

بسمه تعالی

تاییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

آقای بابک حکیمی پایان نامه ۶ واحدی خود را با عنوان مطالعات پایلوتی بستر لجن خشک کن خورشیدی در تصفیه خانه آب تهران پارس در تاریخ ۱۳۹۰/۷/۵ ارائه کردند.

اعضای هیات داوران نسخه نهایی این پایان نامه را از نظر فرم و محتوا تایید کرده، پذیرش آنرا برای اخذ درجه کارشناسی ارشد محیط زیست پیشنهاد می کنند.

عضو هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضا
استاد راهنما	دکتر حسین گنجی دوست	استاد	
استاد مشاور	دکتر نادر مختارانی	استادیار	
استاد ناظر	دکتر بیتا آیتی	دانشیار	
استاد ناظر	دکتر مجتبی فاضلی	استادیار	
مدیر گروه (یا نماینده گروه تخصصی)	دکتر بیتا آیتی	دانشیار	

آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهش‌های علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرح‌های تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می‌باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجو مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می‌باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب، نرم‌افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده‌ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده‌ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین‌نامه‌های مصوب انجام شود.

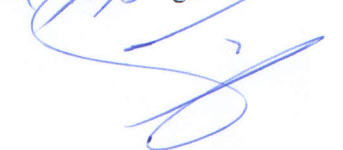
ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته‌ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

اینجانب..... دانشجوی رشته..... ورودی سال تحصیلی.....
مقطع..... دانشکده.....
مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته‌های علمی مستخرج از پایان‌نامه / رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آئین‌نامه فوق‌الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می‌دهم که از طرف اینجانب نسبت به لغو امتیاز اختراع بنام بنده و یا هر گونه امتیاز دیگر و تغییر آن به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمناً نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله بر اساس برآورد دانشگاه اقدام خواهم نمود و بدینوسیله حق هر گونه اعتراض را از خود سلب نمودم»

امضاء:.....

تاریخ:.....



آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه) عبارت ذیل را چاپ کند:

«کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد/ رساله دکتری نگارنده در رشته
است که در سال ۹۰ در دانشکده **عمران بخاریت** دانشگاه **عمران بخاریت**
تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم/جناب آقای دکتر **منی روست**، مشاوره سرکار
خانم/جناب آقای دکتر **آبج** و مشاوره سرکار خانم/جناب آقای دکتر **مکارانی**
از آن دفاع شده است.»

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده ۶: اینجانب **سید علی حسینی** دانشجوی رشته **عمران** مقطع **مقطع فوق لیسانس** تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: **سید علی حسینی**
تاریخ و امضا: **۱۸/۲/۹۱**



دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست

مطالعات پایلوتی بستر لجن خشک کن خورشیدی در تصفیه خانه آب تهرانپارس

بابک حکیمی

استاد راهنما:

دکتر حسین گنجی دوست

استاد مشاور:

دکتر نادر مختارانی

شهریور ۹۰

با تشکر از دوستان عزیز که مرا در نگارش این پایان نامه یاری نمودند :

مهندس علی حسن محمدی - مهندس سیامک آذین فر - مهندس مظاهر برنتی - دکتر مهدی فرزین لو - مهندس
هاتف خوشکار - مهندس احمد رضا مظاهری - مهندی فرشید دلبری - مهندس رضا نسیمی - مهندس سعید
مرغوب - مهندس حامد سجادی

تقدیم به

پدر، مادر، خواهر و همسر عزیزم

و به تمام آزاد مردانی که نیک می اندیشند و عقل و منطق را پیشه ی راه خویش نموده اند.

چکیده

در این پژوهش عملکرد بسترهای لجن خشک کن خورشیدی در خشک کردن و دفع بهداشتی لجن تصفیه خانه آب شماره ۳ و ۴ تهرانپارس مورد سنجش قرار گرفت و از طرفی با ساخت آجر از لجن با درصد های وزنی مختلف لجن نسبت به خاک رس، میزان تغییرات کیفی و کمی مشخصه های آجر بر اساس استاندارد شماره ۷ ایران نیز مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور ابتدا ۳ واحد پایلوت بستر لجن خشک کن در جنب استخر ته نشینی لجن واقع در کانال خروجی پساب تصفیه خانه ساخته شد و در ادامه با لجن ریزی ها پی در پی در ماههای مختلف سال و پایش راندمان پایلوت ها در حذف آب لجن و همچنین انجام آزمایش های گوناگون بر روی لجن تصفیه خانه، نتایج و داده هایی در این زمینه بدست آمد. بر اساس تحلیل های داده ها و دیگر شرایط می توان نتیجه گیری نمود که اجرای بسترهای لجن خشک کن در این تصفیه خانه از لحاظ اقتصادی و علمی توصیه می گردد. در ادامه با توجه به آزمایشاتی که بر روی لجن خشک شده توسط بستر لجن خشک کن انجام شد و اینکه فلزات آهن و منگنز غلظت نسبتا بالایی نسبت به سایر فلزات داشتند امکان استفاده از لجن در ساخت آجر مورد بررسی قرار گرفت بدین ترتیب لجن خشک شده با درصدهای وزنی مختلفی نسبت به خاک رس، به مواد اولیه آجر افزوده شده و در نهایت آجر تولید گردید. بر اساس نتایج آزمایشات انجام شده بر روی تولیدات آجر مشاهده شده است که با افزایش هر چه بیشتر لجن به خاک رس میزان خلل و فرج موجود در آجر افزایش یافته و پارامترهای مقاومت فشاری، دانسیته و وزن آجر کاهش و از طرفی پارامتر درصد جذب آجر افزایش یافت. میزان بهینه افزودن لجن با درصد وزنی نسبت به خاک رس به شرطی که مقاومت فشاری در حد مجاز باقی بماند ۴۲ درصد می باشد و از طرفی این میزان برای درصد جذب آب مجاز آجر ۲۴ درصد است بنابراین با توجه به داده های بدست آمده در این بخش از تحقیق می توان به این نتیجه رسید که از لجن تصفیه خانه آب تهرانپارس می توان در ساخت آجر استفاده کرد.

کلید واژه ها: بستر لجن خشک کن، آجر، تصفیه خانه آب، مقاومت فشاری، درصد جذب آب آجر

فهرست مطالب

عنوان.....	صفحه.....
پیشگفتار.....	۱.....

فصل اول : کلیات - مبانی لجن

۱-۱- مقدمه.....	۴.....
۱-۲- خواص فیزیکی لجن تصفیه خانه آب.....	۵.....
۱-۳- مدیریت فرآیندی لجن.....	۵.....
۱-۴- کاهش تولید لجن.....	۵.....
۱-۵- اصلاح تزریق مواد شیمیایی.....	۶.....
۱-۶- مدیریت تزریق مواد شیمیایی.....	۶.....
۱-۷- روش کاربرد مواد.....	۶.....
۱-۸- کاهش حجم لجن تولیدی.....	۷.....
۱-۹- بازیافت و استفاده مجدد از لجن در صنعت.....	۱۲.....
۱-۱۰- دفع نهایی.....	۱۳.....
۱-۱۱- انتخاب واحد فرآیند.....	۱۳.....

فصل دوم : کاربرد لجن در صنعت با تاکید بر صنعت آجر

۲-۱- مقدمه.....	۱۵.....
۲-۲- استفاده از لجن در صنعت سیمان.....	۱۵.....
۲-۳- استفاده از لجن در تولید سنگدانه های سبک وزن.....	۱۶.....
۲-۴- استفاده از لجن تصفیه خانه ی آب در صنعت کشاورزی.....	۱۶.....
۲-۵- استفاده از لجن تصفیه خانه ی آب در احیای اراضی.....	۱۶.....

فهرست مطالب

عنوان.....	صفحه.....
۲-۶- کاربرد لجن در آجر.....	۱۷.....
۲-۷- تاریخچه آجر.....	۱۷.....
۲-۸- مواد تشکیل دهنده آجر.....	۱۹.....
۲-۹- طبقه بندی آجرها.....	۱۹.....
۲-۱۰- انواع آجرها از نظر شکل.....	۲۱.....
۲-۱۱- روش تولید آجر فشاری.....	۲۱.....
۲-۱۲- رنگ آجر.....	۲۲.....
۲-۱۳- روش تولید آجر به صورت مکانیزه.....	۲۳.....
۲-۱۴- روش تولید آجر به صورت خشک.....	۲۳.....
۲-۱۵- مشخصات فنی آجرهای مصرفی بر اساس استاندارد شماره ۷ ایران.....	۲۳.....
۲-۱۶- نمک های محلول موجود در آجر.....	۲۶.....
۲-۱۷- راهکارهای بهینه سازی مصرف انرژی.....	۲۷.....

فصل سوم : مطالعات کتابخانه ای

۳-۱- مقدمه.....	۲۹.....
۳-۲- مطالعات موردی استفاده از لجن و مواد مختلف در ساخت آجر.....	۲۹.....
۳-۳- مطالعات موردی درباره کاربرد لجن و بسترهای لجن خشک کن.....	۳۲.....

فصل چهارم : روش تحقیق ، مواد و تجهیزات

۴-۱- مقدمه.....	۳۶.....
۴-۲- تصفیه خانه شماره ۳ تهرانپارس.....	۳۶.....

فهرست مطالب

عنوان.....	صفحه.....
۳-۴- تصفیه خانه شماره ۴ تهرانپارس.....	۳۶
۴-۴- لجن تصفیه خانه های شماره ۳ و ۴ تهرانپارس.....	۳۶
۵-۴- کیفیت لجن تصفیه خانه آب تهرانپارس.....	۳۸
۶-۴- اهداف و ضرورت تحقیق.....	۳۹
۷-۴- ساخت پایلوت.....	۴۰
۸-۴- ساخت آجر از لجن خشک شده.....	۴۵

فصل پنجم : نتایج و بحث

۱-۵- مقدمه.....	۵۴
۲-۵- نتایج بسترهای لجن خشک.....	۵۴
۳-۵- نتایج حاصل از آزمایشات آجرهای ساخته شده از لجن.....	۷۴
۱-۳-۵- مقاومت فشاری.....	۶۷
۲-۳-۵- نتایج اندازه گیری درصد جذب آب آجر.....	۶۸
۳-۳-۵- نتایج تست لس آنجلس.....	۷۸
۴-۳-۵- رطوبت بهینه.....	۷۸
۵-۳-۵- چگالی.....	۷۸

فصل ششم : جمع بندی و پیشنهادات

۱-۶- مقدمه.....	۸۷
۲-۶- جمع بندی.....	۸۷
۳-۶- پیشنهادات.....	۸۹
مراجع.....	۹۱
پیوست.....	۹۷

فهرست جداول

عنوان.....	صفحه.....
جدول ۱-۲- ابعاد آجر در کشورهای مختلف دنیا.....	۱۸
جدول ۲-۲- ابعاد استاندارد آجر.....	۲۴
جدول ۳-۲- استاندارد مقاومت فشاری آجر.....	۲۶
جدول ۱-۴- میزان فلزات سنگین در کلروفریک مصرفی ۴۰٪.....	۳۸
جدول ۲-۴- لجن ریزی دوره ۹۰/۱/۲۵ الی ۹۰/۲/۴.....	۴۴
جدول ۱-۵- نتایج دوره ۹۰/۱/۲۵ الی ۹۰/۲/۴ - پایلوت ۱.....	۵۴
جدول ۲-۵- نتایج دوره ۹۰/۳/۴ الی ۹۰/۳/۱۲ - پایلوت ۱.....	۵۶
جدول ۳-۵- نتایج دوره ۹۰/۳/۲۸ الی ۹۰/۴/۳ - پایلوت ۱.....	۵۷
جدول ۴-۵- نتایج دوره ۹۰/۴/۱۴ الی ۹۰/۴/۲۰ - پایلوت ۱.....	۵۹
جدول ۵-۵- نتایج دوره ۹۰/۴/۲۶ الی ۹۰/۵/۱ - پایلوت ۱.....	۶۰
جدول ۶-۵- نتایج دوره ۹۰/۵/۶ الی ۹۰/۵/۱۱ - پایلوت ۱.....	۶۲
جدول ۷-۵- جمع بندی داده ها.....	۶۳
جدول ۸-۵- نتایج آزمایش آب بازیافت شده از پایلوت ها.....	۶۵
جدول ۹-۵- نتایج آزمایشگاهی لجن نهایی تصفیه خانه.....	۷۱
جدول ۱۰-۵- آنالیز روزانه پساب شستشوی معکوس صافی ها.....	۷۲
جدول ۱۱-۵- نتایج آنالیز روزانه لجن پولساتورها.....	۷۲
جدول ۱۲-۵- نتایج آزمایشات لجن خشک شده.....	۷۲
جدول ۱۳-۵- غلظت ناخالصی های موجود در کلروفریک (۴۰درصد).....	۷۳
جدول ۱۴-۵- نتایج آزمایشگاهی لجن در کارخانه سیمان شمال.....	۷۳
جدول ۱۵-۵- ترکیب شیمیایی و درصد عناصر سازنده سیمان پرتلند.....	۷۴
جدول ۱۶-۵- نتایج تست مقاومت فشاری سری اول.....	۷۴
جدول ۱۷-۵- نتایج تست رطوبت سری اول.....	۷۵
جدول ۱۸-۵- نتایج تست مقاومت فشاری سری دوم.....	۷۸

فهرست جداول

عنوان.....	صفحه.....
جدول ۵-۱۹- نتایج آزمایش درصد جذب آب آجرهای سری دوم.....	۷۹
جدول ۵-۲۰- نتایج تست مقاومت فشاری سری سوم.....	۸۱
جدول ۵-۲۰- نتایج تست مقاومت فشاری سری سوم.....	۸۱

فهرست شکل ها

عنوان.....	صفحه.....
شکل ۱-۱- مقطعی از بستر لجن خشک کن.....	۹
شکل ۱-۲- نمایی از چیدمان خشت های خام در برابر خورشید.....	۲۲
شکل ۲-۲- آجرهایی با رنگهای مختلف.....	۲۳
شکل ۱-۴- نمایی از پایلوت ها.....	۴۲
شکل ۲-۴- نمای لوله های زهکش.....	۴۳
شکل ۳-۴- نمایی از پایلوتها بعد از لجن ریزی.....	۴۴
شکل ۴-۴- لجن خشک شده قبل و بعد از عبور از الک نمره ۱۶.....	۴۸
شکل ۵-۴- قالب های مخصوص آجر از جنس فایبرگلاس.....	۴۹
شکل ۱-۵- نمایی پایلوت ها بعد از لجن ریزی.....	۵۸
شکل ۲-۵- نمایی از پایلوت در زمان خشک شدن لجن.....	۶۴
شکل ۳-۵- نمایی از لجن تغلیظ شده در کف استخر.....	۶۴

فهرست نمودارها

عنوان.....	صفحه.....
نمودار ۵-۱- نمودار خطی درصد مواد جامد لجن بر حسب زمان.....	۵۵
نمودار ۵-۲- نمودار خطی درصد مواد جامد لجن بر حسب زمان.....	۵۶
نمودار ۵-۳- نمودار خطی درصد مواد جامد لجن بر حسب زمان.....	۵۸
نمودار ۵-۴- نمودار خطی درصد مواد جامد لجن بر حسب زمان.....	۵۹
نمودار ۵-۵- نمودار خطی درصد مواد جامد لجن بر حسب زمان.....	۶۱
نمودار ۵-۶- نمودار خطی درصد مواد جامد لجن بر حسب زمان.....	۶۲
نمودار ۵-۷- نمودار خطی درصد مواد جامد لجن بر حسب زمان.....	۶۳
نمودار ۵-۸- درصد جذب آب بر حسب درصد لجن.....	۷۶
نمودار ۵-۹- مقاومت فشاری بر حسب درصد لجن.....	۷۶
نمودار ۵-۱۰- درصد جذب آب بر حسب درصد لجن.....	۷۷
نمودار ۵-۱۱- مقاومت فشاری بر حسب درصد لجن.....	۸۰
نمودار ۵-۱۲- درصد جذب آب بر حسب درصد لجن.....	۸۱
نمودار ۵-۱۳- مقاومت فشاری بر حسب درصد لجن.....	۸۲
نمودار ۵-۱۴- مقاومت فشاری بر حسب درصد لجن.....	۸۲
نمودار ۵-۱۵- درصد جذب آب بر حسب درصد لجن.....	۸۳
نمودار ۵-۱۶- نمودار رطوبت بهینه بر حسب درصد لجن.....	۸۵
نمودار ۵-۱۷- دانسیته بر حسب درصد لجن.....	۸۵

پیشگفتار

در جوامع کنونی شهری با تراکم موجود ، رشد و توسعه سریع علم و فناوری و بالا رفتن سطح بهداشت عمومی ، نیاز به آب سالم و بهداشتی را دو چندان نموده است و این نیاز باعث احداث تصفیه خانه های متعدد آب در کشور گردیده است. از طرفی با افزایش تولید آب شرب و بهداشتی مشکلاتی هم به وجود آمده است که از آن جمله ، مشکل دفع لجن تصفیه خانه های آب می باشد. مسئله دفع لجن یکی از اساسی ترین مشکلات در مدیریت تصفیه خانه های آب است. حجم زیاد لجن تولیدی، درصد مواد جامد نسبتا کم و خصوصیات نامطلوب آبگیری لجن، از علل اصلی بروز مشکل می باشد. انتخاب روش بهینه دفع لجن و استفاده مجدد از لجن نیز باید براساس دو دیدگاه رعایت مسائل زیست محیطی و شرایط اقتصادی صورت پذیرد.

سابقه نگرانی درباره ی لجن تصفیه خانه ی آب به دهه های اخیر می رسد، چرا که در قدیم به دلیل سادگی عملیات تصفیه ، پاک بودن منابع آبی و مصرف کم آب ، این لجن به مقداری نبوده که دفع آن در محیط زیست مشکل ساز باشد. اما با رشد جمعیت و شهر نشینی و همچنین ورود انواع آلاینده های طبیعی و مصنوعی، لجن حاصل از تصفیه خانه های آب، خود نیز به عنوان آلاینده محیط زیست مطرح شده و لزوم دفع بهداشتی آن در اولویت قرار گرفت.

کلمه پسماند به موادی اطلاق می شود که بعد از گرفتن و جدا کردن بخش مورد توجه، باقی می ماند. در تصفیه آب و فاضلاب که اجزای معلق و محلول مزاحم باید از آب جدا شوند، در مراحل مختلف، انواعی از پسماندها باقی می ماند. امروز محصول تاسیسات تصفیه خانه آب، مواد باقیمانده از فرآیندهای مختلف تصفیه است. این مواد باقیمانده یا لجن شامل مواد آلی و غیر آلی (جامداتی که سبب آلودگی می شوند) به انضمام جلبک ها، باکتری ها ، ویروس ها ، لای و رسوب و مواد شیمیایی که در طول تصفیه تولید می شوند، هستند.

اکثر تصفیه خانه های کشور از آلوم و کلروفوریک به عنوان منعقد کننده استفاده می کنند که در نتیجه آن مقدار زیادی لجن تولید می گردد. چاره جویی برای لجن تصفیه خانه های آب در مقایسه با لجن تصفیه خانه های فاضلاب در ایران نیز کمتر مورد توجه قرار گرفته است، چرا که عوارضی از قبیل تولید حشرات، بو و... ندارد. ضمن اینکه چندان غنی از مواد آلی نیست تا بتوان به صورت مجزا به عنوان کود از آن بهره جست. در گذشته براساس این ذهنیت که لجن تصفیه خانه آب ، از آب سرچشمه گرفته

است، تخلیه به آب های پذیرنده را بلامانع می دانستند. در حالی که اکنون صحت آن حتما باید بررسی گردد.

به هر حال به علت کاهش منابع آبی و نیاز به استفاده از منابع جدید با کیفیت پایین تر و افزایش آلاینده های مختلف بیماری زا و خطرناک ، حتما می بایست از غیر خطرناک بودن لجن اطمینان حاصل کرد. در سال های اخیر سعی بر آن شده که دفع لجن ، آخرین گزینه ای باشد که به آن می پردازند و بیشتر به کاربردهای آن توجه شود.

در این پایان نامه نیز سعی بر آن شده است روشی برای دفع بهداشتی و یا کاربرد مجدد لجن تصفیه خانه آب تهرانپارس با رعایت استانداردهای لازم ارائه گردد.

این پایان نامه دارای شش فصل بوده است که در فصل اول مطالعات کتابخانه ای در مورد لجن و روش های آبیگری از آن انجام گرفته است و در فصل دوم مطالعاتی درباره کاربرد لجن در صنعت ساختمان به ویژه صنعت ساخت آجر و همچنین اطلاعاتی کلی در مورد آجر ، انواع آجر ، نحوه ساخت ، استاندارد های آجر و ... ارائه گردیده است. در فصل سوم تحقیقات مشابه صورت گرفته در ایران و سایر کشورهای جهان ذکر شده است. همچنین در فصل چهارم روش کار و ابزارهای انجام آزمایشات عنوان گردیده است و در ادامه در فصل پنجم به بررسی نتایج و داده های حاصل از آزمایشات و پایلوت پرداخته شده و در فصل ششم نیز نتایج و به دنبال آن پیشنهادات ارائه شده است.



فصل اول:

کلیات – مبانی لجن



۱-۱- مقدمه

دو منبع اصلی برای تولید لجن وجود دارد، ۱- موادی که در خود آب خام وجود دارند (محلول و نامحلول) ۲- مواد شیمیایی که برای حذف این مواد مصرف می شوند. کمیت و کیفیت جامدات موجود در آب خام به شکل بارزی از یک تصفیه خانه به تصفیه خانه دیگر متفاوت است و حتی در یک تصفیه خانه واحد نیز گاهی این پارامتر در تاسیسات و زمان های مختلف متغیر است. از دلایل عمده این تفاوت می توان به مواردی همچون تاثیر رسوبات شسته شده در کیفیت منابع آب در اثر بارندگی، رشد و نمو فصلی جلبک ها، زیر و رو شدن بهاره آب دریاچه سدها و ... اشاره کرد.

لجن های حاصل از انعقاد را به دلیل بار کم مواد آلی می توان به مدت طولانی (از چند روز تا چند ماه) درون مخازن ذخیره که عمل ته نشینی نیز در آن انجام می گردد، جمع نمود و نوبت به نوبت دفع کرد. این لجن ها پایدار هستند، زیرا تجزیه در حال افزایش در آن ها انجام نمی شود.

فرآیند تصفیه آب با توجه به کیفیت آب خام در دسترس، بسیار متفاوت است. فرآیند تصفیه آب آشامیدنی همزمان با تولید آب قابل شرب، مقادیر زیادی لجن تولید می کند. به منظور بحث در مورد لجن حاصل از تصفیه آب، فرآیند تصفیه را می توان به ۴ بخش کلی تقسیم کرد:

۱- فرآیند انعقاد، صاف کردن و اکسیداسیون که در آب های سطحی برای حذف کدورت، رنگ، باکتری ها و جلبک ها و برخی از ترکیبات آلی و گاهی آهن و منگنز استفاده می شود. در این فرآیند به طور معمول از آلوم یا نمک های آهن برای انعقاد استفاده می کنند و دو نوع ماده زائد تولید می شود. ماده زائد اصلی تولید شده، لجن بسترهای ته نشینی (یا زلال ساز) و دومی پساب شستشوی معکوس می باشد.

۲- فرآیند سختی گیری به منظور حذف کلسیم و منیزیم با افزایش آهک، هیدروکسید سدیم انجام می گیرید.

۳- فرآیند تصفیه ای که به طور خاص برای حذف مواد معدنی جزئی مثل نیترات، فلئوراید، رادیوم، آرسنیک و غیره به کار می رود. این فرآیندها عبارتند از: تبادل یونی، اسمز معکوس و جذب.

۴- فرآیند تصفیه ای که تولید مواد زائد در هوا می کند مثل موادی که در اثر عاری سازی آب از ترکیبات فرار حاصل می شود.

منشا لجن تصفیه آب به ترتیب فراوانی عبارتند از: لجن حاصل از انعقاد شیمیایی، رسوبات حاصل از سختی گیری، آب شستشوی معکوس فیلترها و جامدات ته نشین شده در پیش ته نشینی، اکسیدهای

حاصل از حذف آهن و منگنز و آب شور تولیدی از واحدهای تبادل یونی و پساب اسمز معکوس. (واعظی ۱۳۷۹)

۲-۱- خواص فیزیکی لجن تصفیه خانه آب

- مقدار جامدات
- تراکم پذیری یا خاصیت آبگیری
- مقاومت ویژه

۳-۱- مدیریت فرآیندی لجن

مدیریت فرآیندی لجن به طور کلی شامل ۴ قسمت اصلی می باشد:

- کاهش تولید لجن
- کاهش حجم لجن تولیدی
- بازیافت
- دفع

۴-۱- کاهش تولید لجن

از جمله موارد بسیار مهم از نظر مدیریت لجن قبل از دفع، کاهش تولید این گونه مواد می باشد. تکنیک های کاهش لجن به سه گروه اصلی تقسیم می شوند :

۱-۴-۱- کنترل مواد و تجهیزات

- کنترل و دقت در نگهداری مواد
- استفاده از منعقد کننده مرغوب
- راهبری و نگهداری صحیح تجهیزات

۲-۴-۱- تعدیل فرآیند تولید

- روش افزایش ماده شیمیایی