



محاسبه و طراحی مهندسی تاسیسات فنی و ماشین آلات طرح توسعه کارخانه هنر چوب ارژن

امیر هومن حمصی

استادیار گروه مهندسی صنایع چوب و کاغذ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

حبیب‌اله خادم اسلامی

استادیار گروه تخصصی علوم صنایع چوب و کاغذ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

شاهین عابدینی

کارشناس ارشد مهندسی صنایع چوب و کاغذ، شرکت هنر چوب ارژن

چکیده

احداث و راه اندازی یک کارخانه مجهز مبلمان خانگی و اداری، بدون محاسبه فاکتورهای فنی مورد نیاز، خسارات جبران ناپذیری را به سیستم تولید وارد می‌نماید. فاکتورهای فنی مورد نیاز، با استفاده از داده‌هایی که از اطلاعات فنی ماشین آلات، کاتالوگ‌ها و مهندسی مشاور بدست می‌آید، قابل محاسبه است. این تحقیق با هدف شناساندن سیستم برقی و موتوری مورد نیاز برای طراحی فنی یک کارخانه تولیدی صنایع چوب و بررسی اثر جداگانه هر کدام از عوامل در یک خط تولید و همچنین ارائه روش محاسبه آن‌ها از طریق داده‌های یادشده به انجام رسیده است. سیستم‌های مورد بحث در این مقاله به سه بخش کلی سیستم‌های برقی یک کارخانه (میزان برق مصرفی در خط)، سیستم‌های فشار هوای مثبت و سیستم‌های فشار هوای منفی تقسیم می‌شوند. برای محاسبه پارامترهای فوق می‌بایست بدانیم که چه ماشین‌آلاتی در خط تولید فعالیت دارند تا با استفاده از مشخصات فنی ماشین‌آلات، بتوانیم سیستم‌های یاد شده را طراحی نماییم. نتیجه طراحی و محاسبات مربوط به طرح و توسعه کارخانه هنر چوب ارژن برای تولید مبلمان خانگی و مبلمان اداری حاکی از آن است که با توجه به کلیه تاسیسات مستقر در کارخانه، میزان برق مصرفی برابر با ۳۵۷ آمپر می‌باشد. همچنین ظرفیت مکنده پوشال متناسب برای خط تولید برابر با ۴۰۰۰۰ متر مکعب در ساعت بوده و ظرفیت هوا دهی دستگاه کمپرسور هوا نیز می‌بایست برابر با ۴۰۰۰۰ مترمکعب در ساعت تعبیه گردد. نتایج بدست آمده متاثر از فاکتورهایی می‌باشند که در این مطالعه روش استخراج هریک مدنظر قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: کمپرسور هوا، مکنده پوشال، تاسیسات برقی و موتوری

مقدمه

تولید مصنوعات چوبی در ایران از گذشته بسیار دور تاکنون ادامه داشته، ولی متأسفانه در طی این سال‌ها فعالیت بسیار کمی از جانب دست‌اندرکاران در خصوص کاربرد طراحی و مهندسی در این صنعت دیده شده است. با گسترده‌تر شدن بازار تولیدات مصنوعات چوبی در چند ساله اخیر، نیاز به احداث کارخانه‌های بزرگ و مجهز به منظور پاسخگویی به نیاز بازار احساس می‌گردد. با توجه به حجم سرمایه‌گذاری بسیار بالا در احداث یک کارخانه جدید و همچنین با توجه به مشکلاتی که کارخانه‌های مشابه تا به حال با آن سروکار داشته‌اند، لزوم انجام محاسبات دقیق و بررسی کامل پارامترهای فنی برای طراحی تاسیسات در خطوط تولیدی جدید، بسیار ضروری می‌باشد. در همین راستا، کمیته تخصصی علوم و صنایع چوب و کاغذ گروه کشاورزی شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در جلسه ۳۳۸ (فوق‌العاده) شورای سرپرستان مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹، لزوم گنجاندن درس «برق صنعتی» را به عنوان یک درس اصلی و دروس، «ماشین‌کاری چوب» و «ماشین‌آلات و ابزار کار با چوب» را به عنوان دروس تخصصی گرایش صنایع مبلمان به تصویب رسانید. این موضوعات در برگزیده اصول طراحی و مهندسی تاسیسات برقی، موتوری و سیستم‌های فشار هوای مثبت و منفی مورد نیاز در یک واحد تولیدی صنایع چوب است. در این مقاله، سعی بر آنستکه کاربرد دانش پایه موجود در این زمینه در قالب یک نمونه واقعی، یعنی محاسبه پارامترهای مهندسی طرح توسعه کارخانه هنر چوب ارژن، تجلی یابد. شرکت هنر چوب ارژن در سال ۱۳۸۱ توسط سرمایه‌گذاران بخش خصوصی به ثبت رسید و در ابتدا فعالیت تولیدی خود را در یک کارگاه ۲۰۰۰ متری در شهرک قدس (قلعه حسن‌خان سابق) آغاز نمود. روش تولید و نوع ماشین‌آلات در کارگاه یاد شده کاملاً غیر مکانیزه و دستی بوده و تولید با ظرفیت کمی انجام می‌شد. در کارگاه قلعه حسن‌خان فقط یک فرایند، آن هم فرایند ملامین قابل اجرا بود.

طرح توسعه شرکت ارژن در سال ۱۳۸۳ اجرا شد. این طرح در فضایی بالغ بر ۲۰۰۰۰ متر مربع در شهرک صنعتی ایوانکی واقع در کیلومتر ۵۵ جاده سمنان به اجرا درآمد. در این کارخانه تعداد دو سوله هر کدام به وسعت ۳۵۰۰ متر مربع به عنوان سالن‌های تولید و یک سوله به وسعت ۵۰۰۰ متر مربع برای انبار مواد اولیه، یراق‌آلات و محصولات ساخته شده در نظر گرفته شده است. همچنین یک ساختمان به وسعت ۱۰۰۰ متر مربع برای فضای اداری تخصیص یافته است. هدف از این طرح توسعه، عبارت بود از بالا بردن ظرفیت تولید قبلی (۵ تا ۷ برابر)، افزایش کیفیت محصولات تولیدی (توسط ماشین‌آلات مجهز)، به اجرا در آوردن فرایندهای نوین برای تولید محصولات جدید و در نهایت ایجاد اشتغال.

این مطالعه به منظور شناخت دقیق و صحیح فرایند تولید، انتخاب ماشین‌آلات مورد نیاز بر مبنای ظرفیت تولید، و در نهایت محاسبه و طراحی پارامترهای فنی و مهندسی مربوطه با توجه به مشخصات ماشین‌آلات و در نتیجه انتخاب صحیح تاسیسات برقی و موتوری انجام شده است.

موادها و روش‌ها

تاسیسات اصلی یک کارخانه فرآورده‌های صنعت چوب عبارتند از (۸):

۱. سیستم برق کارخانه

۲. سیستم کمپرسور هوا

۳. سیستم مکنده پوشال

بدست آوردن مقادیر پارامترهای مربوط به سیستم‌های یاد شده، نیازمند دسترسی به یک سری از متغیرهای پایه می‌باشد. فاکتورهایی که برای محاسبه میزان برق مصرفی مورد نیاز است به طور کامل از کتابچه‌های راهنمای صنایع الکتریکی، قابل استخراج است. ولی برای بدست آوردن فاکتورهای مورد نیاز به منظور محاسبه سیستم‌های کمپرسور هوا و مکنده پوشال، لازم است

ارتباط مستقیم میان ماشین آلات موجود در خط و سیستمهای یاد شده مورد توجه قرار گیرد. در واقع فاکتورهای یاد شده برای سیستمهای مورد نظر را باید از کاتالوگ فنی هر یک از ماشین آلات بدست آورد. همچنین با توجه به ماهیت تخصصی این مطالعه، ارتباط مستقیم با کارخانههای سازنده این ماشین آلات به صورت بازدیدهای متعدد در کشور آلمان و همچنین اخذ مشاوره از مهندسیین و کارشناسان مجرب و متخصص ایرانی و آلمانی، اطلاعات ارزندهای را فراهم نمود.

طراحی تاسیسات برق

برای توضیح درباره طراحی سیستم برق کارخانه باید به این موضوع اشاره کرد که نقشه و توضیحات عملیات برق کاری از طریق تابلوی اصلی برق کارخانه قابل درک است. تابلوی اصلی برق کارخانه یا در واقع جعبه توزیع اصلی به طور اختصار 'MDB' نام دارد. مهمترین نکته در طراحی سیستم برق یک کارخانه صنعت چوب این است که همیشه اجزا از جزء به کل قابل طراحی میباشند. بدین معنی که ابتدا مصرف کنندهها طراحی می شوند. به عنوان نمونه در آغاز، سیستم برق چراغها یا پریزهای برق و یا ماشین آلات و غیره طراحی شده و در تابلوی فرعی جمع آوری می گردد و سپس کل تابلوهای فرعی به یک تابلوی اصلی ختم می شوند. در کارخانه ها، معمولاً محلی را برای قرارگیری تابلوی اصلی در نظر می گیرند و پس از طراحی تابلوهای فرعی مشخص می شود که تابلوهای فرعی از چه مسافتی باید تغذیه شوند که در این مرحله، محاسبه سطح مقطع کابل الزامی بوده و بسیار مهم است. نکته دیگری که برای طراحی سیستم برق کارخانه ضروری است، محاسبه درصد افت ولتاژ جدید است. همانطور که در قسمت بعد خواهیم دید، مقطع کابل براساس افت ولتاژ مجاز محاسبه می شود. پس از بدست آمدن مقطع کابل و استاندارد سازی آن بر مبنای جریان، مجدداً درصد افت ولتاژ جدید را بر مبنای کابل استاندارد شده محاسبه می کنیم. نکته آخر و اساسی دیگر، محاسبه میزان توان مصرفی در تابلو است که رابطه آن در قسمت بعدی ارائه خواهد شد. بنابراین با توجه به توضیحات ارائه شده، به منظور طراحی تاسیسات برق، محاسبه پارامترهای ذیل مورد نیاز است (۷):

۱. محاسبه مقطع کابل
۲. محاسبه درصد افت ولتاژ جدید
۳. توان مصرفی تابلو

در این راستا، مقطع کابل با استفاده از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$a(mm^2) = \frac{100 * P * DF * L * I * \cos\phi}{\alpha 1 * K_1 * K_2 * V}$$

در رابطه یاد شده داریم:

- | | |
|---|---------------------------|
| DF - ضریب همزمانی ^۲ | V - ولتاژ بر مبنای ولت |
| $\alpha 1$ - درصد افت ولتاژ مجاز بر مبنای ولت | I - جریان بر مبنای آمپر |
| K_1 - ضریب گروهی | P - مقاومت ویژه مس |
| K_2 - ضریب حرارتی | L - طول کابل بر مبنای متر |
| $\cos\phi$ - مقاومت اهمی | |

ضریب همزمانی DF در طراحی سیستم برق نقش مهمی را ایفا می کند. به طور کلی در طراحی تابلوهای برق، یکسری مصرف کننده به تابلوی برق وصل می شوند، به طور مثال یکسری چراغ یا پریز برق یا تهویه مطبوع یا تجهیزات موتوری و غیره. هر تابلوی

1. Main Distribution Board (جعبه توزیع اصلی)

2. Demand Factor

فرعی مقداری بار دارد که این بار به تابلوی اصلی منتقل شده، مجموع بارها جمع شده و به کیلو وات بیان می‌شوند. ولی نکته مهم این است که اگر مجموع بارها مثلاً "۴۰ کیلو وات باشند، کل تابلو فقط ۲۰ تا ۲۵ کیلووات مصرف دارد زیرا هیچگاه تمام چراغ‌ها و تمام تجهیزات موتوری به طور همزمان فعال نمی‌باشند. ضریب همزمانی در واقع بارهای وارده روی تابلو را به شکل همزمان کنترل می‌کند. در مثال بالا که در هر لحظه فقط ۲۰ کیلووات از ۴۰ کیلووات در حال مصرف است، ضریب همزمانی برابر با ۵۰٪ است. محاسبه درست و دقیق ضریب همزمانی تاثیر مستقیم برسایز فیوز و مقطع کابل داشته که از لحاظ اقتصاد مهندسی قابل توجه می‌باشد (۱۴).

منظور از (K_2) ، ضریب حرارتی است که از محلی به محل دیگر تغییر می‌کند و مقدار آن به درجه حرارت محیط بستگی دارد. ضریب حرارتی معمولاً برابر با یک بوده که برای شرایط استاندارد دمای ۳۰ درجه در هوای آزاد و ۲۵ درجه در محیط‌های بسته صادق است (۱۶). اگر درجه حرارت از استانداردهای ذکر شده بیشتر شود، ضریب حرارتی از یک کوچکتر می‌شود. درصد افت ولتاژ مجاز با (αI) نشان داده می‌شود که به شکل استاندارد برای تأسیسات برقی، ۲ در نظر گرفته می‌شود. (K_1) نیز ضریب گروهی است که در حالت استاندارد برابر ۰/۸ است. همانگونه که ذکر شد در رابطه ارائه شده، (P) فاکتور مقاومت ویژه مس است و عدد آن ثابت و برابر $۲/۰۶۴ \times ۱۰^{-۶}$ اهم متر است (۱۵).

متغیر دیگر، $(\cos\phi)$ است که مقدار آن مربوط به مقاومت‌های کابل می‌شود. همانطور که می‌دانیم تغذیه‌کننده‌ها یا همان کابل‌ها دارای دو نوع مقاومت از نوع اهمی و سلفی می‌باشند. این دو مقاومت باعث افت ولتاژ غیر مجاز می‌شوند، بنابراین باید مقدار آن‌ها را کم کرد. برای این منظور باید میزان مس مصرفی در کابل‌ها را افزایش دهیم. از طرف دیگر می‌دانیم که جریان برق به شکل برداری بوده و دارای دو بردار است. این بردارها عبارتند از: $(\cos\phi)$ و $(\sin\phi)$. مقاومت سلفی در جهت $(\sin\phi)$ و مقاومت اهمی در جهت $(\cos\phi)$ اعمال می‌گردد. از آنجا که مقاومت سلفی یا همان $(\sin\phi)$ ، در جهت طولی است، مقدار آن بسیار ناچیز بوده و در واقع یک مقاومت فیزیکی نمی‌باشد، بنابراین از آن صرف نظر کرده و $(\cos\phi)$ یا همان مقاومت اهمی را در محاسبات منظور می‌کنیم. برای محاسبه درصد افت ولتاژ جدید از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$\%a_2 = \frac{DF \times L \times I \times (R \cos\phi + X \sin\phi)}{10 \times K_1 \times K_2 \times V}$$

در معادله ریاضی فوق، منظور از $R \cos\phi$ و $X \sin\phi$ مقاومت اهمی و مقاومت اندکتانسی کابل می‌باشد و مقدار آن از جدولی که توسط کارخانه‌های سازنده کابل ارائه می‌شود قابل محاسبه است. همچنین برای محاسبه توان تابلو فرمول زیر کاربرد دارد:

$$P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos\phi \times DF$$

دستگاه‌ساز مکنده پوشال^۱

در یک کارخانه صنعت چوب همیشه گردو خاک ناشی از برش کاری، نوارکاری و یا عملیات دیگر موجود است. این گرد و خاک توسط دستگاه مکنده پوشال جمع‌آوری می‌شود. نحوه جمع‌آوری گرد و غبار بدین شکل است که در هر ماشین استاندارد، یک لوله جهت اتصال به لوله مرکزی یا انشعابی دستگاه مکنده پوشال وجود دارد. دستگاه مکنده معمولاً بیرون از سالن تولید نصب شده و بسته به چیدمان ماشین آلات با یک یا دو یا چند لوله اصلی که خود آن‌ها به لوله فرعی متصل می‌شوند، با سالن تولید ارتباط برقرار می‌کند. لوله‌های اصلی هر کدام به لوله‌های فرعی متصل و لوله‌های فرعی خود به لوله خروجی هر ماشین متصل می‌شود. قطر

لوله‌های اصلی بزرگتر از لوله‌های فرعی است و لوله‌های فرعی قطری متناسب با خروجی لوله ماشین دارند. باید توجه داشت هر پیچش یا شکست در مسیر انتقال لوله‌ها باعث افت فشار می‌شود (۶ و ۹).

دستگاه مکنده پوشال با ایجاد مکش در لوله‌ها باعث می‌شود فشار جریان هوای منفی حاصل شود^۱. این فشار جریان منفی در واقع هوایی است که از ماشین خارج می‌شود. مکش هوای یاد شده باعث می‌شود گرد و خاک تولیدی توسط عملیات ماشین کاری از طریق لوله خروجی ماشین به لوله‌های فرعی و سپس به لوله‌های اصلی انتقال یابد و نهایتاً در مخزن دستگاه مکنده ذخیره شود. روش محاسبه میزان ظرفیت ماشین مکنده پوشال بسیار ساده است. این محاسبه وابسته به دو فاکتور است:

۱- مقدار مصرف فشار هوای منفی در هر ماشین (قابل دریافت از مشخصات فنی ماشین)

۲- محاسبه افت مکش هوا در داخل لوله‌ها

روش محاسبه در واقع بدین شکل است که میزان فشار مصرفی هوای منفی هر ماشین را استخراج کرده و با هم جمع می‌کنیم و درصد مشخصی را به عنوان افت مکش هوا به آن اضافه کرده و ظرفیت ماشین مورد نیاز مشخص می‌شود.

کمپرسور هوا

برای تأمین هوای فشرده ماشین‌آلات از یک دستگاه کمپرسور هوا استفاده می‌کنیم. وظیفه این ماشین به شکل ساده به سه بخش اصلی تقسیم می‌شود:

۱- جمع‌آوری هوا از مخزن

۲- فشرده‌سازی هوا

۳- ارسال هوا از طریق لوله‌ها به ماشین‌آلات

نکته دیگری که در این بخش حائز اهمیت است، توجه به میزان مصرف هوای فشرده هر ماشین است. این میزان مصرف برای هر ماشین متفاوت است و مقدار آن برحسب L/Min (لیتر در دقیقه) بیان می‌شود. مهمترین بخش در کمپرسور هوا رطوبت موجود در هوای فشرده شده می‌باشد. بدین معنی که هوایی که فشرده می‌شود میزان رطوبتش بالاتر رفته، این رطوبت اگر به ماشین‌آلات متصل شود، بسیار خطرناک است (۳). به همین منظور بعد از کمپرسور و قبل از اتصال هوا به لوله‌ها یک دستگاه خشک کن قرار داده تا میزان رطوبت موجود در هوای فشرده را کاهش دهد.

نتایج و بحث

برای انجام محاسبات مربوطه، نیاز به داده‌هایی داریم که از کاتالوگ ماشین‌آلات مورد استفاده در خط تولید بدست می‌آید. ابتدا این مشخصات را در قالب یک جدول گردآوری نموده، ارائه کرده سپس هر کدام از سه فاکتور یاد شده را بر مبنای این جدول محاسبه می‌کنیم.

پس از محاسبه «میزان مکش کلی گردوغبار»، با استفاده از اعداد جدول می‌توان به ظرفیت دستگاه Bag Filter پی‌برد. همچنین اعدادی که تحت عنوان «هوای فشرده» آمده‌اند برای محاسبه ظرفیت کمپرسور هوا لازم می‌باشند (۲). در این جدول میزان سرعت و جهش هوای مثبت و منفی نیز ارائه شده است، می‌باشد. منظور از ضریب قدرت در واقع همان $\cos\phi$ است که معرف بخشی از توان تابلو است که به شکل موردی و یا خاص مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جدول ۱- مشخصات کلی ماشین آلات

| نوع ماشین | جریان برق (آمپر) | ضریب قدرت | مصرف هوای فشرده bar | مکش کلی هوا ^۳ (مترمکعب در ساعت) | سرعت هوا ^۲ (متر در ثانیه) | هوای فشرده شده ^۱ (لیتر در دقیقه) |
|------------|------------------|-----------|---------------------|--|--------------------------------------|---|
| BAZ | 0.8 | 72 | 7 | 5000 | 30 | 3800 |
| KAL | 0.8 | 72 | 7 | 7680 | 35 | 4200 |
| HOLZMA | 0.8 | 57 | 7 | 4680 | 30 | 3670 |
| Sigma | 0.6 | 50 | 7 | 4500 | 25 | 3500 |
| Robland | 0.73 | 15 | 6 | 4300 | 25 | 3100 |
| Roll Press | 0.73 | 15 | 5 | — | — | — |
| TFC 206 | 0.57 | 20 | 5 | 2700 | 17 | 250 |
| TEB 156 | 0.58 | 17 | 5 | 3800 | 17 | 420 |
| TPF 280 | 0.72 | 12/7 | 5 | — | — | 480 |
| CK 1000 | 0.71 | 11/7 | 5 | 3800 | 17 | 700 |
| TEB 130 | 0.57 | 12 | 5 | — | — | 480 |
| Vitap | 0.61 | 5 | 5 | 2700 | 17 | 700 |
| TRF 130 | 0.57 | 4 | 5 | — | — | 480 |
| Grass | 0.57 | 4 | 4 | 3200 | 17 | 480 |
| TFE 138 | 0.35 | 2/2 | 4 | 3200 | 17 | 520 |
| VacumPerss | 0.8 | 72 | 7 | — | — | 3800 |
| Weeke | 0.8 | 72 | 7 | 4350 | 30 | 3670 |

محاسبات تاسیسات برقی

برای محاسبات تاسیسات برقی کارخانه طبق این روش عمل می‌کنیم (۱):

- ۱- ابتدا تابلوها را مشخص می‌کنیم.
- ۲- برای هر تابلو مقطع کابل محاسبه می‌گردد.
- ۳- برای هر تابلو درصد افت ولتاژ جدید را محاسبه می‌نمائیم.
- ۴- برای هر تابلو توان مصرفی را محاسبه می‌کنیم.

انواع تابلوها

۱- تابلوهای فرعی

انواع تابلوهای فرعی مربوط به تاسیسات برقی واحد تولیدی عبارتند از:

| | |
|-----------------------------------|--|
| (Panel Board A) PBA | تابلو تجهیزات موتوری کلیه ماشین‌آلات موجود در خط تولید |
| Bag Filter (Bag Filter) | تابلو دستگاه مکند پوشال موجود در خط تولید |
| (Mechanical Panel Board) MPB | تابلو سیستمهای تاسیسات مکانیکی |
| (Light Panel A) LPA | تابلو سیستمهای روشنایی |
| (Air Handling Unit Panel 1) AHUP1 | تابلو سیستمهای خنک‌کننده و تهویه در خط ۱ |
| (Air Handling Unit Panel 2) AHUP2 | تابلو سیستمهای خنک‌کننده و تهویه در خط ۲ |

1. Compressed Air NL/Min
2. Air Velocity M/sec
3. Total Dust Extraction M3/h

۲- تابلو اصلی

(Main Distribution Board) MDB

تابلوی توزیع برق

لازم به توضیح است که مجموع توان مصرفی و ضریب قدرت تابلوهای فرعی می بایست با محاسبه یک اختلاف ۱۰ درصدی، برابر با ضریب قدرت و توان مصرفی تابلوی اصلی باشد.

نام تابلو: PBA

۱- محاسبه مقطع کابل

$$\begin{aligned} \text{ضریب همزمانی (D.F)} &= 0.75 \\ \text{درصد افت ولتاژ مجاز (}\alpha 1\text{)} &= 1/50 \\ \text{ضریب حرارتی (K2)} &= 0.94 \\ \text{طول کابل (L)} &= 10 \text{ متر} \\ \text{ضریب گروهی (K1)} &= 0.80 \\ \text{ولتاژ (V)} &= 380 \text{ ولت} \end{aligned}$$

محاسبه جریان سه فاز و نول تابلو

| I | ϕ |
|------|---------|
| 0.00 | -168-78 |

| I | ϕ |
|------|--------|
| 0.00 | 0.00 |

| R | |
|--------|--------|
| I | ϕ |
| 446.91 | -42.12 |

| S | |
|--------|---------|
| I | ϕ |
| 446.91 | -162.12 |

| T | |
|--------|---------|
| I | ϕ |
| 446.91 | -282.12 |

مقادیری که در جداول فوق ذکر شده است معرف مقدار جریان و ضریب قدرت در سه فاز می باشد. برای بدست آوردن میزان جریان و ضریب قدرت مورد نیاز می بایست میانگین I ها و ϕ ها را در رادیکال ۳ ضرب نمود.

$$a(\text{mm}^2) = \frac{100 \times P \times DF \times L \times I \times \cos \phi}{\alpha 1 \times K_1 \times K_2 \times V} = 20.69 \quad \text{مقطع کابل محاسبه شده:}$$

$$\boxed{3 (1 \times 120) + 2 (1 \times 50)} \quad \text{شماره کابل استاندارد:}$$

لازم به توضیح است در هر مورد پس از محاسبه مقطع کابل، مقدار حاصله را با استانداردهای کارخانه تولید کننده کابل تطابق داده و شماره کابل مورد نظر را از استانداردهای کارخانه سازنده استخراج می نمایم.

۲- محاسبه درصد افت ولتاژ جدید ($\alpha 2$ %)

$$R (\Omega / \text{Km}) = 0.184$$

$$X (\Omega / \text{Km}) = 0.08$$

منظور از $R (\Omega / \text{Km})$ و $X (\Omega / \text{Km})$ مقاومت اهمی و سلفی کابل بر حسب کیلومتر است.

$$\%a_2 = \frac{DF \times L \times I \times (R \cos \phi + X \sin \phi)}{10 \times K_1 \times K_2 \times V} = 0.39$$

۳- توان مصرفی و ضریب قدرت تابلو

برای مقاومت اهمی $(\cos \phi) = 0.742$ خواهیم داشت:

$$P(kw) = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi \times DF = 163.69$$

نام تابلو: MPB1

۱- محاسبه مقطع کابل

ضریب همزمانی (D.F) = 0.85
 ضریب گروهی (K1) = 0.80
 درصد افت ولتاژ مجاز ($\alpha 1$) = 1/50
 طول کابل (L) = 10 متر
 ضریب حرارتی (K2) = 0.94
 ولتاژ (V) = 380 ولت

محاسبه جریان سه فاز و نول تابلو:

| I | ϕ |
|------|---------|
| 2.07 | -110.34 |

| I | ϕ |
|------|--------|
| 4.10 | -65.80 |

| R | |
|--------|--------|
| I | ϕ |
| 114.71 | -42.52 |

| S | |
|--------|---------|
| I | ϕ |
| 113.95 | -161.55 |

| T | |
|--------|---------|
| I | ϕ |
| 113.95 | -281.55 |

مقادیری که در جداول فوق ذکر شده است معرف مقدار جریان و ضریب قدرت در سه فاز می‌باشد. برای بدست آوردن میزان جریان و ضریب قدرت مورد نیاز می‌بایست میانگین I ها و ϕ ها را در رادیکال ۳ ضرب نمود.

$$a(mm^2) = \frac{100 \times P \times DF \times L \times I \times \cos \phi}{\alpha 1 \times K_1 \times K_2 \times V} = 6.01$$

مقطع کابل محاسبه شده :

شماره کابل استاندارد: 3X50/25

پس از محاسبه مقطع کابل، مقدار حاصله را با استانداردهای کارخانه تولید کننده کابل تطابق داده و شماره کابل مورد نظر را از استانداردهای کارخانه سازنده استخراج می‌نمائیم.

۲- محاسبه درصد افت ولتاژ جدید ($\alpha 2$ %)

$$X (\Omega / Km) = 0.463$$

$$R (\Omega / Km) = 0.083$$

منظور از $R (\Omega / Km)$ و $X (\Omega / Km)$ مقاومت اهمی و سلفی کابل بر حسب کیلومتر است.

$$\%a_2 = \frac{DF \times L \times I \times (R \cos \phi + X \sin \phi)}{10 \times K_1 \times K_2 \times V} = 0.23$$

۳- توان مصرفی و ضریب قدرت تابلو

برای مقاومت اهمی $(\cos\phi) = 0.744$ ، خواهیم داشت:

$$P(kw) = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos\phi \times DF = 47.54$$

نام تابلو: LPA

۱- محاسبه مقطع کابل

ضریب همزمانی (D.F) = 0.70
 ضریب گروهی (K1) = 0.80
 درصد افت ولتاژ مجاز $(\alpha 1) = 1/50$
 طول کابل (L) = 10 متر
 ضریب حرارتی (K2) = 0.94
 ولتاژ (V) = 380 ولت

محاسبه جریان سه فاز و نول تابلو

| I | ϕ |
|------|---------|
| 2.83 | -142.35 |

| I | ϕ |
|------|---------|
| 5.37 | -118.89 |

| I | R | ϕ |
|--------|---|--------|
| 132.88 | | -48.60 |

| I | S | ϕ |
|--------|---|---------|
| 132.91 | | -168.94 |

| I | T | ϕ |
|--------|---|---------|
| 129.86 | | -288.09 |

مقادیری که در جداول فوق ذکر شده است معرف مقدار جریان و ضریب قدرت در سه فاز می باشد. برای بدست آوردن میزان جریان و ضریب قدرت مورد نیاز می بایست میانگین I ها و ϕ ها را در رادیکال ۳ ضرب نمود.

$$a(mm^2) = \frac{100 \times P \times DF \times L \times I \times \cos\phi}{\alpha 1 \times K_1 \times K_2 \times V} = 5.08$$

شماره کابل استاندارد: 3X35/16

۲- محاسبه درصد افت ولتاژ جدید ($\alpha 2$ %)

$$R (\Omega / Km) = 0.627$$

$$X (\Omega / Km) = 0.083$$

منظور از $R (\Omega / Km)$ و $X (\Omega / Km)$ مقاومت اهمی و سلفی کابل برحسب کیلومتر است.

$$\%a_2 = \frac{DF \times L \times I \times (R \cos\phi + X \sin\phi)}{10 \times K_1 \times K_2 \times V} = 0.27$$

۳- توان مصرفی و ضریب قدرت تابلو

برای مقاومت اهمی $(\cos\phi) = 0.662$ ، خواهیم داشت:

$$P(kw) = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos\phi \times DF = 40.22$$

نام تابلو: AHUP1

۱- محاسبه مقطع کابل

$$\begin{aligned} \text{ضریب همزمانی (D.F)} &= 0.98 \\ \text{ضریب گروهی (K1)} &= 0.80 \\ \text{درصد افت ولتاژ مجاز (}\alpha 1\text{)} &= 1/50 \\ \text{طول کابل (L)} &= 25 \text{ متر} \\ \text{ضریب حرارتی (K2)} &= 0.94 \\ \text{ولتاژ (V)} &= 380 \text{ ولت} \end{aligned}$$

محاسبه جریان سه فاز و نول تابلو

| I | φ |
|------|-----------|
| 2.70 | -36.87 |

| I | φ |
|------|-----------|
| 5.70 | -36.87 |

| I | R | φ |
|--------|---|-----------|
| 104.70 | | -42.65 |

| I | S | φ |
|--------|---|-----------|
| 102.02 | | -162.81 |

| I | T | φ |
|--------|---|-----------|
| 102.02 | | -282.81 |

مقادیری که در جداول فوق ذکر شده است معرف مقدار جریان و ضریب قدرت در سه فاز می باشد. برای بدست آوردن میزان جریان و ضریب قدرت مورد نیاز می بایست میانگین I ها و φ ها را در رادیکال ۳ ضرب نمود.

$$a(mm^2) = \frac{100 \times P \times DF \times L \times I \times \cos \varphi}{\alpha 1 \times K_1 \times K_2 \times V} = 15.41 \quad \text{مقطع کابل محاسبه شده}$$

شماره کابل استاندارد: 3X35/16

۲- محاسبه درصد افت ولتاژ جدید ($\alpha 2$ %)

$$R (\Omega / Km) = 0.627 \quad X (\Omega / Km) = 0.083$$

منظور از $R (\Omega / Km)$ و $X (\Omega / Km)$ مقاومت اهمی و سلفی کابل برحسب کیلومتر است.

$$\%a_2 = \frac{DF \times L \times I \times (R \cos \varphi + X \sin \varphi)}{10 \times K_1 \times K_2 \times V} = 0.79$$

۳- توان مصرفی و ضریب قدرت تابلو

برای مقاومت اهمی ($\cos \varphi$) = 0.735، خواهیم داشت:

$$P(kw) = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \varphi \times DF = 48.79$$

نام تابلو: AHUP2

۱- محاسبه مقطع کابل

$$\begin{aligned} \text{ضریب همزمانی (D.F)} &= 0.98 \\ \text{ضریب گروهی (K1)} &= 0.80 \\ \text{درصد افت ولتاژ مجاز (}\alpha 1\text{)} &= 1/50 \\ \text{طول کابل (L)} &= 40 \text{ متر} \\ \text{ضریب حرارتی (K2)} &= 0.94 \\ \text{ولتاژ (V)} &= 380 \text{ ولت} \end{aligned}$$

محاسبه جریان سه فاز و نول تابلو

| | |
|------|-----------|
| I | φ |
| 2.70 | -36.87 |

| | |
|------|-----------|
| I | φ |
| 5.70 | -36.87 |

| | | |
|--------|-----------|---|
| I | φ | R |
| 104.70 | -42.65 | |

| | | |
|--------|-----------|---|
| I | φ | S |
| 102.02 | -162.81 | |

| | | |
|--------|-----------|---|
| I | φ | T |
| 102.02 | -282.81 | |

مقادیری که در جداول فوق ذکر شده است معرف مقدار جریان و ضریب قدرت در سه فاز می باشد. برای بدست آوردن میزان جریان و ضریب قدرت مورد نیاز می بایست میانگین Iها و φ ها را در رادیکال ۳ ضرب نمود.

$$a(mm^2) = \frac{100 \times P \times DF \times L \times I \times \cos \phi}{\alpha 1 \times K_1 \times K_2 \times V} = 24.66$$

مقطع کابل محاسبه شده:

شماره کابل استاندارد: 3X35/16

پس از محاسبه مقطع کابل، مقدار حاصله را با استانداردهای کارخانه تولید کننده کابل تطابق داده و شماره کابل مورد نظر را از استانداردهای کارخانه سازنده استخراج می نمایم.

۲- محاسبه درصد افت ولتاژ جدید ($\alpha 2$ %)

$$R (\Omega / Km) = 0.627$$

$$X (\Omega / Km) = 0.083$$

منظور از $R (\Omega / Km)$ و $X (\Omega / Km)$ مقاومت اهمی و سلفی کابل برحسب کیلومتر است.

$$\%a_2 = \frac{DF \times L \times I \times (R \cos \phi + X \sin \phi)}{10 \times K_1 \times K_2 \times V} = 1.26$$

۳- توان مصرفی و ضریب قدرت تابلو

برای مقاومت اهمی $(\cos \phi) = 0.735$ ، خواهیم داشت:

$$P(kw) = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi \times DF = 48.79$$

نام تابلو: BAGFILTER-A

۱- محاسبه مقطع کابل

طول کابل (L) = ۷۵ متر

ضریب حرارتی (K2) = ۹۴

ولتاژ (V) = ۳۸۰ ولت

ضریب همزمانی (D.F) = ۰/۹۸

ضریب گروهی (K1) = ۰/۸۰

درصد افت ولتاژ مجاز ($\alpha 1$) = ۱/۵۰

محاسبه جریان سه فاز و نول تابلو

| I | φ |
|------|-----------|
| 1.90 | -251.57 |

| I | φ |
|------|-----------|
| 1.80 | 0.00 |

| I | R | φ |
|-------|---|-----------|
| 91.12 | | -37.59 |

| I | S | φ |
|-------|---|-----------|
| 92.70 | | -158.24 |

| I | T | φ |
|-------|---|-----------|
| 92.70 | | -278.24 |

مقادیری که در جداول فوق‌الذکر شده است معرف مقدار جریان و ضریب قدرت در سه فاز می‌باشد. برای بدست آوردن میزان جریان و ضریب قدرت مورد نیاز می‌بایست میانگین I ها و φ ها را در رادیکال ۳ ضرب نمود.

$$a(mm^2) = \frac{100 \times P \times DF \times L \times I \times \cos \phi}{\alpha 1 \times K_1 \times K_2 \times V} = 44.35 \quad \text{مقطع کابل محاسبه شده:}$$

شماره کابل استاندارد: 3X70/35

پس از محاسبه مقطع کابل، مقدار حاصله را با استانداردهای کارخانه تولید کننده کابل تطابق داده و شماره کابل مورد نظر را از استانداردهای کارخانه سازنده استخراج می‌نمائیم.

۲- محاسبه درصد افت ولتاژ جدید (α_2 %)

$$R (\Omega / Km) = 0.321 \quad X (\Omega / Km) = 0.082$$

منظور از $R (\Omega / Km)$ و $X (\Omega / Km)$ مقاومت اهمی و سلفی کابل برحسب کیلومتر است.

$$\%a_2 = \frac{DF \times L \times I \times (R \cos \varphi + X \sin \varphi)}{10 \times K_1 \times K_2 \times V} = 1.24$$

۳- توان مصرفی و ضریب قدرت تابلو

برای مقاومت اهمی $(\cos \varphi) = 0.787$ ، خواهیم داشت:

$$P(kw) = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \varphi \times DF = 46.79$$

نام تابلو: MDB

۱- محاسبه مقطع کابل

| | |
|---|-------------------------|
| ضریب همزمانی (D.F) = 0.45 | طول کابل (L) = 50 متر |
| ضریب گروهی (K1) = 0.80 | ضریب حرارتی (K2) = 0.94 |
| درصد افت ولتاژ مجاز (α_1) = 2.00 | ولتاژ (V) = 380 ولت |

محاسبه جریان سه فاز و نول تابلو

| I | φ |
|-------|-----------|
| 25.88 | -356.82 |

| I | φ |
|-------|-----------|
| 13.99 | -78-72 |

| I | φ |
|---------|-----------|
| 1639.91 | -41.51 |

| I | φ |
|---------|-----------|
| 1609.93 | -162.39 |

| I | φ |
|---------|-----------|
| 1609.95 | -281.91 |

مقادیری که در جداول فوق ذکر شده است معرف مقدار جریان و ضریب قدرت در سه فاز می باشد. برای بدست آوردن میزان جریان و ضریب قدرت مورد نیاز می بایست میانگین I ها و φ ها را در رادیکال ۳ ضرب نمود.

$$a(mm^2) = \frac{100 \times P \times DF \times L \times I \times \cos \phi}{\alpha 1 \times K_1 \times K_2 \times V} = 169.16 \quad \text{مقطع کابل محاسبه شده :}$$

شماره کابل استاندارد : 14 (1X240)

۲- محاسبه درصد افت ولتاژ جدید (% $\alpha 2$)

$$R (\Omega / Km) = 0.0230 \quad X (\Omega / Km) = 0.01975$$

منظور از $R (\Omega / Km)$ و $X (\Omega / Km)$ مقاومت اهمی و سلفی کابل بر حسب کیلومتر است.

$$\% \alpha_2 = \frac{DF \times L \times I \times (R \cos \phi + X \sin \phi)}{10 \times K_1 \times K_2 \times V} = 0.67$$

۳- توان مصرفی و ضریب قدرت تابلو

برای مقاومت اهمی $(\cos \phi) = 0.74$ ، خواهیم داشت:

$$P(kw) = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi \times DF = 356.97$$

محاسبات کمپرسور هوا

برای محاسبه ظرفیت کمپرسور هوای مورد نیاز می بایست مقدار عددی هوای فشرده شده مورد نیاز^۱ را برای هر ماشین، که از مشخصات فنی ماشین بدست آمده استخراج کرده، آن ها را با هم جمع کرده و ۲۰٪ مقدار سربار به آن اضافه کرد. با توجه به جدول ۱، مجموع هوای فشرده مورد نیاز بالغ بر ۳۰۲۵۰ لیتر بر دقیقه است که با احتساب ۲۰ درصد سربار (معادل ۶۰۵۰ لیتر بر دقیقه)، بواسطه تغییر مسیرها در خط تولید و غیره، مقدار نهایی برابر ۳۶۳۰۰ لیتر بر دقیقه محاسبه می گردد.

محاسبات مکنده پوشال

در کلیه فیلترها یک فن وجود دارد که در بالاترین نقطه دستگاه تعبیه شده است. علت این مسئله کاهش صدای دستگاه می باشد. این فن باعث شده که مکش هوا در داخل لوله های موجود در خط ایجاد شود و کلیه گرد و غبار تولیدی توسط ماشین آلات را به داخل فیلتر منتقل کند. در این ماشین گیره هایی وجود دارند که قادرند ذرات را در خود ذخیره کنند. ظرفیت این ذخیره سازی بسته به نوع ماشین متفاوت است (۴). نکته قابل توجه این است که ذرات گردوغبار، اگر در یک نقطه به شکل ساکن انباشته شوند ممکن است ایجاد جرقه کنند که می تواند آتش زرا باشد. برای جلوگیری از این موضوع یک پروانه بزرگ برای به حرکت در

آوردن این ذرات در داخل مخازن ذخیره سازی تعبیه شده است. در سیستم فن ماشین یک کنترل کننده فرکانس موجود است. این سیستم در تعدیل و صرفه‌جویی در انرژی نقش مهمی را ایفا می‌کند. شکل عملکرد این سیستم بدین شکل است که زمانی که تمام ماشین‌ها به طور همزمان فعالیت نکنند، میزان مکش یا فعالیت فن را کاهش داده و در انرژی مصرفی صرفه‌جویی می‌کند (۱۱). موتور اصلی ماشین مجهز به چهار عدد موتور لرزشی می‌باشد که هر پنج ساعت یکبار عملیات لرزش را برای تمیز کردن موتور اصلی از گردوغبار انجام می‌دهند (۱۳).

Air Volumes.

Line 1

| Machine-Nr. | Type | Air Volume m ³ /h |
|------------------|----------------------|-------------------------------|
| 1.1 | Felder | 1.730 |
| 1.2 | Veneer saw | 1.000 |
| 1.3 | Gross boring machine | 980 |
| 1.4 | Robland table saw | 1.500 |
| 1.5 | Cut saw | 980 |
| 1.6 | router 1 | 980 |
| 1.7 | router 2 | 980 |
| 1.8 | router 3 | 980 |
| 1.9 | router 4 | 980 |
| TOTAL AIR | | 10.110 m³/h |

Line 2

| Machine-Nr. | Type | Air Volume m ³ /h |
|------------------|-------------------|-------------------------------|
| 2.1 | CNC-Homag BAZ 222 | 6.180 |
| 2.2 | CNC | 6.180 |
| TOTAL AIR | | 12.360 m³/h |

Line 3

| Machine-Nr. | Type | Air Volume m ³ /h |
|------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 3.1 | Weeke BST 500 | 4.630 |
| 3.2 | edgebander Homag Kal 310 | 7.320 |
| 3.3 | panel size saw Holzma 380 | 4.950 |
| 3.4 | Robland table saw | 1.500 |
| TOTAL AIR | | 18.400 m³/h |

با توجه به ظرفیت ارائه شده، محاسبه ظرفیت فن ماشین از این روش بدست می‌آید:

$$\text{Total Air Line 1} + \text{Total Air Line 2} + \text{Total Air Line 3} \Rightarrow 10110 + 12360 + 18400 \Rightarrow 40870 \text{ m}^3/\text{h} \cong 40000 \text{ m}^3/\text{h}$$

پس از محاسبه میزان ظرفیت فن، دو نکته مهم دیگر قابل ذکر است:

۱- قدرت موتور ماشین

۲- قدرت مکش هوای مورد نیاز با توجه به ظرفیت فن

شرکت Nestro برای محاسبات خود استانداردهایی دارد که در کتابچه راهنمای مهندسی^۱ این شرکت درج شده است. کاربرد این استانداردها بدست آوردن میزان ظرفیت فن می باشد. در صورت محاسبه و یا در اختیار داشتن عدد یاد شده می توان از جداول استاندارد این شرکت استفاده کرد. در این جا قسمتی از جدول های استخراج شده از کتابچه راهنمای شرکت Nestro ارائه می شود.

جدول ۲- استخراج شده از کتابچه راهنمای Markus Greiner

| Air Volume (m ³ /h) | Line quantity | Motor Power (kw) | Negative Air Pressure (Pa) |
|--------------------------------|---------------|------------------|----------------------------|
| 37000 | 3-5 | 39-41 | 3150 |
| 38000 | 3-5 | 41-43 | 3300 |
| 39000 | 3-5 | 43-45 | 3450 |
| 40000 | 3-5 | 45 | 3700 |

با توجه به جدول فوق، مشخصات زیر برای دستگاه فیلتر به شرح زیر است:

۴۰۰۰۰ متر مکعب بر ساعت مصرف هوا، ۳ خط انتقال، ۴۵ کیلو وات قدرت موتور و ۳۷۰۰ پاسکال هوای منفی مصرفی. همچنین با توجه به اعداد بدست آمده، ابعاد ماشین مورد نیاز، طبق استاندارد شرکت Nestro عبارتست از ۱۰/۵ متر ارتفاع، ۲/۹۸ متر طول و ۲/۹۸ متر عرض (۱۲).

در نهایت پس از تهیه و نصب تجهیزات برقی و موتوری طرح توسعه کارخانه هنر چوب ارژن براساس محاسبات انجام شده، واحد صنعتی از سال ۱۳۸۴ شروع به تولید آزمایشی و سپس تولید عادی نموده و بازرسی های فنی به عمل آمده طبق ضوابط نگهداری و تعمیرات (نت) بخش مهندسی کارخانه، حاکی از عملکرد و بازده مطلوب سیستم است.

منابع و مأخذ

- ۱- پاکشیر، بهروز. ۱۳۸۱. گام به گام با HVAC: نرم افزاری ساده و کارآمد در زمینه طراحی تاسیسات تهویه و تبرید. دارالفنون، تهران.
- ۲- حاج سقظی، اصغر. ۱۳۷۸. راهنمای تاسیسات: حرارت مرکزی: تصفیه هوا و تهویه مطبوع. دانشگاه علم و صنعت، تهران.
- ۳- روستائیان، سعید. ۱۳۷۶. نگرشی بر مهندسی تبرید و مقدمه ای بر طراحی تاسیسات سردخانه. دانشگاه شیراز، شیراز.
- ۴- سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. ۱۳۷۹. دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی: مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمانها. سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، تهران.
- ۵- طباطبائی، مجتبی. ۱۳۷۹. سرویس و نگهداری تاسیسات ساختمان: شامل تجهیزات تهویه مطبوع و دمپرها، انتشارات روزبهان، تهران.
- ۶- طباطبائی، مجتبی. ۱۳۳۶. محاسبات تاسیسات ساختمان شامل: حرارت مرکزی، تهویه مطبوع، آبرسانی و دفع فاضلاب ساختمان، طرح سیستم لوله کشی گاز ساختمان، سیستم آتش نشانی ساختمان همراه با مجموعه ای از کاتالوگهای وسایل تاسیساتی. انتشارات روزبهان، تهران.
- ۷- کلهر، حسن. ۱۳۸۱. صنایع الکتریکی. نشر ترمه، تهران.
- ۸- کینز، تام و چوکو، تان. ۱۳۸۱. طرح ریزی واحدهای صنعتی. نشر ترمه، تهران.
- ۹- معاونت امور انرژی، ۱۳۸۰. تاسیسات تبرید صنعتی: طراحی با هدف بهره‌وری انرژی. وزارت نیرو، تهران.
- ۱۰- موسوی نائینان، مجتبی. تاسیسات ساختمان: حرارت مرکزی، تشعشعی بخار، هوای گرم تهویه مطبوع و چیلر آیزوریشن. نشر قائم، تهران.

11-Homag User Manual. 2004. Service Center. Homag GmbH, Germany.

-
- 12-Holzma User Manual. 2004. Service Center. Holzma Gmbh, Germany.
 - 13-Weeke User Manual. 2004. Service Center. Weeke Gmbh, Germany.
 - 14-Burkle User Manual. 2004. Service Center. Burkle Gmbh, Germany.
 - 15-Homag Service Documentation. 2004. Service Center. Homag Gmbh, Germany.
 - 16-Burkle Service Documentation. 2004. Service Center. Burkle Gmbh, Germany.
 - 17-Grenier, Markus. 2004. Handbook of Engineering, Nestro Co., Germany.



Engineering Calculation and Design of Technical Installations and Machinery In Development Plan of Honar Choob Arjan Factory

A.H. Hemmasi

Assistant Professor, Wood and paper Industry Group – Science and Research Branch, Islamic Azad University

H.Khademi-eslam

Assistant Professor, Wood & Paper Science Dept., Science and Research Branch, Islamic Azad University

Sh. Abedini

MS in Wood and paper Industry

Keywords: Air compressor, bag filter, electrical and utility devices

Abstract

Without calculation of the technical factors, operation of an equipped furniture factory would result in irrecoverable losses for the whole system. The required technical factors can be calculated using the data acquired from technical information of the machinery, catalogues, and the engineering consultants. This research had been carried out with the aim of introducing the electrical and utility devices required for the technical design of a wood industry producing unit, investigating the effects of each factor in the production line, and presenting the related calculation method. The systems referred to in this research are divided into three categories: electrical systems of a factory (the electricity used in the production line), positive air pressure systems, and negative air pressure systems. To calculate the above-mentioned parameters, we should firstly know what types of machinery are used in the production line. Then, considering the technical information of the machinery we would be able to calculate the systems. The results of the design and calculations of the development plan of Honar Choob Arjan Furniture Factory showed that with regards to the all installations of the factory, the consumed electricity was 357 Amperes. In addition, the appropriate capacity for the bag filter was 40,000 m³/h, and the air capacity of the air compressor would be adjusted to 40,000 m³/h. The obtained results were affected by the factors calculation of which has been considered in this research.