

بررسی تاثیرات آلودگی هوای ناشی از صنایع چوب

ایمان همایون نژاد*

Homayoonnezhad@pnu.ac.ir

پریا امیریان^۲

سحر طیبیان^۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۶/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۵/۴

چکیده

زمینه و هدف: امروزه آلودگی هوا یکی از معضلات اصلی کشورها است. آلودگی هوای ناشی از صنایع مختلف به یکی از مشکلات عمده محیط زیست جهانی تبدیل شده است. اشکال زیانبار این آلودگی بصورت کوتاه مدت و بلند مدت روی سلامت انسانها نیز اثر می گذارند. هر کدام از صنایع با توجه به نوع و روش فعالیت می توانند سهم و نقش متفاوتی در آلودگی هوا داشته باشند. فعالیت کارخانجات صنایع چوب با توجه به رشد روزافزونی که در قرن اخیر داشته اند، نقش بسزایی در افزایش میزان آلودگی هوا دارند. در این میان فعالیت کارخانجات تولید نئوپان بعنوان یکی از صنایع مهم فرآوردهای چوب، تاثیر قابل ملاحظه ای در تولید ذرات معلق، اکسیدهای کربن دار، اکسیدهای نیتروژن دار، آمونیاک و ... دارند. لذا با توجه به ملاحظات بهداشتی و اقتصادی، ضرورت انجام مطالعه ای برای اندازه گیری گازهای خروجی صنایع نئوپان و بررسی میزان تاثیر این صنایع بر روی آلودگی هوا بطور موردی در شرکت نئوپان گنبد در استان گلستان ایجاد گردید.

روش بررسی: در این مطالعه برای اندازه گیری مقدار آلاینده های خروجی از کارخانه ابتدا ۵ ایستگاه اصلی تعیین و سپس پارامترهای منوکسیدکربن، دی اکسیدکربن، دی اکسید گوگرد، دی اکسید نیتروژن، هیدروکربن ها، آمونیاک، فرمالدهید، دمای گازهای خروجی، دمای محیطی و پارامترهای ارزیابی راندمان EER و LOSS و Excess Air مورد بررسی قرار گرفت.

یافته ها: نتایج حاکی از آن است که غلظت گاز منوکسیدکربن به عنوان عمده ترین آلاینده و میزان ذرات معلق تولید شده توسط دستگاههای خردکن، هومیک سیکلون ذرات درشت، سیکلون ذرات هومیک و سیلوی ذخیره بالاتر از حد مجاز میباشد. همچنین بررسی ذرات معلق در هوای آزاد بالاترین غلظت را در قسمتهای شرق، غرب و مرکز کارخانه نشان میدهد.

بحث و نتیجه گیری: بطور کلی مصرف سوخته های فسیلی، کارایی نامناسب سیکلونها، عدم کانال کشی مناسب جهت ورود و خروج گاز و

۱- استادیار گروه کشاورزی و محیط زیست، دانشکده فنی-مهندسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. * (مسوول مکاتبات)

۲- دکتری بهداشت محیط، سازمان مدیریت پسماند شهرداری شیراز.

۳- دانشیار گروه کشاورزی و محیط زیست، دانشکده فنی-مهندسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

بوی نامطبوع سالنها همگی از دلایل افزایش میزان آلاینده‌های هوا در محیط کارخانه و اتمسفر اطراف کارخانه می باشند. آنچه مسلم است اطلاعات حاصل از این مطالعه می‌تواند راه حل رفع بسیاری از مشکلات ناشی از آلودگی هوا را در اختیار صاحبان صنایع چوب بخصوص صنایع نئوپان قرار دهد. اقدامات ساده‌ای همچون کاشت و افزایش مقدار فضای سبز در این صنایع تاثیر قابل توجه‌ای در کاهش آلاینده‌های هوا خواهند داشت. بنابراین انجام این تحقیق بخصوص در ناحیه شمال کشور با تراکم بالای جمعیت و حساسیتهای ویژه زیست‌محیطی که همیشه در آنجا مطرح بوده است بیش از پیش ضروری و با ارزش است.

واژه‌های کلیدی: آلودگی هوا، صنایع چوب، منوکسیدکربن، ذرات معلق، شرکت نئوپان گنبد.

Investigating the effects of air pollution caused by wood industries

Iman Homayoonnezhad ^{1*}

Homayoonnezhad@pnu.ac.ir

Paria Amirian ²

Sahar Tabibian³

Admission Date: September 2, 2024

Date Received: July 25, 2024

Abstract

Background and Objective: Today, air pollution is one of the main problems of countries. Air pollution caused by various industries has become one of the major problems of the global environment. Harmful forms of this pollution affect human health in short and long term. According to the type and method of activity, each of the industries can have a different contribution and role in air pollution. The activities of the wood industry factories have a significant role in increasing the amount of air pollution due to their increasing growth in the last century. Meanwhile, the activity of chipboard factories, as one of the important industries of wood products, has a significant impact on the production of suspended particles, carbonaceous oxides, nitrogenous oxides, ammonia, etc. Therefore, according to health and economic considerations, it was necessary to conduct a study to measure the exhaust gases of Neoban industries and to investigate the impact of these industries on air pollution in a case-by-case basis at Neopan Gonbad Company in Golestan province.

Material and Methodology: In this study, to measure the amount of pollutants coming out of the factory, first 5 main stations were determined and then the parameters of carbon monoxide, carbon dioxide, sulfur dioxide, nitrogen dioxide, hydrocarbons, ammonia, formaldehyde, temperature of exhaust gases, ambient temperature and the parameters of EER, LOSS and Excess efficiency evaluation were determined. Air was investigated.

Findings: The results indicate that the concentration of carbon monoxide gas as the main pollutant and the amount of suspended particles produced by shredders, humid cyclone for coarse particles, cyclone for humid particles and storage silage are higher than the permissible limit. Also, the investigation of suspended particles in the open air shows the highest concentration in the east, west and center of the factory.

Discussion and Conclusion: In general, the consumption of fossil fuels, the improper efficiency of cyclones, the lack of proper channeling for the entry and exit of gas and the unpleasant smell of the halls are all reasons for the increase in the amount of air pollutants in the factory environment and the atmosphere around the factory. What is certain is that the information obtained from this study can provide solutions to many problems caused by air pollution to the owners of wood industries, especially chipboard industries. Simple actions such as planting and increasing the amount of green space in these industries will have a significant impact on reducing air pollutants. Therefore, conducting this research, especially in the northern region of the country with high population density and special environmental sensitivities that have always been there, is more necessary and valuable.

Keywords: air pollution, wood industry, carbon monoxide, suspended particles, Neopan Gonbad Company.

1- Assistant Professor, Department of Agriculture and Environment, Payam Noor University, Tehran, Iran.
*(Corresponding Author)

2- PhD in Environmental Health, Waste Management Organization of Shiraz Municipality.

3- Associate Professor, Department of Agriculture and Environment, Payam Noor University, Tehran, Iran.

مقدمه

آلودگی زیست‌محیطی ناشی از پیشرفتهای صنعتی و مکانیزه شدن زندگی بشر همواره شرایط زیستی افراد جامعه را به مخاطره افکنده است که در این میان آلودگی هوا بیش از پیش مدنظر محققین قرار گرفته است (۱). امروزه آلودگی هوا ناشی از فعالیت صنایع یکی از مشکلات اصلی کشورهاست. به طور کلی افزایش روند صنعتی شدن، گسترش شهرها و به تبع آن توسعه صنعت و کارخانجات همگی دست به دست یکدیگر داده‌اند تا بشر به نوعی دیگر، در محیط زیست خود تغییر ایجاد کند. در این میان کارخانجات مختلف هر یک سهم متفاوتی در آلودگی هوا دارند (۲ و ۳).

کارخانجات صنایع چوب و تولید نئوپان هم از مواردی هستند که در زمینه بررسی منابع آلاینده هوا بسیار شایان توجه هستند (۲). صنایع تولید نئوپان و سایر مشتقات حاصل از نئوپان، پتانسیل انتشار آلاینده‌های گازی و ذره‌ای را دارند (۴). نئوپان یا تخته خورده چوب، نام تجاری فرآورده‌هایی است که از تراشه‌های چوب ساخته میشود. میتوان گفت، جدیدترین تحولی که در فرایند تخته فیبر صورت گرفت، طراحی و ساخت تخته فیبر با چگالی متوسط بود که در اواسط دهه ۱۶۹۷ عملی شد (۵). نئوپان محصول فرایند تکامل یافته تولید پانلهای کامپوزیت با ترکیب ماتریس و الیاف با ماده تقویت کننده است که در آن از فیبر برای ساخت تخته استفاده می‌شود (۵). به بیان دیگر نئوپان محصول چوب مهندسی شده و بوجود آمده از خرده چوبهایی مثل تراشه‌های کارخانه‌ای اره‌کشی و یا خاک اره است که آن را رطوبت‌گیری و به خوبی همگون می‌کنند، چسب میزنند و تحت پرس حرارتی قرار می‌دهند، سپس ورقهای به‌دست آمده پس از سرد شدن و سمباده خوردن قابل استفاده هستند. تخته خورده چوب (نئوپان) فرآورده چوبی صفحه‌ای شکل است که از مخلوط خورده چوب با سایر مواد لینگوسلولزی و مواد چسبنده از طریق فشار و حرارت دادن ساخته می‌شود (۶). صنعت ساخت تخته خورده چوب یکی از صنایع جدید در زمینه تولید اوراق فشرده چوبی است و در حال حاضر به علت استفاده از هرگونه ضایعات چوبی اعم از سرشاخه‌ها و همچنین مازاد مزارع پنبه و غلات، کتان و کنف و دیگر گیاهان

چوبی در ردیف مهمترین صنایع وابسته به چوب قرار دارد (۷). این کارخانجات اگرچه در روند تولیدات و فرایند دستگاه‌ها از استانداردهای زیست محیطی استفاده می‌کنند باز هم آلودگی هوای ناشی از ذرات معلق و گازهای حاصل از احتراق در این صنایع زیاد است و در این میان گاز منواکسیدکربن بیشتر شایان توجه است (۸). در مطالعه‌ای که احمدی و همکاران در سال ۱۳۹۹ روی مجتمع نئوپان آراین مریم رشت انجام دادند، میزان آلاینده‌های احتراقی را بررسی و مشخص کردند که گاز منواکسیدکربن بیشتر از سایر آلاینده‌های گازی و حتی بیشتر از استانداردهای مربوطه تولید و از مجتمع متصاعد می‌گردد (۴). همچنین بیتا معزی و همکاران ایشان در تحقیقی در پاییز ۹۸ نشان دادند که در فاضلاب صنایع سلولزی و نئوپان مقدار قابل ملاحظه‌ای ترکیبات نیترژن دار و مواد معلق وجود دارد که باید حتماً بازیافت گردند (۹). اگر بخواهیم همه موارد با توجه به ویژگی‌های صنایع تولید چوب و نئوپان را در نظر بگیریم، از جمله عوامل موثر در تولید آلودگی کارخانجات صنایع چوب می‌توان به مواردی چون خروج دود از آگزوز ژنراتور برق و بویلرهای روغنی، انتشار گرد و غبار حاصله از ذرات خرده چوب، ایجاد هرزآب ناشی از بارندگی و تبدیل آن به فاضلاب، نشت روغن ناشی از سیستم هیدرولیک، نشت مواد سوختی و انتشار مواد حاصل از احتراق، نشت چسب پایه فرمالدئید، تصاعد گاز آمونیاک و بخارات شیمیایی، انتشار فرمالدئید آزاد، ایجاد بو و گاز ناشی از باکتری بی‌هوایی، بخارات ناشی از مواد شوینده، ایجاد دود و خاکستر بالای صفحات پرس، انتشار براده ریز در محیط کارگاه آهنگری و تراشکاری، انتشار ذرات معلق فلزی، ایجاد لجن فاضلاب ناشی از ته‌نشینی فاضلاب، دود تانکر تخلیه چسب و گازوئیل، ایجاد دود ناشی از آگزوز لیفتراک، نشت گاز ازت از کپسولهای سیستم تاسیسات پرس، دود ناشی از سوخت مشعلهای بویلر روغنی و کوره غبارسوز و اشاره نمود (۱۰ و ۱۱). لذا با توجه به ملاحظات بهداشتی و اقتصادی انگیزه انجام مطالعه‌ای در خصوص بررسی عوامل آلوده‌کننده کارخانه نئوپان گنبد ایجاد گردید تا بتوان از این طریق میزان تولید آلاینده‌های گازی این مجموعه و کمبودهای موجود را



تصویر ۱- موقعیت کارخانه تولید نئوپان گنبد

Figure1. Location of Gonbad chipboard factory

یافته‌ها

نتایج و آنالیز پارمترهای اندازه‌گیری شده در جداول ۱ تا ۵ قابل مشاهده می‌باشند. در جدول ۱ خروجی کوره غبارسوز و دیزل اصلی کارخانه و خروجی بویلر روغن بعنوان سه خروجی مهم و اصلی که گازهای تولیدی در کارخانه تولید نئوپان گنبد را به اتمسفر منتقل می‌کنند بعنوان محل اندازه‌گیری مشخص گردید و در شرایط عادی پارمترهای مختلف گازی در آنها اندازه‌گیری شد.

شناسایی و جهت ارتقای کیفیت هوای منطقه راهکارهای مدیریتی مناسب را ارائه نمود.

روش کار

ماهیت مطالعه توصیفی- تحلیلی بوده و شیوه کار بر اساس نمونه برداری در ۵ ایستگاهی که در قسمتهای مختلف کارخانه تعیین گردید، همچنین علامت‌گذاری خروجی دودکش‌ها و سیکلونها و اندازه‌گیری و آنالیز دمای گاز خروجی دمای محیطی اکسیژن، میزان منواکسیدکربن، دی‌اکسیدکربن، دی‌اکسیدگوگرد، دی‌اکسیدنیتروژن و هیدروکربورها و پارمترهای ارزیابی راندمان (%RE, Excess, %LOSS) می‌باشد. اندازه‌گیری مقدار این پارمترها با استفاده از دستگاه Analyzer Gas Flue مدل Air III LANCOM انجام شده است که اصولاً این دستگاهها دارای سنسورهای الکتروشیمیایی مخصوص و حساس به گازهای مختلف می‌باشند که توسط پروب مخصوص و سنسورهای آشکارسوز در محدوده غلظت معین عمل می‌نماید. در واقع هوای منطقه مورد نظر توسط یک پمپ مکند که درون دستگاه تعبیه گردیده است بداخل پروب و به سنسورهای آشکارساز رسیده و به روش مستقیم^۲ اندازه‌گیری شده و توسط مانیتور دستگاه اعلام و قرائت می‌گردد. همچنین یکی از روش‌های اساسی جهت نمونه‌برداری ذرات معلق خروجی دودکشها طبق استاندارد ISO ۹۰۹۶^۳ روش هم‌سرعت‌سازی یا ایزوسنتیک^۴ می‌باشد، که پس از مرحله نمونه‌برداری جهت اندازه‌گیری از روش وزنی^۵ استفاده می‌شود (۱۲، ۱۳ و ۱۴). در تصویر ۱ موقعیت قرارگیری شرکت صنعت چوب شمال (نئوپان گنبد) روی نقشه کلی ایران مشخص شده است.

- 1- Energy Efficiency Ratio
- 2- Direct Method
- 3- International Organizations for Standardization
- 4- Isocentric
- 5- Gravimetric method

جدول ۱- پارامترهای اندازه گیری شده از خروجیهای مختلف کارخانه نئوپان

Table 1. Parameters measured from different outputs of Neopan factory

محل اندازه گیری			وضعیت هوا : آفتابی	
خروجی بویلر روغن	خروجی دیزل ژنراتور (برق اضطراری)	خروجی کوره غبارسوز	واحد	پارامتر
۳۹۴	۱۳۴	۳۰۵	C	T.GAS
۳۱	۳۰	۲۸	C	Amb.T
۱۷	۲۰/۹	۱۹/۱	%	O2
۲۲۳۷/۲	۵۵۱/۱	۱۴۲۹/۴	PPM	CO
۲/۱۵	۰/۰	۱/۰۰	%	2 CO
۵۵/۷	۶۴۹/۴	۵۹۷/۱	PPM	NO
۰/۰	۰/۵	۶/۶	PPM	2 NO
۵۵/۷	۴۹/۸	۶۰۳/۶	PPM	NOX
۱۵/۸	۸۲/۸	۶/۸	PPM	SO2
۰/۰	۰/۰	۰/۲۲	%	CxHv
۲۷/۸	۴۶/۹	۷۰/۰	%	EER
۷۲/۲	۵۳/۱	۳۰/۰	%	LOSS
۳۹۳/۵	۱۱۵۷/۳	۹۴۹/۲	%	Excess Ai

می‌گردد. جدول ۲ میزان ذرات معلق بعنوان یکی از مهمترین آلاینده‌های صنایع چوبی و سلولزی، را در نقاط مختلف کارخانه تولید نئوپان گنبد نشان می‌دهد.

با دقت در اعداد جدول ۱ مشخص گردید مقدار برخی از آلاینده‌ها بخصوص منواکسیدکربن و دی‌اکسیدکربن و اکسیدهای نیتروژن‌دار بسیار بالاست و توسعه این آلاینده‌ها در اتمسفر سبب آلودگی هوا و حتی آسیب به سلامتی افراد

جدول ۲- اندازه گیری و ارزشیابی میزان ذرات معلق در هوای آزاد

Table 2. Measuring and evaluating the amount of suspended particles in the air ambient

ارزشیابی	استاندارد Mg/m3	میزان ذرات معلق Mg/m3	محل اندازه گیری	ردیف
کمتر از حد مجاز	۲۶۰	۲۱۸	شمال کارخانه	۱
بیشتر از حد مجاز	۳۶۰	۸۵۷	شرق کارخانه	۲
کمتر از حد مجاز	۲۶۰	۲۳۲	جنوب کارخانه	۳
بیشتر از حد مجاز	۲۶۰	۷۳۲	غرب کارخانه	۴
بیشتر از حد مجاز	۲۶۰	۹۹۲	مرکز کارخانه	۵

صنایع، در تمام قسمتهای کارخانه تولید نئوپان در شهر گنبد طبق استانداردهای جهانی بیشتر از حد مجاز است تنها در

آنچه از اعداد در جدول بالا مشخص است مقدار ذرات معلق بعنوان یکی از مهمترین معیارهای آلودگی هوا و آلاینده‌گی

جنوب کارخانه که خروجی گازی اصلی و دودکش و سیکلون مرکزی با آنجا فاصله دارد و همچنین جهت وزش بادهای غالب نیز به سمت جنوب نمی‌باشد میزان درات معلق کمتر از حد مجاز اندازه‌گیری گردیده است.

جدول ۳ - نتایج اندازه‌گیری و ارزشیابی ذرات معلق خروجی دودکش

Table3. The results of measuring and evaluating the suspended particles of the chimney exit

ردیف	محل نمونه برداری	سرعت m/s	قطر نازل mm	غلظت Mg/m3	استاندارد Mg/m3	ارزشیابی
۱	خروجی خرد کن هومیک	۱۵	۳	۱۳۳/۳۳	۱۰۰	بالاتر از حد مجاز
۲	خروجی هواکش سیلوی ذخیره هومیک	۲۵	۳	۲۹/۰۹	۱۰۰	کمتر از حد مجاز
۳	خروجی فیلتر غبار سمباده	۱۵/۹	۳	۸/۵۷	۱۰۰	کمتر از حد مجاز
۴	خروجی سیکلون بالای الک	۱۶	۳	۱۰۰	۱۰۰	در حد مجاز
۵	خروجی سیکلون ذرات درشت	۱۵	۳	۱۶۱/۹	۱۰۰	بالاتر از حد مجاز
۶	خروجی سیکلون ذرات نرم	۱۷	۳	۶۶/۶۶	۱۰۰	کمتر از حد مجاز
۷	خروجی خردکن	۱۵	۳	۱۳۳/۳۳	۱۰۰	بالاتر از حد مجاز

در جدول ۳ میزان پراکنش ذرات معلق با در نظر گرفتن سرعت خروج ذرات و قطر آنها در ۷ نقطه از خروجی‌های مختلف کارخانه مد نظر قرار گرفته است و در نهایت میزان غلظت مواد معلق اندازه‌گیری و ثبت شده است. با توجه به جدول بالا مقدار خروجی ذرات در خروجی خردکن هومیک، خروجی سیکلون ذرات درشت و خروجی خردکن بالاتر از حد استاندارد مشخص گردیده است.

در جدول ۳ میزان پراکنش ذرات معلق با در نظر گرفتن سرعت خروج ذرات و قطر آنها در ۷ نقطه از خروجی‌های مختلف کارخانه مد نظر قرار گرفته است و در نهایت میزان غلظت مواد معلق اندازه‌گیری و ثبت شده است. با توجه به جدول بالا مقدار

جدول ۴ - اندازه‌گیری و ارزشیابی میزان آمونیاک NH_3 خروجی دودکش

Table 4. Measurement and evaluation of the amount of NH_3 in the chimney outlet

ردیف	محل اندازه‌گیری	میزان آمونیاک (ppm)	استاندارد (ppm) (درجه یک)	ارزشیابی
۱	خروجی Exhanst fan قسمت فرم‌دهی	۲	۵	کمتر از حد مجاز
۲	خروجی Exhanst fan قسمت پرس	۵	۵	کمتر از حد مجاز

با اندازه‌گیری میزان گاز آمونیاک که عمدتاً بعنوان یکی از آلاینده‌های تولیدی کارخانجات تولید چوب و نئوپان محسوب می‌شود، مشخص گردید مقدار این گاز طبق اعداد جدول ۴ کمتر از حد مجاز می‌باشد. و از این نظر، آلودگی زیست‌محیطی در این صنعت در گنبد ثبت نگردیده است.

با اندازه‌گیری میزان گاز آمونیاک که عمدتاً بعنوان یکی از آلاینده‌های تولیدی کارخانجات تولید چوب و نئوپان محسوب می‌شود، مشخص گردید مقدار این گاز طبق اعداد جدول ۴

جدول ۵- اندازه گیری و ارزشیابی میزان فرمالدئید خروجی دودکش

Table 5. Measurement and evaluation of the amount of formaldehyde in the chimney output

ردیف	محل اندازه گیری	میزان فرمالدئید (ppm)
۱	خروجی fan Exhanst قسمت فرم دهی	۱۵
۲	خروجی fan Exhanst قسمت پرس	۳۸

فرمالدئید بعنوان یک ماده شیمیایی که اغلب نقش چسب و عایق را در صنایع تولید چوب و سلولز و تخته‌های نئوپان بازی می‌کند یکی از ترکیبات شیمیایی است که می‌تواند روی سیستم تنفسی انسان، چشم و پوست اثرات نامناسبی را داشته باشد. با توجه به مصرف بالای این ماده در کارخانجات تولید چوب، همیشه یکی از فاکتورهای تعیین آلاینده‌گی آن کارخانه بررسی و اندازه‌گیری فرمالدئید است (۱۵). جدول ۵ میزان فرمالدئید اندازه‌گیری شده در فن‌های خروجی قسمت فرم‌دهی و پرس را نشان می‌دهد.

بحث و نتیجه گیری

ایران در اقلیمی خشک در آسیا و جهان قرار گرفته است حدود دو سوم آن را بیابان‌ها تشکیل می‌دهند و فقط در قسمت شمالی آن و بخشی از قسمت غربی و جنوبی جنگل وجود دارد که آن هم به شدت در حال تخریب است. اما آنچه در کنار این همه تخریب باعث توجه بیشتر به مسایل زیست‌محیطی شده است، موضوعات ناشی از آلودگی‌ها، به ویژه آلودگی هوا است (۱۶). گسترش بی‌رویه شهرها در کنار عدم کنترل ازدیاد جمعیت که در کشور ما بیشترین رشد را دارد و نیز متمرکز شدن بی‌رویه صنایع و به وجود آمدن بی‌قاعده کارخانه‌ها علت اصلی این آلودگی‌هاست. گاهی اوقات و در ساعتی از روز شدت آلودگی به سبب معلق بودن ذرات شیمیایی و گازهای سمی در هوا به قدری زیاد می‌شود که مسوولان به ناچار اقدام به اعلام وضعیت فوق‌العاده می‌کنند و مردم را از رفت و آمد در برخی مناطق شهری که خطر بیشتری دارد، باز می‌دارند. موضوع حمایت از محیط‌زیست در جهت منافع بشری و از بین بردن آثار مخرب فعالیت‌های صنعتی تبدیل به مسأله‌ای جدی در جهان معاصر گردیده است و بشریت را مورد تهدید قرار داده

است. برای مقابله با این تهدید نیاز به اقدامی قاطع از طریق اتخاذ تدابیر مناسب می‌باشد. کارخانه نئوپان گنبد با ظرفیت تولید ۱۸۰ مترمکعب تخته خرده چوب در ۲۳ ساعت کار در شبانه‌روز فعال می‌باشد (۱۷ و ۱۸). این کارخانه در نزدیکی شهر گنبد در شمال کشور ظرفیت توسعه اقتصادی و اشتغال بالایی در آن منطقه ایجاد کرده است. اما با توجه به روند تولید محصولات و نحوه فعالیت آن مشخص است که ظرفیت تولید آلاینده‌های مختلفی را نیز دارد. شمال کشور تراکم جمعیتی بالایی دارد همچنین محیط‌زیست منحصربه‌فردی در آنجا حاکم است بنابراین بررسی دقیق چگونگی فعالیت صنایع بزرگ و تشخیص میزان آلاینده‌گی آنها یک ضرورت است. نتایج این مطالعه نشان داد متاسفانه میزان تولید و پراکنش برخی آلاینده‌ها از کارخانه تولید نئوپان بیشتر از حد مجاز است. ذرات معلق و منواکسیدکربن مهمترین آنها می‌باشند. بطور کلی باید یکسری اقدامات بصورت پیشگیرانه و یا با هدف کاهش آلودگی‌های تولیدی شرکت صنعت چوب شمال (نئوپان گنبد) صورت بگیرد. مهمترین اقدامات و ملاحظات زیست‌محیطی که می‌توان در این صنعت انجام داد شامل موارد زیر است.

۱- فضای سبز شرکت

بطور کلی کاشت درخت و توسعه فضای سبز در کارخانه، فضای سبز جالب و نشاط‌آوری را در محوطه کارخانه بوجود می‌آورد که از نظر زیست‌محیطی این درختان باعث جلوگیری از ورود گرد و غبار به سایر نقاط شده و از طرفی عاملی در جلوگیری از بخش جریان سر و صدای زیاد در محوطه نیز می‌باشند. کاشت درختان پهن‌برگ که جاذب ذرات معلق باشند و همخوانی بیشتری با منطقه داشته باشند بیشتر توصیه می‌گردد.

۲- آلودگی حاصل از گازها

گرد و غبار و هزینه‌های تعمیر و نگهداری را تا حدود زیادی کاهش داد.

۷- مشکل گرفتگی سیتیک‌ها

در سیتیک مربوط به بخش چسب‌زنی بدلیل عدم استفاده صحیح و تخلیه به موقع، مقدار بسیار زیادی ذرات نرم از بخش چسب‌زنی در هنگام شستشوی محوطه به داخل سیتیک نفوذ می‌کند این عمل باعث می‌گردد سیستم کارایی لازم را نداشته باشد. لازم است. در طول هفته نسبت به تخلیه و پاکسازی آن مطابق برنامه‌ریزی اقدام نمایند. همچنین در سیستم فاضلاب ضلع غربی کارخانه کانال‌ها روباز هستند که باید بسته باشند.

۸- برگزاری همایش‌ها و دوره‌های آموزشی در خصوص مدیریت زیست‌محیطی و آشنایی با مقررات و ضوابط زیست‌محیطی برای مدیران و کارکنان کارخانه و بالا بردن سطح دانش عمومی و تخصصی افراد در ارتباط با حفظ محیط‌زیست و جلوگیری از تخریب آن تا حد زیادی در کاهش میزان نابودی محیط‌زیست شرکت و بهبود شرایط کارخانه تولید نئوپان گنبد موثر خواهد بود.

تشکر و قدردانی

از مدیران و کلیه کارکنان محترم شرکت صنعت چوب شمال (نئوپان گنبد) که در تهیه و انجام این مطالعه با مجموعه نویسندگان همکاری و همراهی را داشتند کمال تشکر را داریم.

References

1. Poorarbab, M., 2023. Examining aggravating factors in air pollution and its negative impact on the quality of life in big cities. New research approaches in management sciences, Vol. 39, pp. 129-144. (In persian).
2. Dabiri, Mino, Environmental pollution: air-water-soil-sound, Print 8, Etihad Publications, 2013, 35-113. (In Persian)
3. Ansari, M., Ahmadi, M., Goudarzi, GH., 2024. Investigation of Temporal spatial variations of particulate matter in Tehran city Using GIS.

گازهایی که از کارکرد دستگاههای بویلر روغنی، کوره‌غبارسوز، سوخت لیفتراک‌ها ناشی از گازوئیل و ژنراتورهای برق و کامیون‌های حامل هیزم و مواد اولیه چسب که در محیط کارخانه تردد می‌نمایند، همگی محیط کارخانه را آلوده می‌کنند. استفاده از سوخت با کیفیت بالاتر تا حد زیادی در کاهش این آلودگی موثر است.

۳- کارآمد نبودن سیکلون‌ها

گرد و غبار ناشی از پوسیدگی هیزمهای مصرفی با وزن مخصوص پائین و عدم کارایی سیکلونهای موجود در شرکت، گرد و غبار را در محیط کارخانه پراکنده کرده و هاله‌ای از غبار در فضا تشکیل می‌گردد. همچنین اکثر سیکلونها فاقد فیلتر مناسب می‌باشد. لذا با گذاشتن فیلتر و طراحی و نصب سیستمهای زیست‌محیطی میتوان آلودگی را کاهش و کنترل نمود.

۴- افزایش میزان گاز منواکسیدکربن

همانطور که در نتایج آزمایشات و آنالیز گازهای موجود در کارخانه مشاهده می‌شود گاز مونوکسیدکربن (CO) بالاتر از حد مجاز (حد مجاز ۳۵ ppm) می‌باشد. یکی از راههای پیشگیری از این نوع آلودگی به کار بردن فیلترها در دودکشها و آگروزهای ماشین‌آلات است. همچنین به جای لیفتراکهای گازوئیلی، از لیفتراکهای برقی برای داخل سالن تولید که محیطی بسته می‌باشد می‌توان استفاده کرد. گذاشتن فن‌های قوی و هود در مسیر وزش جریان هوا و سیرکولاسیون هوای آزاد هم می‌تواند مؤثر واقع شود.

۵- آلودگی ناشی از فرمالدئید

در بخش‌های اندازه‌بری و کناره‌بری محصول در جریان ساخت می‌توان با گذاشتن هودهای قوی و کانالهای هدایت هوای آلوده به بیرون سالن و برگشت هوای تازه و خنک از آلودگی هوا در این مناطق کاست.

۶- آلودگی ناشی از ذرات گرد و غبار

برای انتقال ذرات خشک که رطوبت خود را از دست داده‌اند میتوان از نوار نقاله‌های عاج‌دار با محافظ مربوطه استفاده کرد. تا

- and application of ISO 14001 standard , New environment assessor company , 2004, 5-18. (In Persian)
11. Neopan Gonbad company's monthly , Carbon monoxide pollution and its effect on people , 2005, 15-210. (In Persian)
 12. Iran environmental health website, 2024. Environmental health, water and sewage, waste materials, food hygiene, employment of environmental health, See information in: <http://www.environmentalhealth.ir/>. (In Persian)
 13. Kakavand, B., Joneidi, A., Ghasemi, A., Gholizadeh, A., 2012. Studying effluent quality of wastewater treatment plant. Scientific research journal of health system research(HSR), Vol. 4, pp. 706-713. (In Persian)
 14. Monitoring safe environment and industry, 2022. Measurement of exhaust gases from the chimney (Testo device), See information in: <https://mohitsanat.ir/>. (In Persian)
 15. nouri, J., Nourbakhsh, Z., Nourbakhsh, M., Tahmasebpour, A., 2017. Managing Environmental Aspects and Impacts of Pulp and Paper Industries using Analytical Hierarchy Process (AHP). Environmental Science and Technology Quarterly, Vol. 19, PP. 357-368. (In Persian)
 16. Dehghan, R., 2023. Examining environmental pollution laws in Iranian law. Environmental science and geography, Vol. 16, pp. 48-66. (In Persian)
 17. Edris wood, 2024. Introduction of North Wood Company, See information in: <http://www.edris70.blogfa.com/post/15>. (In Persian)
 - Environmental Science and Technology Quarterly, Vol. 26, pp. 127-140. (In Persian)
 4. Ahmadi A, Merat K, Hamidnia Z, "Determining the emission rate of combustion pollutants from Arian Maryam chipboard complex in Rasht and comparison with emission standards" the fourth International Congress of Developing Agriculture, Natural Resources, Environment and Tourism of Iran , August 2019 Tabriz IRAN. (In Persian)
 5. Dosthoseini , Kazem , Technology of production and application of compressed wood panels , Tehran University Publications , 2010. (In Persian)
 6. Piekarski, C.M., Francisco, A.C.D., Luz, L.M.D., Alvarenga, T.H.D.P. and Bittencourt, J.V.M., 2014. Environmental profile analysis of MDF panels production: study in a Brazilian technological condition. Cerne, 20(3), 409-418.
 7. Erfanmanesh , majid , Afyoni , Majid , Environmental pollution of water, soil and air , Print 10, Novin Publications , 2014, 123-153. (In Persian)
 8. Sheidaei, B., 2015. Harmful effects of carbon monoxide gas on human health in relation to traffic congestion in cities. Journal of Environmental Studies, Vol. 7, pp. 7-17. (In Persian)
 9. Moezzi puor, B., Ahmadi, M., Moezzi puor, A., Abdolkhani, A., 2019. Investigation of the Quality and Pollution Level of Waste Water Obtained from Recycling of MDF Wastes. Environmental Science and Technology Quarterly, Vol. 21, pp. 22-32. (In Persian)
 10. Farahmand , Farhad , Familiarity with environmental laws and regulations

A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 191, pp. 62-75.

18. Feng, T., Sun, Y., Shi, Y., Ma, J., Feng, Ch., Chen, Zh., 2024. Air pollution control policies and impacts: