واحد مطالعات آماری و راهبردی دبیرخانه

انجمن صنایع نساجی ایران

۵۳

مصرف و مدیریت آب در صنعت نساجی

تهیه، تنظیم و گردآوری: زهرا اسمعیل‌زاده

@aiti.org.ir
09129583657
t.me/aiti1395
www.aiti.org.ir
26200196
info@aiti.org.ir

تابستان ۱۴۰۲

استفاده از مطالب این جزوه با ذکر مأخذ بلامانع است

فهرست

۱- مدیریت آب در صنعت نساجی ٤

۱-۱- مقدمه ۴

۱-۲- آب در صنعت نساجی ۴

۱-۳- منابع آب ۴

۱-۳-۱- آب باران ۴

۱-۳-۲- آب‌های سطحی ۴

۱-۳-۳- آب زیر زمین: ۵

۱-۳-۴- آب چاه عمیق ۵

۱-۴- ناخالصی‌های آب ۵

۱-۴-۱- ناخالصی‌های فیزیکی ۵

۱-۴-۲- ناخالصی‌های شیمیایی ۵

۱-۴-۳- ناخالصی‌های بیولوژیکی ۵

۱-۵- سختی آب ۶

۱-۵-۱- انواع سختی آب ۶

۱-۵-۲- سختی‌گیری آب ۶

۱-۶- مدیریت آب در صنعت نساجی ۶

۱-۷- واحدهای تولید پساب نساجی ۷

۱-۷-۱- واحدهای رنگرزی پارچه حلقوی بافت ۷

۱-۷-۲- واحدهای رنگرزی پارچه‌های تاری-پودی ۷

۱-۷-۳- واحدهای رنگرزی پارچه دنیم ۸

۱-۷-۴- واحدهای چاپ ۸

۱-۷-۵- واحد شست‌وشو ۸

۱-۸- انواع آلودگی‌ها در آب ۸

۱-۹- تصفیه اولیه ۹

۱-۹-۱- تصفیه ابتدایی شامل مراحل زیر می‌شود ۹

۱-۹-۲- عملیات ثانویه ۹

۱-۹-۳- سومین مدل تصفیه، تصفیه پیشرفته ۹

۲- مصرف آب در صنعت نساجی ۱۰

۲-۱- عوامل مؤثر در مصرف آب در فرآیندهای صنعت نساجی ۱۰

۲-۲-نتیجه گیری ۱۲

فهرست جداول

۱- جدول ۱- انواع آلودگی‌ها در آب ۸

۲- جدول ۲- مصرف آب در فرآیندهای نساجی..... ۱۱

۳- جدول ۳- میزان مصرف آب در صنعت نساجی در فرآیندهای مختلف..... ۱۱

۴- جدول۴- الگوی مصرف آب در کارخانه‌های نساجی..... ۱۱

۵- جدول ۵- مصرف آب و انرژی در فرآیندهای KIERS و J-BOX ۱۲

پیشگفتار

همانطور که مستحضر می باشید مصرف انرژی و بهینه سازی آن در صنایع از اهمیت ویژه ای برخوردار است و در کشور ما که این سالها با بحران های خشکسالی همراه بوده است بهینه سازی انتقال و مصرف آب در کشور از اهمیت مضاعفی برخوردار شده است . طبق گزارشات منتشره در حال حاضر مصرف آب در ایران ۹۰ درصد در بخش کشاورزی، ۸ درصد مصرف جهت شرب و آشامیدنی و ۲ درصد در بخش صنعت مورد مصرف قرار می‌گیرد.

تصفیه‌خانه‌های داخل کشور می‌توانند ۱۵۴۳۲ هزار متر مکعب آب را در روز تصفیه نمایند.امتیاز شاخص منابع آبی کشور که باتوجه به توانایی تصفیه فاضلاب آن مورد سنجش قرار می‌گیرد در حال حاضر ۲/۷۷ میباشد که رتبه ۱۱۷م در جهان است.

در آمارهای جهانی نیز بخش عظیمی از مصرف آب در صنعت نساجی در تولید الیاف پنبه و سایر الیاف مورد استفاده می‌گیرد. این مقدار در سال ۲۰۱۵، ۷۹ میلیارد متر مکعب آب اندازه‌گیری شده است. در حالی که حجم آب کل مصرفی در صنعت ۲۶۶ میلیارد متر مکعب بوده است.بطور مثال برای تولید یک تیشرت پنبه‌ای ۲۷۰۰ لیتر آب مورد نیاز است که این مقدار برابر با میزان آب آشامیدنی یک فرد در ۲,۵ سال است ودر حدود ۲۰ درصد از فاضلاب تولید شده در بخش صنعت متعلق به بخش رنگرزی و تکمیل صنعت نساجی می‌باشد.

بخش اول

۱- مدیریت آب در صنعت نساجی

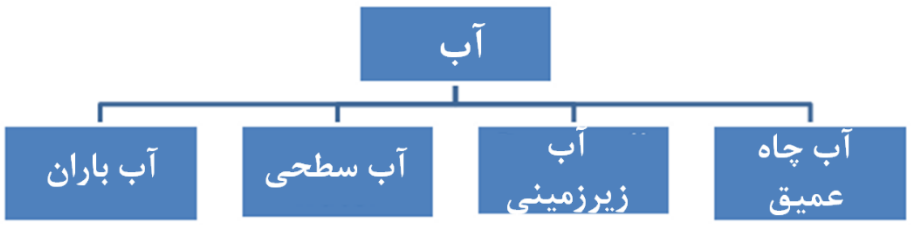
۱-۱- مقدمه:

مدیریت آب به معنای کنترل و انتقال منابع آبی به منظور به حداقل رساندن آسیب‌های جانی و مالی و دستیابی به بیشترین کاربرد و مزایا تعریف می‌شود. مدیریت آب در نساجی به فعالیت‌هایی در راستای برنامه‌ریزی، توسعه، توزیع و مدیریت میزان بهینه آب مورد استفاده از منابع آبی اطلاق می‌گردد. آب زمانی منابع طبیعی فراوانی از آن وجود داشت، به دلیل خشکسالی و استفاده بیش از حد به کالایی با ارزش تبدیل شده است. یکی از بزرگ‌ترین نگرانی‌هایی که در مورد منابع آبی در آینده وجود دارد، پایداری منابع آبی فعلی و آتی است. به همان نسبت که آب کم‌یاب‌تر می‌شود، چگونگی مدیریت آن اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. امروزه بیشتر کشورها فشار بی‌سابقه‌ای را بر منابع آبی خود وارد می‌کنند. جمعیت جهان با سرعت بالایی رو به افزایش است و برآوردها نشان می‌دهد، مطابق با الگوهای فعلی، تا سال ۲۰۳۰ کره زمین با کمبودی ۴۰ درصدی در زمینه آب مورد تقاضا و منابع آبی در دسترس مواجه خواهد شد. یافتن تعادل میان آنچه که برای بشریت مورد نیاز است و آنچه که برای محیط زیست مورد نیاز است، گامی مهم در زمینه ایجاد پایداری در منابع آبی است. در این گزارش به جنبه‌های مختلف مدیریت آب در صنعت نساجی پرداخته خواهد شد.

۱-۲- آب در صنعت نساجی

آب یک عنصر حیاتی در زندگی ما است که در فعالیت‌های روزمره و مصارف صنعتی و کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. آب در صنایع غذایی، صنایع نساجی، فولاد و... مصرف می‌شود. به دلیل وجود ذرات، مواد شیمیایی و ناخالصی‌های موجود در آب، در بسیاری از صنایع، آب به صورت مستقیم نمی‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد؛ این ناخالصی‌ها عبارتند از، کلراید، سولفات، کربنات، بی‌کربنات سدیم، پتاسیم، کلسیم و آهن. علاوه بر این نمک‌های ناخالصی، میکروارگانیسم‌ها نیز در آب حضور دارند.

۱-۳- منابع آب:



۱-۳-۱- **آب باران:** آب باران مستقیماً از ابرها به دست می‌آید که خالص‌ترین نوع از آب‌های موجود در طبیعت است. بسیاری از ناخالصی‌ها نظیر اکسید گوگرد، CO_2، NH_3 و... در آب حل می‌شوند. این نوع آب برای جوشاندن، آبکشی و فرآیندهای رنگرزی مناسب است.

۱-۳-۲- **آب‌های سطحی:** آب‌های سطحی نیز از باران به دست می‌آیند ولی آبی است که از نهرها، رودخانه‌ها و دریاچه‌ها جمع می‌شوند. این نوع آب حاوی کلرایدها، سولفات‌ها، کربنات‌ها، بی‌کربنات سدیم، پتاسیم، کلسیم و آهن است به همین دلیل مناسب برای عملیات رنگرزی و تکمیل نیست.

۱-۳-۳- **آب زیر زمینی:** این نوع آب از عمق‌های کم زمین به دست می‌آید و از چشمه‌های کم‌عمق و چاه‌هایی که حدود ۵۰ فوت هستند، جمع‌آوری می‌شوند. از آنجایی که این آب با عبور از خاک به نوعی فیلتر شده است، عاری از ناخالصی‌های معلق است. ولی این نوع آب نیز برای رنگرزی و تکمیل مناسب نیست.

۱-۳-٤- **آب چاه عمیق:** این آب، آب زیرزمینی‌ای است که از عمق‌های ۵۰۰ متر زیر زمین به دست می‌آید و مواد آلی و نمک‌های آمونیوم در آن وجود دارد. حضور نمک‌های کلسیم و منیزیم در محلول می‌تواند بیشترین اثر نامطلوب را در بسیاری از عملیات‌های تکمیلی نساجی داشته باشد.

۱-٤- ناخالصی‌های آب

۱-٤-۱- ناخالصی‌های فیزیکی:

۱-رنگ

۲-کدورت

۳-مزه

۴-بو

۵-هدایت

۱-٤-۲- ناخالصی‌های شیمیایی:

۱-اسیدیته (pH)

۲-گازها (CO_2، O_2، NH_3)

۳-معدنی

۴-شوری

۵-قلیایی

۶-سختی

۱-٤-۳- ناخالصی‌های بیولوژیکی:

۱-باکتری

۲-ویروس

۳-نمک‌های جامد

۴-پساب‌های صنعتی

۵-کلرین‌ها

۱-۵- سختی آب:

سختی آب به معنی میزان نمک‌های کلسیم و منیزیم حل شده در آب است. مواد بسیاری در آب حل می‌شوند، اگر سختی آب مورد استفاده بیشتر از حد مجاز برای فرآیندهای نساجی باشد باید قبل استفاده آن آب را سختی‌گیری کرد.

۱-۵-۱- انواع سختی آب:

دو نوع سختی آب وجود دارد:

سختی موقت: نمک‌های کلسیم و منیزم موجود در آب به‌عنوان سختی موقت آن نامیده می‌شند چرا که با جوشاندن از بین می‌روند.

سختی دائم: نمک‌های نیترات و سولفات از کلسیم و منیزیم به‌عنوان سختی دائم آن نامیده می‌شوند زیرا این نوع نمک‌ها با جوشاندن از بین نمی‌روند.

۱-۵-۲- سختی‌گیری آب:

سختی‌گیری آب یا نرم کردن آب به معنی تکنیکی است به منظور حذف یون‌هایی که در آب موجب سختی آن می‌شوند؛ در غالب موارد این یون‌ها کلسیم و منیزیم هستند. یون آهن نیز می‌تواند در حین فرآیند سختی‌گیری حذف گردد.

اغلب دستگاه‌های سختی‌گیری آب بر اساس فرآیند شناخته‌شده‌ی مبادله-یون، که در آن یون‌های سخت‌کننده آب با یون‌های سدیم و کلراید که با پیوند ضعیفی به یک رزین مبادله کننده یون و یا زئولیت متصل هستند، جابه‌جا می‌شوند؛ لازم به ذکر است انواع بیشتر زئولیت‌ها به‌صورت طبیعی در طبیعت وجود دارند و انواع خاصی از آنها به صورت مصنوعی ساخته می‌شوند.

۱-۶- مدیریت آب در صنعت نساجی

پساب‌های نساجی که از فرآیندهای چاپ و رنگرزی تولید می‌شوند با سه شاخص "اکسیژن شیمیایی مورد نیاز" (**chemical oxygen demand; COD**) بالا، اکسیژن بیوشیمیایی مورد نیاز (**biochemical oxygen demand; BOD**) کم و رنگ زیاد مشخصه‌یابی می‌شوند. این بخش یکی از بزرگ‌ترین تولید کننده‌های آلودگی در صنعت نساجی است. به طور خاص، **COD** و رنگ پساب در مقابل عملیات‌های مرسومی که بر روی پساب نساجی انجام می‌دهند، مقاوم است.

ثابت شده که روش اکسیداسیون مرطوب به کمک هوا (**wet air oxidation; WAO**) روشی امکان‌پذیر برای تبدیل آلودگی‌های آلی به آب و دی‌اکسیدکربن در دما و فشار بالا است. از آنجایی که می‌توان با کمک این روش به نرخ بالایی از تبدیل دست یافت، فرآیند اکسیداسیون مرطوب به کمک هوا معمولا به فشار کمتری احتیاج دارد. علاوه بر این، بر خلاف روش‌های بیولوژیکی، هیچ پساب تغلیظ شده یا لجنی باقی نمی‌ماند. ثابت شده است که روش **WAO**، روشی قابل انجام بر روی پساب فرآیندهای آهارگیری، شست‌و شو، رنگرزی و چاپ است. **WAO** نیاز به دمای بالا (بالای ۳۰۰درجه سانتی‌گراد) و همینطور فشار بالا (بیشتر از ۱۰ مگاپاسکال) دارد تا بتواند در یک زمان منطقی به میزان بالای حذف **COD** دست یابد.

۱-۷- واحدهای تولید پساب نساجی:

در نساجی پساب از واحدهای مختلف رنگرزی به دست می‌آید و مقدار زیادی فاضلاب در این بخش تولید می‌شود.

کارخانه‌هایی که فرآیند تر دارند به این صورت دسته‌بندی می‌شوند:

۱- واحد رنگرزی پارچه حلقوی بافت

۲- واحد رنگرزی کالای تاری-پودی

۳- کارخانجات پارچه دنیم

۴- واحدهای چاپ

۵- واحدهای شست‌وشوی البسه

۱-۷-۱- واحدهای رنگرزی پارچه حلقوی بافت:

صنایع رنگرزی پارچه حلقوی بافت یکی از بزرگ‌ترین صنایع نساجی آلوده‌کننده محیط زیست در بنگلادش هستند. فرآیند و ماشین‌آلات رنگرزی پارچه تاری-پودی و حلقوی بافت کاملاً با یکدیگر متفاوت هستند. این مسئله به این علت است که پارچه‌های حلقوی بافت نرم هستند و نیاز است که به آرامی تحت عملیات قرار گیرند، درحالی که پارچه‌های تاری-پودی ساختار محکم‌تری داشته و می‌توانند تحت عملیات‌های سخت‌تر قرار بگیرند، بنابراین پارچه‌های حلقوی بافت در ماشین‌های رنگرزی **winch** که نسبت **M:L** بسیار بالایی، حدود ۱:۱۵۰-۲۰۰ دارند، رنگرزی می‌شوند. در تحقیقات بسیار نشان داده شده است که برای رنگرزی هر یک کیلوگرم از کالای حلقوی بافت، حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ لیتر آب مورد نیاز است. با در نظر گرفتن تمامی این عوامل، نشان داده شده است که یک کارخانه بافندگی حلقوی بافت که ظرفیت تولیدی معادل ۱۰ تن را دارد، در ساعت حدود ۱۰۰ تا ۱۵۰M پساب تولید می‌کند. هرچند تمامی این مقدار به طور کامل مضر نیست و مقداری از آن بسیار آلوده و مقداری نیز حدوداً آلوده است. به‌طور میانگین، حدود ۵۰٪ این آب آلوده است و نیاز به عملیات تصفیه دارد و باقی را می‌توان به‌طور مستقیم تخلیه کرد و یا نیاز به تصفیه ملایمی دارد.

۱-۷-۲- واحدهای رنگرزی پارچه‌های تاری–پودی:

پارچه‌های تاری-پودی به روشی متفاوت از پارچه‌های حلقوی بافت رنگرزی می‌شوند. حجم پساب تولید شده در یک واحد تولید کننده پارچه تاری-پودی بسیار کمتر از واحد تولیدکننده پارچه حلقوی بافت است. جدا از این مسئله خصوصیات یک کارخانه تولیدکننده پارچه تاری پودی با یک کارخانه تولیدکننده پارچه حلقوی بافت متفاوت است. قبل از بافندگی به‌منظور استحکام‌بخشی به نخ تار، مرحله آهارزنی انجام می‌گیرد. جزء اصلی آهار نشاسته است. در عملیات تر، نشاسته و سایر عوامل آهار باید از روی پارچه زدوده شوند چراکه وجود آنها برای مراحل بعدی و رنگرزی مشکل ایجاد خواهد کرد. مواد تخلیه شده از مرحله آهارگیری بسیار آلوده‌کننده هستند. به طور کلی رنگرزی پارچه تاری-پودی در نسبت **M:L** بسیار کم که برای رنگرزی مداوم حدود ۱:۵ می‌تواند باشد، انجام می‌گیرد؛ بنابراین میزان پساب تولید شده بسیار کمتر اما میزان سمیت آن نیز به همان نسبت بالاتر است.

۱-۷-۳- واحدهای رنگرزی پارچه دنیم:

کارخانه‌های دنیم به طور خاص واحدهای تولیدکننده پارچه تاری-پودی تولید کننده پارچه دنیم (یا جین) هستند. در کارخانه تولیدکننده دنیم، رنگرزی و آهارزنی بر روی نخ تار و پس از بافندگی انواع عملیات‌های تکمیلی بر روی پارچه انجام می‌گیرد. پساب تخلیه شده از واحد آهارزنی و رنگرزی، در مقایسه با سایر مراحل تر انجام گرفته بسیار آلوده کننده برای محیط زیست هستند، هرچند همچنان مقدار این پساب از واحدهای تولید کننده پارچه حلقوی بافت کمتر است.

۱-۷-٤- واحدهای چاپ:

آلودگی‌هایی که در واحدهای چاپ به وجود می‌آیند عبارتند از جامدات معلق، حلال‌ها، فوم، رنگ و فلزات و به‌طور کلی آب زیادی در حین مراحل شست‌وشو مورد استفاده قرار می‌گیرد. مهم‌ترین آلودگی‌هایی که در مرحله چاپ به محیط زیست وارد می‌شود حاوی فلزات، مواد فعال سطحی، بخارات، آبی که برای شست‌وشو استفاده می‌شود، خمیر چاپ باقیمانده، خمیر چاپ اضافی باقیمانده بر روی درام، شابلون و لوله‌ها، اوره استفاده شده که میزان نیتروژن پساب را افزایش می‌دهد. مانند واحدهای دنیم میزان پساب تولید شده در این واحد کم‌تر است ولی بسیار آلوده‌کننده محیط زیست هستند.

۱-۷-٥- واحد شست‌وشو:

در حال حاضر کارخانه‌های شست‌وشوی البسه زیادی در بنگلادش مشغول به کار هستند که اساساً به دو دسته تقسیم‌بندی می‌شوند: ۱- شست‌وشوی معمولی ۲- شست‌وشوی دنیم

واحد شست‌وشوی دنیم شامل عملیات‌های بسیاری مانند آهارگیری، شست‌وشو با آنزیم، تکمیل و... می‌شود. این فرآیندها از طریق مکانیکی و یا شیمیایی قابل دستیابی هستند. میزان آلودگی از واحدهای شست‌وشوی لباس چندان زیاد نیست ولی میزان آن زیاد بوده و تا حدی نیاز به تصفیه دارد.

۱-۸- انواع آلودگی‌ها در آب

جدول ۱- انواع آلودگی‌ها در آب

نوع فرآیند	آلودگی‌های ممکن	حجم پساب	نوع پساب
آهارزنی	نشاسته، وکس، پلی وینیل الکل	۱۰ kg/l پارچه	BOD و COD بالا
آهارگیری	نشاسته، چربی، وکس، پلی وینیل الکل	۱۵ kg/l پارچه	BOD بالا، COD، جامدات معلق
شست‌وشو	NaOH، وکس‌ها، روغن، Na_2CO_3	۱۰ kg/l پارچه	شدیداً قلیایی، BOD بالا
سفیدگری	H_2O_2، NaOH، اسید	بیشتر برای آبکشی	قلیایی حاوی حدود ۵٪ BOD
رنگرزی	رنگزا، نمک، اسید، صابون	زیاد	COD بالا، فلزات قلیایی، عوامل اکسید کننده، رنگزاهای تثبیت نشده
تکمیل	آثار نشاسته	خیلی کم	BOD کم، به طور جزئی قلیایی

۱-۹- تصفیه اولیه

حذف جامدات بزرگی مانند تکه‌های چوب، شن و گریس که ممکن است به تجهیزات آسیب برساند یا در عملیات مشکل ایجاد کند. تصفیه ابتدایی به طور اساسی شامل مراحل زیر می‌شود: (I) غربالگری؛ که در یک واحد تصفیه پساب مسئول حذف جامدات بزرگ در آن است. (II) یکسان‌سازی و صافی کردن؛ که در این مرحله گریس و روغن حذف می‌شود و پساب هموژن شده و میزان BOD و COD کم می‌شود. در عملیات تصفیه اولیه هدف حذف مواد شناور و قابل ته‌نشینی، مانند جامدات معلق و مواد آلی شیمیایی است.

۱-۹-۱- تصفیه ابتدایی شامل مراحل زیر می‌شود:

۱- انعقاد: برای تبدیل جامدات معلق به حالت منعقد شده

۲- لخته‌سازی: به منظور لخته‌سازی جامدات منعقد شده

۳- خنثی‌سازی: به مظور تنظیم pH میان بازه ۸/۵-۶/۵

۴- ته‌نشین‌سازی مواد معلق

۱-۹-۲- عملیات ثانویه:

عملیات ثانویه برای حذف مواد آلی زیست‌تخریب‌پذیر که شامل حذف BOD و COD و همینطور تخریب مواد آلی انجام می‌شود. تصفیه بیولوژیکی می‌تواند هوازی یا غیرهوازی باشد.

۱-۹-۳- سومین مدل تصفیه، تصفیه پیشرفته:

ازآنجایی که محتویات پساب صنعت نساجی پیچیده و متغیر است، این احتمال وجود ندارد که تنها با یک عملیات بتوان آن را تصفیه کرد. سومین عملیات تصفیه نیز شامل حذف جامدات معلق/جامدات حل شده می‌شود. اکثر کارخانه‌های تصفیه پساب از جاذب‌هایی مانند کربن فعال پودری، سیلیکا، کلی، خاکستر بادی، مدیای مبادله کننده یون سنتزی، جاذب‌های زیستی طبیعی و جاذب‌های زیستی سنتز شده استفاده می‌کنند.

بخش دوم

۲- مصرف آب در صنعت نساجی:

در طی فرآیندهای صنعت نساجی، آب به وفور مورد استفاده قرار می‌گیرد. تمام فرآیندهای رنگرزی، به‌طور خاص مواد شیمیایی و مواد شیمیایی تکمیل که بر محصولات نساجی اعمال می‌شوند، از یک حمام آبی به آن منتقل می‌شوند. علاوه بر این، در بیشتر مراحل آماده‌سازی پارچه، نظیر آهارگیری، شست‌وشو، سفیدگری و مرسیریزاسیون از سیستم‌های آبی استفاده می‌شود.

در هر فرآیند نساجی از حجم بالایی آب استفاده می‌شود که در نهایت به پساب تبدیل می‌شود. مهم‌ترین منبع آلودگی در فرآیندهای مختلف عبارتند از: عملیات مقدماتی، رنگرزی، چاپ و تکمیل منسوجات.

آهارگیری بزرگ‌ترین منبع آلودگی این صنعت است. در طی این فرآیند، تمامی آهارهای مورد استفاده در حین عملیات بافندگی، از روی پارچه حذف شده و در پساب تخلیه می‌شوند. در حین فرآیند شست‌وشو انواع آلودگی‌های روغنی، واکس‌ها و... از روی الیاف طبیعی و پارچه زدوده شده و وارد جریان پساب می‌گردد. به‌طور معمول، مواد خارج شده از آهارگیری و شست‌وشو با یک‌دیگر ترکیب می‌شوند و این دو فرآیند سهمی ۵۰٪ از BOD (Biological Oxygen Demand) در پساب را دارا هستند.

۲-۱- عوامل مؤثر در مصرف آب در فرآیندهای صنعت نساجی:

میزان مصرف آب در صنعت نساجی به عوامل مختلفی وابسته است که عبارتند از:

- نوع الیاف و فرآیندهای ویژه‌ای که مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- اندازه کارخانه
- نوع و سن ماشین‌آلات
- نوع عملیات (دسته‌ای (batch)، نیمه مداوم، مداوم)

به‌طور میانگین، حدود ۹۰-۹۵٪ آب مورد استفاده در کارخانه تبدیل به پساب می‌شود. میزان کاهشی که در مقدار اولیه آب مورد استفاده اتفاق می‌افتد، مربوط به جریان بخار تولید شده و تبخیر در حمام‌های گرم نظیر، رنگرزی و خشک‌کن‌ها اتفاق می‌افتد. بیشترین آب مورد استفاده به‌طور کلی در فرآیندهای محصولات پنبه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ الیاف مصنوعی، پشم و ابریشم به حجم آب کمتری به ازای محصول مورد استفاده نیاز دارند.

به‌طور گسترده میزان آب مورد نیاز در این صنعت می‌تواند متفاوت باشد، بر اساس فرآیندهای خاصی که در کارخانه انجام می‌شود، تجهیزات مورد استفاده و دیدگاه مدیریتی در مورد مصرف مقدار آب متغیر است.

عملیات‌های نساجی میزان مختلفی آب نیاز دارند. در جدول شماره ۱ میزان مصرف آب انواع عملیات‌ها در صنعت نساجی به‌طور خلاصه نشان داده شده است. فرآیند پارچه‌های پشمی و نمدی مصرف بالاتری نسبت به سایر گروه‌ها نظیر سیستم‌های بافندگی تاری-پودی و حلقوی، دسته الیاف و فرش دارند.

جدول ۲- مصرف آب در فرآیندهای نساجی

زیرمجموعه فرآیند	حداقل میزان مصرف آب محصول gal/lb	میانه میزان مصرف آب محصول gal/lb	حداکثر میزان مصرف آب محصول gal/lb
پشمی	۱۳/۳	۳۴/۱	۷۸/۹
تاری-پودی	۰/۶	۱۳/۶	۶۰/۹
حلقوی	۲/۴	۱۰/۰	۴۵/۲
فرش	۱/۰	۵/۶	۱۹/۵
دسته الیاف/نخ	۰/۴	۱۲/۰	۶۶/۹
بی‌بافت	۰/۳	۴/۸	۹/۹
پارچه نمدی	۴/۰	۲۵/۵	۱۱۱/۸

مصرف آب حتی در یک فرآیند نیز می‌تواند متغیر باشد. برای مثال، متوسط مصرف آب کارخانه‌های بافندگی حلقوی ۱۰گالن آب به ازای هر پوند از محصول است، در حالی که محدوده مصرف آب بین ۲/۵ تا ۴۵/۲ گالن متغیر است.

صنعت نساجی یکی از مصرف‌کننده‌های بزرگ آب است و در میان ده مصرف‌کننده بزرگ صنایع اب محسوب می‌شود. جدول ۲ میزان تقریبی مصرف آب برای انواع الیاف نساجی را نشان می‌دهد.

جدول ۳- میزان مصرف آب در صنعت نساجی در فرآیندهای مختلف

نوع الیاف	مصرف آب (Kg/Kg پارچه)
پنبه	۲۵۰-۳۵۰
پشم	۲۰۰-۳۰۰
نایلون	۱۲۵-۱۵۰
ریون	۱۲۵-۱۵۰
پلی‌استر	۱۰۰-۲۰۰
اکریلیک	۱۰۰-۲۰۰

الیاف پنبه بیشترین نیاز را به آب برای آماده‌سازی دارند. بیشترین میزان مصرف آب نیز در واحد سفیدگری انجام می‌گیرد.

جدول۴- الگوی مصرف آب در کارخانه‌های نساجی

فرآیند	مصرف آب (٪ از کل)
تکمیل، سفیدگری	۳۸
رنگرزی	۱۶
چاپ	۸
موتورخانه	۱۴
مرطوب‌سازی (ریسندگی)	۶
مرطوب‌سازی (بافندگی)	۹
بهداشتی، خانگی و...	۹

مصرف آب در یک رنگرزی پیوسته بسیار کمتر است و بنابراین اندازه غشای مورد نیاز برای حذف رنگزا از جریان پسآب غلیظ کوچکتر است.

مصرف آب برای رنگرزی به روش رمق‌کشی سلولز با رنگزای مستقیم بسیار کمتر از رنگزای راکتیو است و بازیابی آن راحت‌تر محقق می‌گردد. این به این دلیل است که در فرآیندهای رمق‌کشی به طور کلی نمک بسیار کمتری مورد استفاده قرار می‌گیرد و نیاز به هیچ ماده تثبیت‌کننده قلیایی و همینطور انجام عملیات‌های ویژه ثانویه برای دستیابی به ثبات تر رنگی مطلوب نیست.

فرآیندهای آماده‌سازی مرسوم نساجی، مانند آهارگیری، شست‌وشو، سفیدگری و آبکشی فعالیت‌هایی هستند که آب و انرژی بسیار زیادی مصرف می‌کنند.

جدول ۵- مصرف آب و انرژی در فرآیندهای Kiers و J-Box

فرآیند	مصرف آب kg/l	مصرف بخار Kg/Kg
آهارگیری	۳	۰/۲۵
آبکشی	۲۰	۰/۳۵
شست‌وشو	۲	۱/۷۵
آبکشی	۲۰	۰/۳۰
سفیدگری	۲	۱/۰۰
آبکشی	۴۰	۰/۶۰
مجموع	۸۷	۴/۲۰
kier-boiling مرسوم	۱۰۰	۵/۱۰

به‌طور کلی نیاز است که صنعت نساجی راهی برای کاهش مصرف آب پیدا کند. این صنعت به‌عنوان یکی از صنایع بزرگ مصرف‌کننده و آلوده‌کننده آب، تحت فشارهای زیادی از جانب مراکز اقتصادی و محیط‌زیستی قرار دارد تا مصرف آب در فرآیندهای تر خود را کاهش دهد. تضمین تأمین آب اقتصادی و قابل اطمینان برای فعالیت‌های این صنعت هم‌اکنون به یک ضرورت استراتژیک تبدیل شده است. ضروری است که مصرف آب و پسآب تولید شده به تبع آن، به حداقل رسانده شود.

۲-۲- نتیجه گیری:

از آنجا که صنعت نساجی به آب زیادی نیاز دارد بدون آب، صنعت نساجی متوقف خواهد شد. لذا لازم است که به منابع آبی و اینکه چگونه به صورت مؤثرتری از آنها در آینده استفاده کنیم، فکر کنیم. از طرفی باید برای تصفیه آلودگی آب و پیش از تخلیه پساب تولید شده در کانال‌ها و رودخانه‌ها، برنامه‌ریزی کنیم.

منبع:

https://textilelearner.net/water-management-in-textile-industry/

انجمن صنایع نساجی ایران در نظر دارد در راستای بهینه‌سازی مصرف انرژی در صنایع نساجی و مسئولیت‌های اجتماعی تشکل‌های فردایی در حوزه کاهش گازهای گلخانه‌ای و نیز تحقق برنامه‌ریزی‌های انجام شده برای توسعه پایدار صنعتی نسبت به برگزاری نشست‌های مشترک با فعالین صنعت نساجی و به اشتراک گذاشتن تجربیات واحدهای عضو انجمن و نیز معرفی توانمندی‌های علمی و پژوهشی و فناوری‌های نوین در این حوزه اقدام نماید.

لذا بدینوسیله از کلیه مدیران و کارآفرینان، محققین و پژوهشگران، اساتید و دانشگاهیانی که در حوزه‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی تجربیات و تحقیقاتی را دارند دعوت می‌نماییم تا موارد را جهت برنامه‌ریزی و بهره برداری با دبیرخانه انجمن صنایع نساجی ایران به اشتراک بگذارند.