# آموزش ساخت سوخت پودر سیاه

# در مطلب های بعدی در مورد ساخت بدنه و نازل و چگونگی ساخت دیگر اجزای راکت مدل توضیح کامل خواهیم داد لذا این مقاله صرفا برای ساخت سوخت جامد راکت مدل است

# پودر سیاه یا بلاک پودر از قدیمی ترین و ساده ترین و بی خطرترین سوخت های راکت مدل است این سوخت به راحتی در منزل ساخته می شود و اگر نکات ایمنی را رعایت کنید هیچ خطری ندارد پودر سیاه مخلوطی از نیترات پتاسیم +گوگرد +زغال است برای ساخت بلاک پودر ما از فرمول زیر استفاده می کنیم : kno3پتاسیم نیترات 59-64 در صد cذغال 150 مش 20-31 در صد sگوگرد 8-13 در صد البته خودم به طور معمول ازپودر ذغال 40 تا 80 مش هم استفاده کرده ایم که خوب جواب می دهد هر چقدر ذغال و نیترات پتاسیم و گوگرد را بهتر و ریزتر الک کنید سوخت شما بهتر است برای انکه فرمول ساخت سوخت موشک مدل (black powder ) را فراموش نکنید این نسبت ها یادتان باشد نیترات پتاسیم 60 در صد ذعال 25 در صد گوگرد 15 در صد این نسبت به خوبی کار می کند و حفظ کردن ان راحت است نکته :همیشه قلم و کاغذ در دسترس نیست ولی همیشه مغزت با توست . http://www.skylighter.com/images/newsletter/125/BP-rocket-heading.jpg ابتدا ذغال را به خوبی می کوبیم (اگر وضعتان خوب است با اسیاب برقی اینکار را بکنید گو اینکه ممکن است مادرتان بعدا شمارا شماتت کند یا زنتان با شما دعوا کند ؟) نیترات پتاسیم و گوگرد را هم باید به خوبی کوبید البته همگی انها باید جداگانه اسیاب شوند و اگر در ظرفی که قبلا یکی از انها را اسیاب و کوبیده اید می خواهید ماده دیگری را بکوبید حتما ان را خوب بشوئید بعد هر کدام را جدا الک کنید (با الک ریز و توری 40 مش بالا همین توری که برای الک کردن توی اشپزخانه است 40 مش است ) ,بعداز پودر شدن کامل به مقدار فرمول داده شده هر کدام را وزن و با هم مخلوط کنید یک ترازوی خوب چینی حدود 20 هزار تومان است اما اگر فقط یک بار می خواهید راکت بسازید می توانید از ترازوی بقال سر کوچه استفاده کنید به شرط انکه اشنا باشد بهتر است در یک زمان حدود 10 تا 20 گرم بلاک پودر بسازید با این مقدار می توانید 2 تا 3 تا موتور رده سی را

# پر کنید زیرا برای هر موتور 6 تا 12 گرم بیشتر احتیاج به پودر سیاه نیست برای ساخت 20 گرم سوخت پودر سیاه راکت مدل 12 گرم نیترات و 5 گرم ذعال و 3 گرم گوگرد بیشتر احتیاج ندارید چگونه سوخت را مخلوط کنید ابتدا ذغال و گوگرد را با هم کاملا مخلوط کنید این کار خطری ندارد و بعد نیترات را به ان اضافه کنید اگر همه را هم روی هم ریخته و با یک قاشق چوبی (چوب بستی )انرا در ظرف غیر فلزی مخلوط کنید خطری ندارد ولی کار را به ارامی انجام دهید . حساسیت نیترات پتاسیم به اندازه کلرات پتاسیم نیست ولی برای رعایت نکات ایمنی می توانید از دستکش های صنعتی استفاده کنید که هم دستتان اغشته نشود هم اینکه اگر مخلوط اتش گرفت دستتان نسوزد البته بندرت این مسله با نیترات پتاسیم پیش می اید اگر اصول ایمنی را رعایت کنید هیچ وقت این اتفاق نمی افتد مگر اینکه مثل من سیگاری باشید و بعد ؟؟ توجه به سوخت خود کمی اب قند بدهید ؟؟ اصول کار این است که در زمانی که همه مواد را به نسبت درست روی هم ریخته اید چند قطره اب قند روی ان بریزد ؟ قبل از مخلوط کردن مقداری شکر در اب ریخته و موقعی که مواد را روی هم می ریزید قبل از هم زدن چندین قطره اب قند روی ان ریخته تا مخلوط مثل گل سیاه شود این کار دو خاصیت دارد 1- دیگر هیچ خطری در موقع مخلوط کردن ندارد 2- قند بعد از مدتی که خشک شد استحکام و فرم سوخت را حفظ می کند اگر قبلا به مقدار لازم مواد را وزن کرده اید حالا موقع پر کردن موتور است به شخصا ابتدا مقدار زیادی سوخت می سازم و چندین لوله را از قبل اماده کرده ام مونورهای رده سی که حدود 10 نیوتن قدرت دارند موتورهای خوب و به اصطلاع ما راه دست موشک ساز است با توجه به اینکه ما نازل ها را در ایران از سیمان وسنگ می سازیم وزن موتورهای ما بیشتر از حد استاندار است برای همین من برای هر موتور10 تا 12 گرم پودر سیاه استفاده می کنم اما برای اولین بار شما بهتر است 6 تا 7 گرم بیشتر موتور خود را پر نکنید (دلیل انرا بعدا می گویم )و 60 گرم را یکجا می سازم و چند موتور را با هم پر می کنم اینکار باعث کاهش هزینه و زمان می شود حالا لوله موتور راکت مدل را روی زمین قرار می دهیم .سوخت ما که قبلا وزن و آماده شده و کمی هم شل است را به داخل ان ریخته بطوری که نازل روی زمین و قسمت خالی بالا باشد اگر از سیاه شدن دست خود نمی ترسید باید کمی با سوخت ابتدا بازی کنید تا به بیند قوام سفتی دارد یا نه بطوری که نه زیاد به دست به چسبد نه اینکه شل باشد بهترین حالت یک حالت خمیری است که بتوان انرا شکل دارد و به شکل یک گلوله در اورد و به داخل لوله انداخت این طوری از چسبیدن سوخت به جدار جلوگیری و کثافت کاری نمی شود در زمانی که سوخت حالت خمیری دارد باید به سوخت در داخل لوله شکل دهیم ؟؟؟؟ http://hackadaycom.files.wordpress.com/2010/09/model-rocket-motor.jpg?w=470&h=353 لوله موتور مقوایی و نازل ان که قبلا اماده شده است و برای پر کردن اماده است همه فکر می کنند که اگر همه سوخت را با فشار بغل هم متراکم کنند کار تمام است اما فوت کوزه گری همین جا است فشردن سوخت یعنی یا روشن نشدن موتور در زمان پرتاب و یا انفجار موتور در موقع پرتاب کاتو رابطه بین قدرت یک موتور و سطح سوخت موتور راکت مدل یکی از نکاتی که بسیار جالب و آموزنده است رابطه بین سطح سوختی است که درون موتور می سوزد با قدرت ایجاد شده در واحد زمان است . اگر شما دو موتور راکت مدل با یک میزان سوخت داشته باشید هر چقدر سطح سوختی که در معرض سوختن است بیشتر باشد نیروی موتور سریعتر ازاد می شود در واقع مثال یک فندک بنزینی است که اگر انرا روشن کنید بنزین به ارامی از فیتله بالا می اید و می سوزد ولی اگر بنزین ان را به روی زمین بریزند و اتش بزنید ناگهان انرژی زیادی ازاد می شود این مسله در فرم و شکل دادن به سوخت درون لوله مقوایی بسیار مهم است اغلب یک میله گرد را در وسط سوختی که هنوز خمیری شکل است وارد می کنند این عمل موجب می شود که بعلت جابجایی سوخت کمی در لوله بالا بیاید ولی سطح بیشتری از سوخت در زمان روش شدن موتور می سوزد و نیروی بیشتری تولید می کند http://shadow.yak.net/127.m/nozzle\_top\_pic.jpg چگونه موتور راکت مدل را پر کنیم به اندازه کافی و درحالت خمیری مقدار مشخص شده از سوخت را که حالت خمیری دارد گرد کرده و به داخل لوله می اندازیم سوخت داخل لوله و روی نازل است می گذاریم کمی سوخت خشگ نر شود سپس باید با استفاده از یک قلع اویز سوخت را قلع اویز کنیم قلع اویز کردن سوخت زیاد نترسید من خودم این لغت را ابداع کردم ابتدا بکمک یک سنبه (یک میله تو پر که قطر ان به اندازه قطر داخلی لوله مقوایی است روی سوخت فشار می اوریم تا کمی فشرده شود حالا باید وسط سوخت یک سوراخ ایجاد کنیم این سوراخ باید حداقل برابر قطر نازل باشد .با استفاده از یک میله توپر به قطر 3 میلمتر (بین 3 تا 4 هم می شود بسته به این است که چه مقدار قدرت بیشتر می خواهید ) به وسط سوخت که حالت نرم و خمیری دارد به اهستگی و با فشار نیرو وارد می کنیم که در وسط سوخت ما یک حفره ایجاد شود هرچقدر سوراخ وسط سوخت شما گشاد تر باشد سرعت سوختن سوخت راکت مدل بیشتر است البته اگر سوراخ را زیاد گشاد باشد در موقع پرتاب راکت ممکن است جرقه زن با سوخت تماس ندشته باشد و موتور روشن نشود 3 میلمتر در واقع حداقل میزان فضایی است که شما مجاز به ایجاد ان هستنید زیرا نازل شما هم که گاز های خروجی را به بیرون می فرستد در یک موتور دسته C دقیقا 3 میلمتر است قلع امیز ها میله های فلزی چهار پری هستند که اگر به روی سوخت فشار بیاورید انرا همانند یک بعلاوه می کند اگر ان را هم نداشته اید کار با یک چوب بستی تمامی است یک چوب بستی به قطر لوله بسازید و انرا روی سوخت از بالا به صورت بعلاوه فشار دهید کار تمام شد در واقع هر کسی می تواند با گذاشتن یک تکه مقوا و بستن سر لوله در این زمان یک موتور بوستر داشته باشد اما برای یک راکت ساز اماتور کار از اکنون اغاز می شود زیرا ما نمی خواهیم راکتی بسازیم که پرواز کند و با سر به زمین بخورد بلکه باید موتور ما این قابلیت را داشته باشد که دارای سیستمی باشد که بتواند سیستم جمع اوری راکت مدل فعال و چتر راکت مدل را از دماغه خارج کند در ضمن اساس کار راکت سازان اماتوری ان است که در هر پرواز ارتفاع موشک را از سطح زمین محاسبه کند به این دلیل ما باید روی سوخت دو قسمت دیگر کار کنیم 1- سوخت تاخیری یا دود زا 2-سوخت انفجاری سوخت تاخیری چیست پس از اتمام سوخت پیشرو موشک تحت اینرسی اولیه و شتابی که پیدا کرده است به مسیر خود ادامه می دهد ما زمان این پرواز بدون سوخت را پرواز کاهنده سرعت می نامیم زیرا سرعت راکت مدل بعلت اصطکاک و نیروی جاذبه دیگر افزایش نمی یابد و سرانجام موشک ما به ارتفاعی می رسد که ان را نقطه اوج می نامیم و سرعت ان به صفر می رسد و دماغه راکت سرش کج شده و بسمت زمین سقوط می کند کار سوخت تاخیری یا دود زا چیست سوخت تاخیری یا دود زا دو کار مهم را برای راکت مدل انجام می دهد 1- با ایجاد دود (که می توانیم هر رنگی بسازیم )رنگی مسیر راکت مدل را در موقع پرواز نشان می دهد و به این وسیله می توانیم بوسیله یک گونیا و کمی نخ (دستگاه اندازه گیری ارتفاع راکت و هواپیمای مدل) نقطه ای که راکت مدل به بالاترین حد خود رسیده است را محاسبه کنیم 2- وقتی کافی به راکت مدل می دهیم تا سرعت ان کاهش بیابد زیرا اگر راکت مدل در حال پرواز باشد و ما فرصت کافی به راکت ندهیم که سرعتش کم شود و در همان سرعت زیاد چتر راکت مدل باز شود چتر تحت اثر فشار شدید باد پاره می شود

# گالری عکس

****

**منتظر نظراتتون هستم**