



اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1st National Conference on
Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



جلوگیری از هدر رفت آب جهت پساب های صنعتی با امکان بازگشت آب و استفاده مجدد

احسان دهنوی

مدیر تحقیق و توسعه، شرکت کهن تاج کیمیا
(e.dehnavi@kohantajkimiya.com)

لیلا نوری

مدیر آزمایشگاه، شرکت کهن تاج کیمیا
(l.nori@kohantajkimiya.com)

نسیم حشمتی

مدیر اجرایی، شرکت کهن تاج کیمیا
(n.heshmati@kohantajkimiya.com)

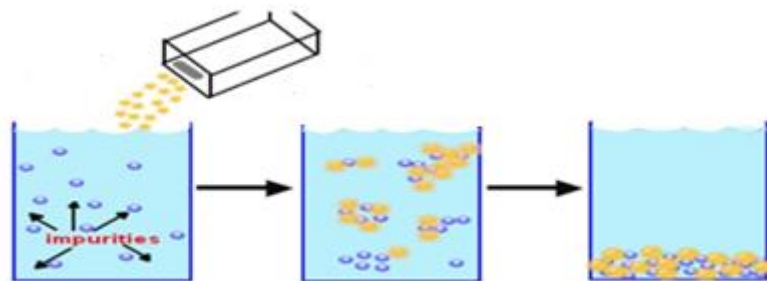
خلاصه

فاضلاب صنعتی از جمله صنایع نساجی یکی از آلاینده های اساسی محیط زیست می باشد که در صورت عدم تصفیه و تخلیه به محیط زیست مشکلات زیادی را ایجاد می نماید، در این راستا و جهت مدیریت مصرف و کاهش مصرف آب مورد نیاز این صنایع اصول این پژوهش شکل گرفت. روشهای تصفیه پساب شامل روشهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی می باشد. عمده ترین روشهای تصفیه شیمیایی مواد نامحلول در فاضلاب شامل انعقاد و لخته سازی می باشد، تصفیه پساب به روش انعقاد شیمیایی با مواد مختلفی انجام می شود که یکی از این مواد استفاده از فوق پلیمرهای کاتیونی DNG WATER است. سرعت ته نشین شدن، زلال بودن محلول نهایی، مقدار مصرف ماده منعقد کننده، حجم لجن تولید شده و پارامتر BOD و COD پارامترهای بررسی شده در این پژوهش می باشد. در این پژوهش با هدف کاهش آلاینده های و بازگشت آب به چرخه ی تولید و استفاده مجدد از آب در پابلوت صنعتی، تست مواد منعقد کننده مختلف روی پساب خروجی شرکت چاپ و تکمیل پوشان انجام شد و ماده فوق پلیمر کاتیونی DNG WATER بهترین نتیجه تصفیه پساب را داشت. آب تصفیه شده با این ماده، قابلیت استفاده در شستشوی اولیه و شستشوی های ثانویه دستگاهها در خط تولید رنگرزی را دارا می باشد.

کلمات کلیدی: فاضلاب صنعت نساجی، استفاده مجدد فاضلاب، انعقاد، COD.

۱- مقدمه

صنعت نساجی یکی از بزرگترین صنایع مصرف کننده آب می باشد. هر فرآیندی در صنعت نساجی که به نحوی با آب سروکار دارد تولید فاضلاب می کند. مدیریت صحیح در روش های تصفیه پساب، تأثیر بسزایی در کاهش آلودگی آب تصفیه شده دارد و استفاده مجدد از فاضلاب را امکانپذیر می سازد. در این پژوهش هدف تصفیه فاضلاب با روش های شیمیایی جهت استفاده مجدد در فرآیندهای تولید و رنگرزی می باشد. روشهای تصفیه پساب شامل روشهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی می باشد [1]. در روش فیزیکی از خواص مکانیکی و فیزیکی برای جداسازی مواد خارجی معلق در فاضلاب استفاده می شود. در این روش نیاز به احداث سیستمی شامل صافی ها، تانک های ته نشینی و سیستم های شناور سازی می باشد. هر کدام از این سیستمها شامل حوضچه های متعددی می باشد که هزینه احداث بالایی دارد. زمانی که تصفیه فیزیکی جوابگو نباشد از تصفیه بیولوژیکی جهت حذف آلاینده ها استفاده می گردد. به طور طبیعی در تصفیه بیولوژیک در اثر فعالیت میکروارگانیسمها، مواد آلی به دی اکسیدکربن، کربن، آب و بخش کمی از آنها نیز به ترکیبات معدنی پایدار تجزیه می شوند. تجزیه بیولوژیک به دو صورت هوازی و بی هوازی انجام می شود. مناسب ترین pH برای رشد باکتریها ۶/۵ الی ۷/۵ می باشد. تغییرات ناگهانی pH می تواند منجر به توقف رشد و یا مرگ باکتریها شود. در تصفیه هوازی اساس کار در رساندن اکسیژن به میکروارگانیسم های موجود در فاضلاب و تشدید رشد آنها می باشد [2]. مهمترین روشهای تصفیه هوازی فاضلاب شامل انواع سیستم های صافی چکنده و انواع سیستم های لجن فعال می باشد که هزینه احداث آن بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلیون تومان است. از دیگر روشهای تصفیه که بسیار مقرون به صرفه می باشد، روش تصفیه شیمیایی است. عمده ترین روشهای تصفیه شیمیایی مواد نامحلول در فاضلاب، شامل انعقاد و لخته سازی می باشد. تصفیه پساب به روش انعقاد شیمیایی با مواد مختلفی انجام می شود. در انعقاد شیمیایی مواد منعقد کننده مناسب به آب اضافه می شود. این مواد بار الکتریکی ذرات معلق را خنثی می کند و بر اثر آن امکان چسبیدن ذرات به یکدیگر و در نتیجه ایجاد ذرات بزرگتر، سنگین تر و قابل رسوب را فراهم می کنند [3]. مکانیسم عمل مواد منعقد کننده در شکل شماره ۱ مشاهده می شود.



شکل ۱: مکانیسم عمل مواد منعقد کننده



اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1st National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



در این پژوهش هدف استفاده مجدد از آب فاضلاب تصفیه شده در فرآیندهای ناساجی به منظور مدیریت مصرف آب می باشد. روش فیزیکی و شیمیایی به کار رفته در این تحقیق، انعقاد و لخته سازی است [4]. مواد به کار رفته جهت عمل انعقاد در این پژوهش شامل سولفات آهن III، آلوم، پلی آلومینیوم کلراید و پلی الکترولیت فوق کاتیونی می باشند.

۲- شرایط اولیه پروژه

فاضلابی که برای انجام این پژوهش مورد نیاز بود از خروجی نهایی فاضلاب شرکت چاپ و تکمیل پوشان که شامل پساب رنگهای راکتیو و دیسپرس و مواد تعاونی می باشد، تهیه گردید. مواد منعقد کننده مورد استفاده شامل سولفات آهن، آلوم، پلی آلومینیوم کلراید و پلی الکترولیت فوق کاتیونی می باشد. جهت تست آزمایشگاهی از مقادیر مختلف مواد منعقد کننده در PHهای مختلف استفاده شد. بعد از نتیجه دادن پروژه در آزمایشگاه، تست ها در مقیاس صنعتی نیز انجام شد.

۳- روش شناسی

در مدت زمان حدود یک سال و در راستای بهینه سازی مصرف آب و همچنین با رویکرد کاهش مصرف آب در جهت بازگشت آب به چرخه و فرآیند تولید کارخانجات نامبرده و امکان کاربرد مجدد از پساب ها از طریق روش شیمیایی جدید ابتدا در اندازه ی آزمایشگاهی و سپس پایلوت آزمایشگاهی و در نهایت در اشل صنعتی و عملیاتی تعریف، اجرا و بهره برداری گردید. جهت به دست آوردن بهینه مصرف از مقادیر مختلف مواد منعقد کننده در PHهای مختلف استفاده شد. مقادیر کاربردی در جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول ۱: میزان مصرف مواد منعقد کننده و PH کاربردی

PH	g/lit	g/lit	g/lit	g/lit	g/lit	g/lit	مواد منعقد کننده
9	0.4	0.1	0.2	0.8	1	1.2	سولفات آهن
5	0.4	0.1	0.2	0.8	1	1.2	پلی آلومینیوم کلراید
9	0.4	0.1	0.2	0.8	1	1.2	آلوم
8	0.4	0.1	0.2	0.8	1	1.2	فوق پلیمر کاتیونی DNG WATER

پس از افزودن مواد شیمیایی به پساب بمدت ۱ دقیقه سریعاً بهم زده می شود (۱۰۰ دور در دقیقه). سپس جهت تشکیل لخته ها مدت ۱۵ الی ۲۰ دقیقه عمل بهم زدن به آرامی (دور کند ۲۰ دور در دقیقه) ادامه می یابد. پس از این مرحله آب به حال آرام رها می شود تا عمل زلال سازی اتفاق افتد. سرعت ته نشین شدن، زلال بودن محلول نهایی مقدار مصرف ماده منعقد کننده و نیز حجم لجن تولید شده در هر یک از بشر ها نشانگر قدرت ماده منعقد کننده می باشد. از بین مواد منعقد کننده به کار رفته در این تست، فوق

پلیمر کاتیونی DNG WATER در مدت زمان ۵ دقیقه (کمترین مدت زمان) و مقدار مصرف ۰,۴ گرم بر لیتر (مینیمم مقدار مصرف ماده)، کاملاً آب را زلال نموده و سرعت از بقیه نمونه ها عمل می کند و مقدار لجن تشکیل شده آن مینیمم می باشد.

مشخصات ماده فوق پلیمر کاتیونی DNG WATER در جدول شماره ۲ آورده شده است.

جدول ۲. مشخصات ماده فوق کاتیونی DNG WATER

مشخصات	DNG WATER
PH	۵
ویسکوزیته	۱۰۰-۷۰۰ (CPS)
دانسیته	۱,۲-۱,۲۵
ظاهر	محلول ویسکوز بیرنگ
ماده جامد	٪۵۴

نتایج انعقاد در مقیاس آزمایشگاهی با مقدار مصرف ۰,۴ گرم بر لیتر در شکل شماره ۲ نشان داده شده است.



شکل شماره ۲. نتایج نهایی تصفیه پساب در مقیاس آزمایشگاهی

همانطور که در شکل شماره ۲ مشخص است بهترین نتیجه تصفیه آب مربوط به ماده فوق کاتیونی DNG WATER می باشد که آب تصفیه شده با این ماده قابلیت استفاده مجدد در چرخه تولید را دارا می باشد. پارامتر بعدی جهت ارزیابی فاضلاب بررسی پارامتر BOD و COD می باشد. پارامتر BOD قبل از انجام عملیات ۱۲۸۰ و پارامتر COD ۲۰۵۰ می باشد.

۴- شرایط بعد از اجرای تحقیق



اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1st National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



بعد از نتایج آزمایشگاهی مطلوب، تست ها در مقیاس صنعتی انجام شد. ماده فوق پلیمر کاتیونی DNG WATER به دلیل اینکه در آزمایشگاه بهترین نتیجه را داشت جهت تست در مقیاس صنعتی انتخاب شد. میانگین اطلاعات BOD و COD ماده فوق کاتیونی DNG WATER توسط آزمایشگاه معتمد محیط زیست در جدول شماره ۳ آورده شده است.

جدول شماره ۳: مقایسه پارامتر BOD و COD قبل و بعد از عملیات

میانگین ۸ هفته ی مختلف		پارامتر مورد سنجش
قبل از عملیات	بعد از عملیات	
۲۰۵۰	۱۶۵	COD
۱۲۸۰	۴۰	BOD
۱۰/۵	۷/۹۱	PH

همانطور که در جدول شماره ۳ مشخص است میزان کاهش BOD و COD بعد از عملیات بسیار قابل قبول می باشد و این آب قابلیت کاربرد در شستشوی اولیه در فرآیندهای رنگرزی را دارا می باشد.

۵- نتیجه گیری

معمولا برای حذف مواد کلوئیدی آب و فاضلاب، از ترکیبات فلزاتی مانند آلومینیوم، آهن یا برخی از ترکیبات الکترولیت استفاده می شود. املاح فلزات که به عنوان منعقد کننده وارد آب می شود، در اثر هیدرولیز به صورت یونی یا هیدروکسید یا هیدروکسیدهای باردار، در می آید. بوجود آمدن این مولکول باردار بزرگ با خنثی نمودن ذرات کلوئیدی و کاهش پتانسیل زتا (اختلاف پتانسیل بین فاز پخش شده و محیط اطراف آن) که عامل اصلی دافعه بین ذرات کلوئیدی می باشد، امکان لازم برای عمل نمودن نیروی واندروالسی بوجود می آورند که موجب چسبیدن ذرات به یکدیگر می شود. سرعت ته نشین شدن، زلال بودن محلول نهایی، مقدار مصرف ماده منعقد کننده، حجم لجن تولید شده و پارامتر BOD و COD پارامترهای بررسی شده در این پژوهش می باشد. نتایج نشان می دهد که پلیمر فوق کاتیونی DNG WATER کمترین مقدار لجن، کمترین زمان لازم برای ته نشینی (۵ دقیقه)، کمترین مقدار مصرف ماده منعقد کننده (۰,۴ گرم بر لیتر) و بیشترین کاهش BOD (۴۰) و COD (۱۶۵) را دارد و می توان از آب تصفیه شده حاصل از این روش مجددا در فرآیندهای رنگرزی و شستشوی اولیه استفاده نمود و در آب مصرفی صرفه جویی نمود که از لحاظ اقتصادی نیز بسیار به صرفه می باشد. آب تصفیه شده با این روش در شستشوی اولیه و شستشوی های ثانویه دستگاه هادر خط رنگرزی مورد استفاده قرار می گیرد.

۶- قدردانی



اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1st National Conference on Water Loss & Consumption Management



۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶

صمیمانه ترین سپاس ها از مدیریت محترم شرکت پوشان (طرح نگار) جناب آقای مهندس یونس فقیدنو که با توجه به همت و توجه بلندشان ما را تا عملیاتی شدن این کار بزرگ حمایت فرمودند.

۷- مراجع

1. Matthew J. Scott, Malcolm N. Jones The Biodegradation of Surfactants in The Environment Biochimic et Biophysica Acta, 2000: 235-251, 1508.
2. WEF. APHA, AWWA, standard Methods for Examination of Water and wastewater 18 edition, 1992
3. A Papadopoulos, C Savvides, M Loizidis, K J. Haralambous and M. LOIZIDOU "An Assessment of The Quality and Treatment of Detergent Wastewater, Wat. Sci. Tech. 1997, VOL. 36, NO. 2-3; 377-381

۴. رستمی ایرانق، مطالعه تصفیه پذیری پسابهای حاوی سورفکتانتها و بررسی بازیافت آنها- پایان نامه کارشناسی ارشد.