۱۷۰ یا ۱۸۰ تن می باشد در اینجا باید سریعاً رولیکهای مورد نظر را شناسایی و تعویض نمود.

در برخی اوقات به دلیل فشار بار بر روی یک طرف از نوار به مرور زمان باعث انحراف بلت می شود که این عمل باعث عملکرد نادرست سنسور انحراف شده و موجب استپ نوار و آسیاب می شود. که برای رفع آن سریا باید انحراف بلت گرفته شود تا سنسور دوبار در مدار قرار گیرد. در هر بلت توزین یک تکه فلز کار گذاشته می شود تا با هر دور بیلت یک بار سنسور انحراف آن را سنس کند.

در سیستم های توزین نوار نقاله سنسور سرعت نیز از اهمیت بالایی برخوردار می باشد که باید ماهانه چک و بازدید شود. این سنسور به دلیل اینکه تارگتهای آن به شافت موتور متصل است با کوچکترین تغییر در شافت موتور امکان برخورد تارگت با سنسور و یا حتی شکسته شدن آن می شود این سنسورها به شکل یو انگلیسی می باشند. البته برای در امان ماندن این سنسورها از شکستن می توان سنسورهای با شک و ظاهر متفاوت ولی با همین عملکرد استفاده کرد.

### ۴- نتیجه

با فراهم شدن تمامی امکانات برای کالیبره یک دستگاه باسکول می توان به بهترین نحو به خط تولید کمک کرد از انجایی که اگر یک سیستم توزین نوار نقاله قبل آسیاب با درصد حداقل خطا کار کند باعث راندمان بیشتر استار آسیاب و کاهش مصرف برق می شود. به طوری که در یک زمان یک ساعته به جای ۲۰۰ تن با خطای ۵٪ می توان ۲۰۰ تن با خطای ۱٪ و حتی کمتر به آسیاب بار دهی کرد که در بازهای طولانی این رقم کاملاً محسوس می شود.



۵- منابع و ماخذ:

[www.cementtechnology.ir](http://www.cementtechnology.ir)  
<http://www.tehrantowzin.com/pro-articles.html>  
<http://parsmavazin.blogspot.com/1390/02/19/post-3/>



سیمان هگمتان



دریغیان ابرام

