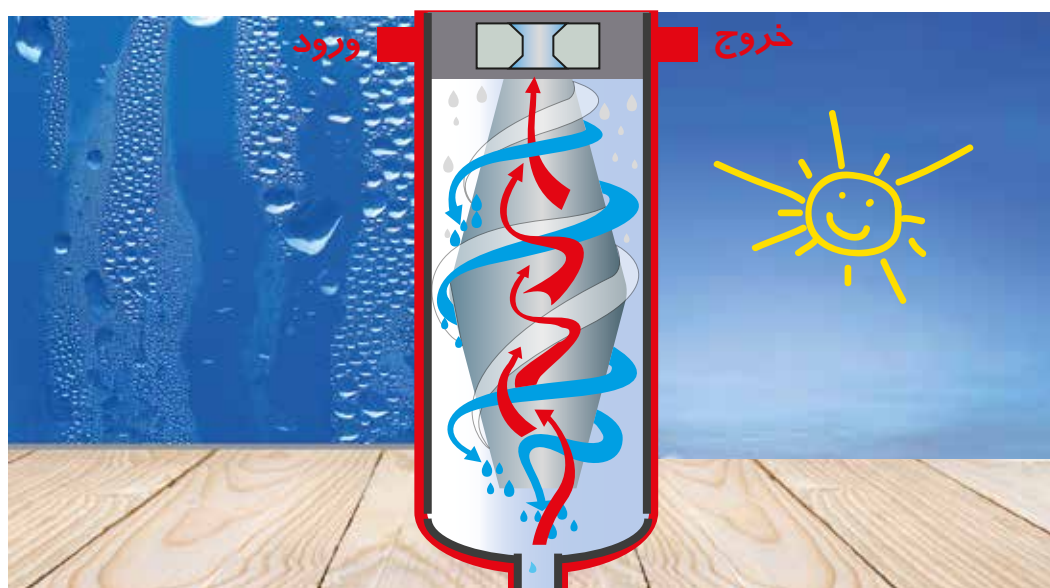


PAK BAD CO.

شرکت مهندسی پاک باد

سیکلون ها

راهکاری جدید برای اخذ رطوبت از هوای فشرده بدون وابستگی به قطعات وارداتی



مشاوره با کارشناسان: ۰۹۳۵۳۱۲۴۶۴۴

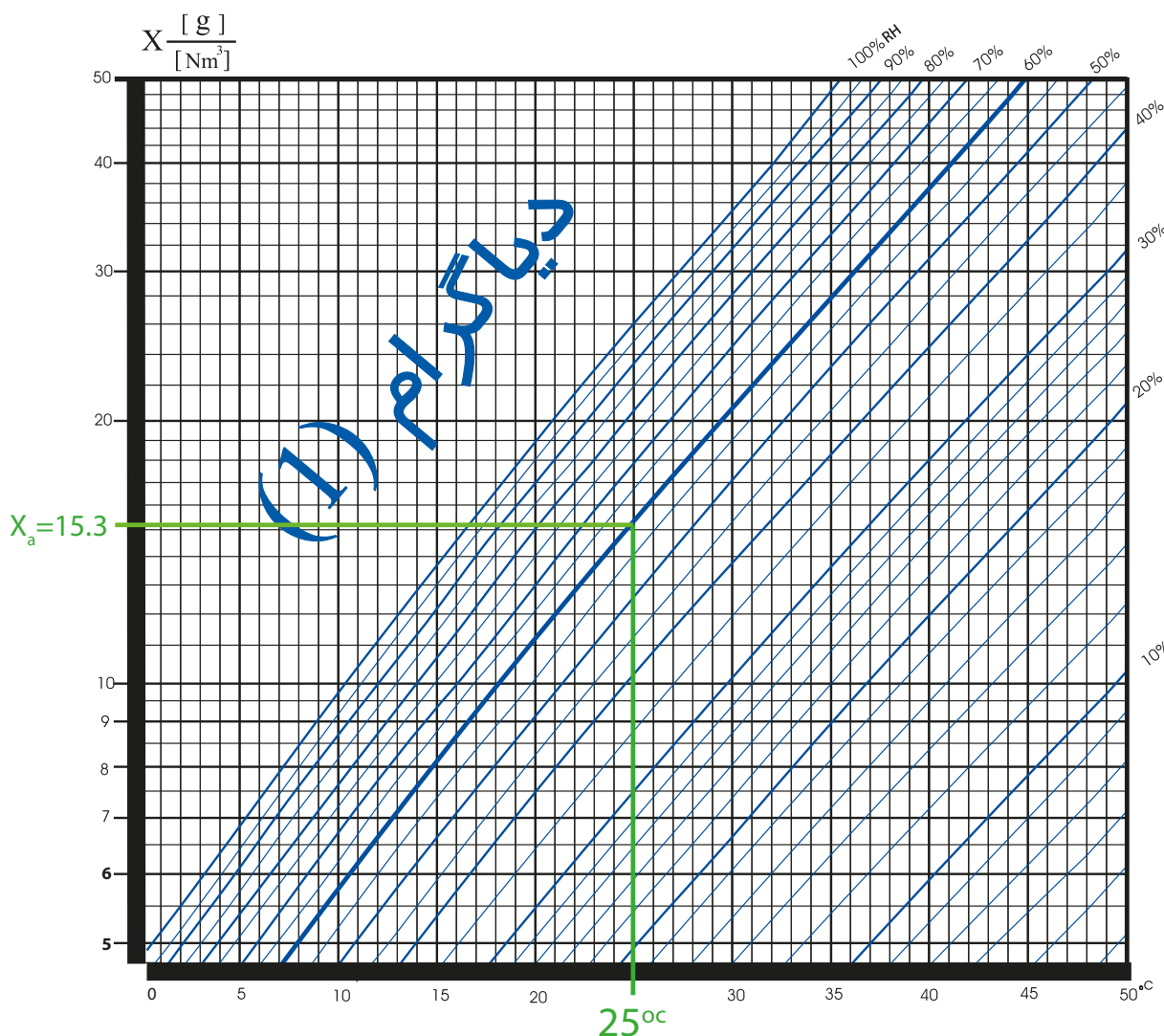


تألیف: محمد صادق انواری

مدیر عامل شرکت مهندسی پاکباد فرایند

مقدمه

هوای فشرده در سیکلون ها با سرعت خطی بیش از 600km/h به گردش در می آید تا ذرات کندانس، روغن و سایر آلودگی ها به کمک نیروی گریز از مرکز و اینرسی ناشی از تغییر ناگهانی قدر مطلق و زاویه بردار سرعت جدا شود. برای آشنایی بیشتر با عملکرد سیکلون ها ابتدا به بررسی میزان رطوبت در هوای جو و کندانس ایجاد شده در هوای فشرده توسط دیاگرام های (۱ و ۲) می پردازیم.

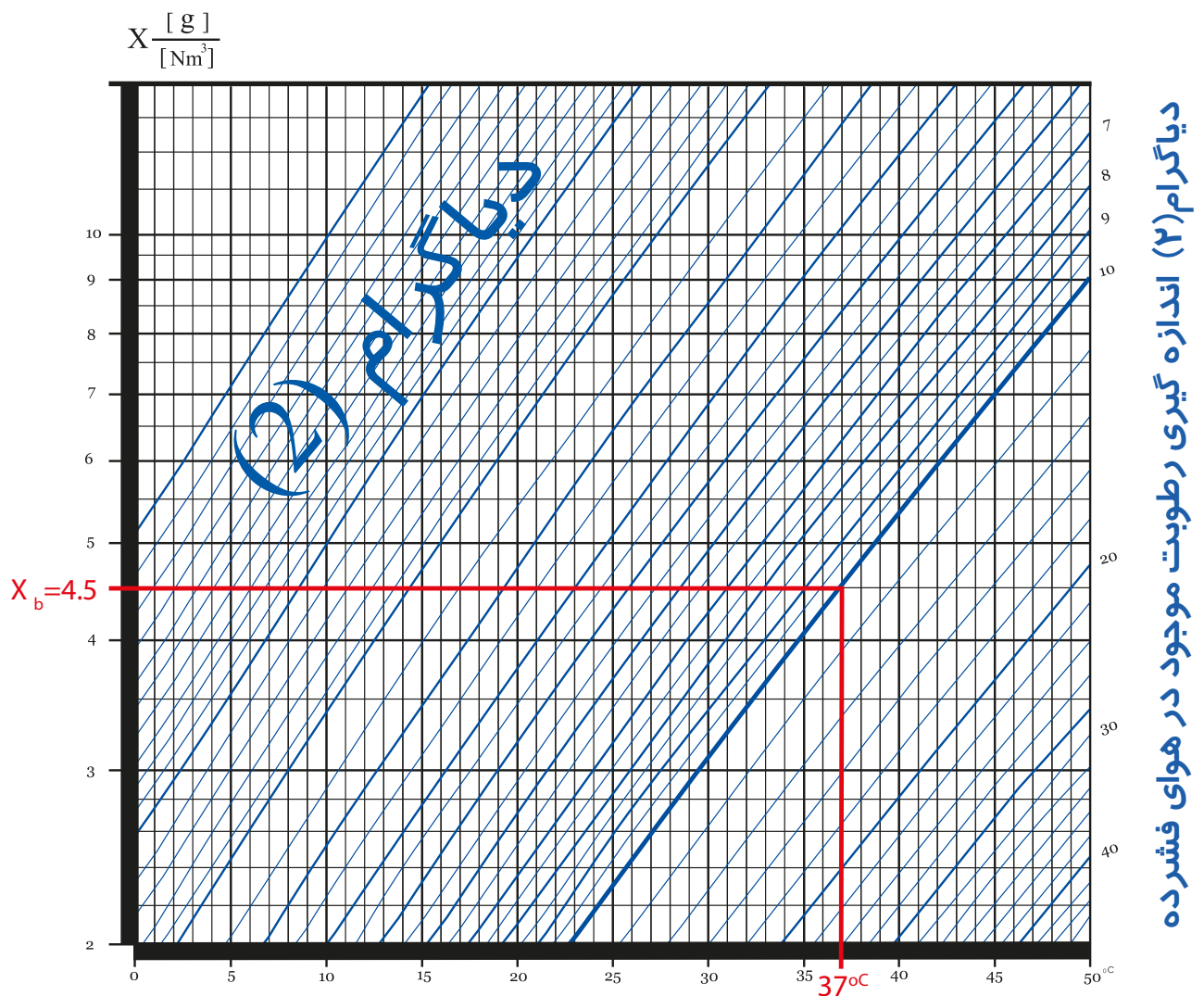


بخش اول: رطوبت موجود در هوای محیط

به کمک دیاگرام (۱) و با داشتن دما و رطوبت نسبی هوای جو، می توان از روی محور X رطوبت موجود در هر متر مکعب آنرا به دست آورد به عنوان مثال با مکش هر نرمال متر مکعب هوای جو در 25°C و رطوبت نسبی $\text{RH}=60\%$ طبق خطوط سبز $X_a=15.3 \text{ g/Nm}^3$ به دست می آید. بنابراین هر متر مکعب از آن حاوی 15.3 گرم رطوبت است که به آن رطوبت مطلق نیز گفته می شود.

بخش دوم: رطوبت موجود در هوای فشرده

با مکش هوای جو و بالا رفتن فشار آن توسط کمپرسور ملکولهای رطوبت به هم نزدیک شده به حد اشباع می رسد ($Rh=100\%$).
 به کمک دیاگرام (۲) می توان رطوبت موجود در هوای فشرده اشباع شده را در دما و فشار دلخواه به دست آورد .



به عنوان مثال اگر فشار و درجه حرارت به 10^{bar} و $37^{\circ}C$ برسد. طبق خطوط قرمز رنگ در دیاگرام (۲) هر نرمال متر مکعب آن حاوی 4.5 گرم رطوبت است. $X_b=4.5 \text{ g/Nm}^3$

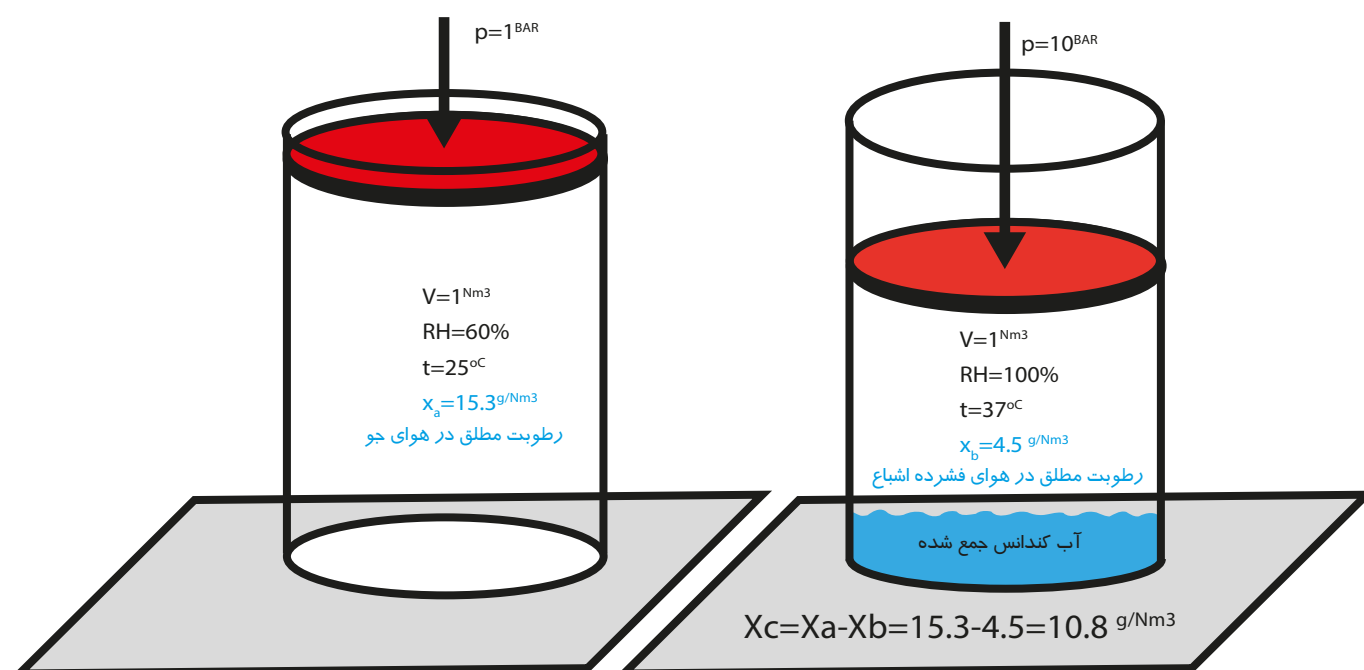
طراحی و اجرای خطوط هوای فشرده بدون نیاز به قطعات وارداتی به کمک سیکلونها و پاکباد سازها

بخش سوم: کندانس موجود در هوای فشرده

از تلفیق دیاگرام های (۱) و (۲) می توان میزان آب کندانس ایجاد شده را به دست آورد.



به عنوان مثال اگر یک نرمال متر مکعب از هوای جو با مشخصات بخش یک (25°C و $\text{RH}=60\%$) را طبق مثال بخش دوم به 10^{bar} و 37°C برسائیم کندانس ایجاد شده از رابطه زیر به دست می آید.



رطوبت مطلق که در هوای جو وجود دارد $X_a = 15.3^{\text{g/Nm}^3}$

رطوبت مطلق موجود در هوای فشرده اشباع $X_b = 4.5^{\text{g/Nm}^3}$

بنابراین تفاضل آنها به صورت آب کندانس ظاهر می گردد

کندانس ته نشین شده $X_c = X_a - X_b = 15.3 - 4.5 = 10.8^{\text{g/Nm}^3}$

بخش چهارم: کندانس شناور و نقش مخرب آن

در بخش سوم به بررسی کندانس ته نشین شده در حالت سکون پرداختیم ولی در عمل همزمان با تولید هوای فشرده ذرات میکرونی کندانس شکل گرفته و بصورت شناوربه حرکت خود ادامه می دهد.

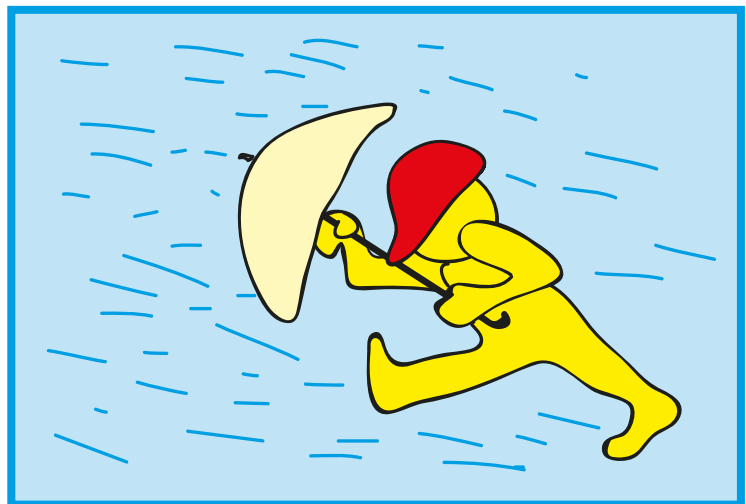
با پاشش هوای فشرده بر روی سطوح و یا کف دست به راحتی می توان به وجود کندانس شناور که با دور شدن از کمپرسور و کاهش دما به مقدار آنها اضافه می گردد پی برد.

آنچه به باور عموم، آب کندانس شناخته می شود بخش ناچیزی از کندانس شناور است که در جداره ها به دلیل جذب سطحی و کاهش دما تقطیر شده در زیر مخازن یا خطوط ارتباطی ظاهر می گردد.

بسیاری از مشکلات و هزینه های ناشی از خرابی زود هنگام درایرها و عدم کارایی آنها نشأت گرفته از ورود کندانس شناور به آنها است که متأسفانه شناخته شده نیست و تمهیدات جدی و کارشناسانه برای جداسازی و دفع آنها صورت نمی گیرد.

نتیجه گیری مهم

- ۱- کندانس شناور بیشترین حجم را به خود اختصاص می دهد که با هزینه ای اندک به کمک سیکلونها قابل جداسازی است
- ۲- کمترین حجم رطوبت مربوط به هوای فشرده اشباع است که صرفاً به کمک درایرها و با هزینه ای بسیار بالا جذب و دفع می گردد.
- ۳- آب کندانس ته نشین شده از طریق اتودرین های سنسور دار تخلیه می گردد.



سیکلون ها نوع پیشرفته تله آبگیر است که با کارایی بسیار بالایی برای جدا سازی کندانس شناور به کار می رود .

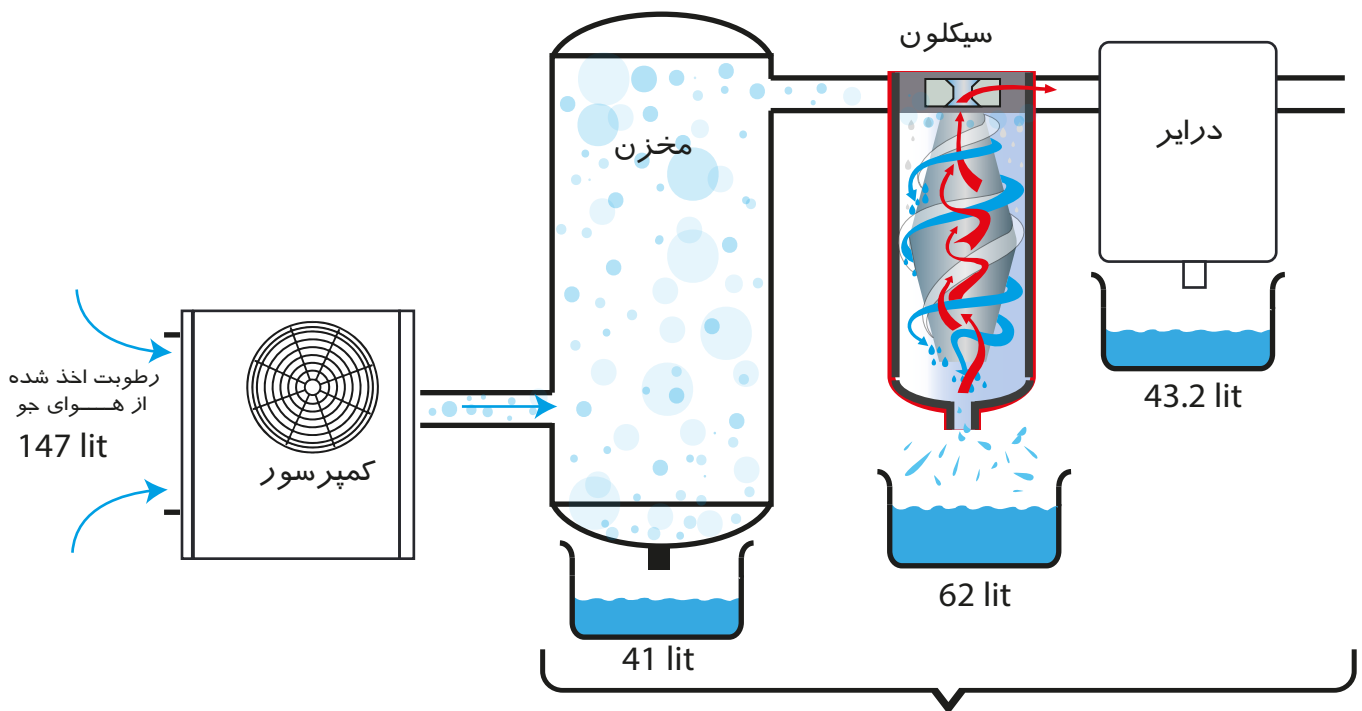
پیشنهاد می گردد کندانس جمع آوری شده توسط سیکلون ها را در یک شیفت کاری اندازه گیری نمایید تا اهمیت و نقش کلیدی آنها در رطوبت زدایی از هوای فشرده آشکار گردد.

بخش پنجم: اهمیت سیکلون ها در اخذ کندانس شناور

در هوای فشرده با سه پدیده به شرح زیر مواجه هستیم :

- ۱- رطوبت موجود در هوای فشرده اشباع که جذب درایرها می گردد.
 - ۲- کندانس شناور که به کمک سیکلون ها از هوای فشرده جدا می شود.
 - ۳- کندانس ته نشین شده که تخلیه آن از طریق اتودرین های سنسور دار امکان پذیر است.
- مثال : 40% از کندانس شناور در کمپرسوری با ظرفیت $20 \text{ Nm}^3/\text{min}$ در شرایط بخش سوم ته نشین می شود. مقدار کندانس شناور، کندانس ته نشین شده و رطوبت هوای فشرده اشباع آن در ۸ ساعت کاری چقدر است ؟

طبق مفروضات بخش سوم داریم:



اعداد بالا صرفا مربوط به مثال بخش پنجم است

$$X_a = 15.3 \text{ g/Nm}^3$$

$$\text{رطوبت اخذ شده توسط کمپرسور} = 15.3 \text{ cc/Nm}^3 \times 20 \text{ Nm}^3/\text{min} \times (8 \times 60) \text{ min} = 147 \text{ lit}$$

$$X_b = 4.5 \text{ g/Nm}^3 = 4.5 \text{ cc/Nm}^3$$

$$X_c = 10.8 \text{ g/Nm}^3 = 10.8 \text{ cc/Nm}^3$$

$$\text{کندانس شناور قبل از ته نشینی} = 10.8 \text{ cc/Nm}^3 \times 20 \text{ Nm}^3/\text{min} \times (8 \times 60) \text{ min} = 103680 \text{ cc} \approx 104 \text{ lit}$$

$$\text{کندانس ته نشین شده} = 104 \times 40\% \approx 42 \text{ lit}$$

$$\text{کندانس شناور باقی مانده} = 104 \times 60\% \approx 62 \text{ lit}$$

$$\text{رطوبت هوای فشرده اشباع} = 4.5 \text{ cc/Nm}^3 \times 20 \text{ Nm}^3/\text{min} \times (8 \times 60) \text{ min} = 43200 \text{ cc} = 43.2 \text{ lit}$$

بخش ششم: طرز کار سیکلون ها

عملکرد سیکلونها بر مبنای سه اصل مهم فیزیکی به شرح زیر صورت می گیرد.

Directional changes in the air stream

تغییر ناگهانی جهت ذرات

Velocity changes

تغییر ناگهانی سرعت ذرات

Centrifugal action of vortex

نیروی گریز از مرکز



نکات مهم

- 1- افزایش رطوبت در هوای جو موجب افزایش کندانس شناور می شود .
- 2- وظیفه درایرها اخذ X_b یا رطوبت اشباع از هوای فشرده است که طبق دیاگرام (۲) صرفاً تابع فشار و دمای کمپرسور می باشد و ارتباطی به میزان رطوبت در هوای جو ندارد.
- 3- بنابراین در حالت ایده آل تغییرات شرایط جوی روی عملکرد درایرها بی تاثیر است مگر آنکه، ورود کندانس شناور به درایرها عملکرد آنها را مختل نماید در چنین شرایطی با استفاده از سیکلون مناسب و اخذ کندانس شناور مشکل برطرف می گردد.

شرکت مهندسی پاک باد تولید کننده محصولات انحصاری



مخزن

آلودارین مخزن سلسبور دار

پاکباد ساز



درایر ODD



نله آیکیز



میکروفیلتر



درایر پکیج