بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده فنی و مهندسی

بخش مهندسی معدن

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد مهندسی

معدن گرایش فرآوری مواد معدنی

بهبود کارآیی مدار فیلتراسیون کارخانه فرآوری شرکت معدنی و صنعتی گل‌گهر

مؤلف:

سروش عرب‌زاده جرکانی

استاد راهنما:

دکتر عباس سام

مشاور صنعتی:

مهندس مجتبی قربان‌نژاد

مرداد ماه ۱۳۹۱

مرداد ماه ۱۳۹۱

این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط درجه کارشناسی ارشد به

بخش معدن

دانشکده فنی و مهندسی

دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده است و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.

دانشجو :

استاد راهنما :

استاد مشاور :

داور ۱ :

داور۲ :

معاونت پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده :

حق چاپ محفوظ و مخصوص به دانشگاه شهید باهنر کرمان است.

تقدیم به پدر، مادر

و خانواده عزیزم

که الگوی مهربانی، صبر و سخت کوشی‌اند.

.

تشکر و قدردانی

از استاد فرهیخته جناب آقای دکتر عباس سام که همواره راهنما و راه گشا در انجام پایان نامه و تحقیق حاضر بوده‌اند، صمیمانه سپاسگزاری می‌شود. از جناب آقای مهندس مجتبی قربان‌نژاد که به عنوان مشاور صنعتی، اینجانب را در انجام هرچه بهتر این پروژه یاری رسانده‌اند، قدردانی می‌گردد. همچنین از مدیران و مسئولین پرتلاش شرکت معدنی و صنعتی گل‌گهر به ویژه مدیریت محترم مرکز تحقیق و توسعه، جناب آقای مهندس حسنی به دلیل فراهم نمودن شرایط مناسب انجام کار، صمیمانه قدردانی می‌شود.

چکیده

یکی از روش‌های آبگیری در کارخانه‌های فرآوری مواد معدنی، استفاده از فیلتر است. فیلتر شامل سطحی متخلخل است که با ایجاد اختلاف فشار در دو طرف این سطح، آب موجود در پالپ از آن عبور کرده و ذرات جامد به صورت کیکی بر روی آن باقی می‌مانند. کنسانتره‌ی تولیدی در بخش ترکارخانه‌ی فرآوری مگنتیت شرکت معدنی و صنعتی گل‌گهر، با تناژ متوسط ۱۶۰t/h و درصد جامد ۴۹ حاوی ۱۶۶m^3/h آب قابل بازیافت می‌باشد. در تحقیق حاضر، علاوه بر بررسی عملکرد فیلترهای دیسکی کارخانه، عوامل تأثیرگذار بر رطوبت و مقاومت ویژه‌ی کیک فیلتر پالپ کنسانتره، با استفاده از روش‌های Vacuum Top-Feed Leafو Vacuum Bottom-Feed Leaf (در مقیاس آزمایشگاهی)، مورد مطالعه قرارگرفت. با بررسی عوامل تأثیرگذار، مشخص گردید که با افزایش ابعاد ذرات و درصد جامد، به دلیل کاهش مقاومت ویژه، علاوه بر افزایش نرخ تشکیل کیک و ضخامت آن، رطوبت کاهش می‌یابد. نتایج نشان داد که با افزایش فشار، رطوبت کاهش و سرعت تشکیل کیک و ضخامت آن افزایش می‌یابد. در این تحقیق، تأثیر نوع پارچه از نظر بافت نیز مورد بررسی قرار گرفت. کمترین میزان رطوبت در شرایط استفاده از پارچه با بافت مربعی فشرده با الیاف تک‌رشته‌ای-چندرشته‌ای، اعمال فشار ۷۵ کیلوپاسکال، درصد جامد ۶۵ تا ۷۰ ، D_{80} ذرات جامد معادل ۱۲۳ میکرون و سرعت چرخش دیسک ۱/۲۵rpm حاصل شد.

واژه‌های کلیدی: آبگیری، فیلتر خلأ، ابعاد ذرات، پارچه فیلتر، گل‌گهر، Vacuum Bottom-Feed Leaf، Vacuum Top-Feed Leaf.

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه

۱- مقدمه ۲

۱-۱- فیلتر فشاری ۵

۱-۲- فیلتر خلأ ۷

۱-۳- تئوری فیلتراسیون ۱۱

۱ – ۳ – ۱ - تشکیل کیک ۱۱

۱ – ۳ – ۲ - مرحله آبگیری ۱۶

۱ -۳ - ۲- مرحله شستشو ۱۸

۱ – ۴- معرفی مدار فرآوری مگنتیت مجتمع صنعتی و معدنی گل گهر ۲۰

۱– ۵- لزوم اجرای تحقیق ۲۱

فصل دوم: مواد و روش تحقیق

۲- مواد و روش تحقیق ۲٤

۲ – ۱ - بررسی عملکرد فیلترهای دیسکی کارخانه فرآوری مگنتیت ۲۴

۲ – ۲ - بررسی ضریب تراکم‌پذیر کیک فیلتر به روش Vacuum Top-Feed Leaf ۲۵

۲ – ۳ - بررسی مقاومت ویژه‌ی کیک فیلتر به روش Vacuum Top-Feed Leaf ۲۶

۲- ۴ - بررسی عوامل مؤثر بر رطوبت کیک فیلتر به روش Vacuum Top-Feed Leaf ۲۷

۲-۵- انتخاب پارچه فیلتر مناسب ۲۸

۲-۶- بررسی توزیع ابعادی (سطح مخصوص) بر کارآیی فیلتراسیون ۲۸

۲-۷- بررسی عوامل مؤثر بر عملکرد فیلتراسیون به روش Vacuum Bottom-Feed Leaf ۲۹

فصل سوم: ارائه نتایج و تحلیل داده‌ها

۳ - ارائه نتایج و تحلیل داده‌ها..... ۳۲

۳ – ۱ - بررسی عملکرد مدار فیلتراسیون کارخانه‌ی فرآوری مگنتیت ۳۲

۳ – ۲ –تعیین ضریب تراکم‌پذیریبرای پالپ کنسانتره ورودی به فیلتر ۳۳

۳ – ۳ - بررسی عوامل مؤثر بر مقاومت کیک ۳۵

۳ – ۴ - بررسی عوامل مؤثر بر رطوبت کیک فیلتر به روش Vacuum Top-Feed Leaf در مقیاس آزمایشگاهی.....۳۸

۳- ۵ - انتخاب پارچه فیلتر مناسب ۴۶

۳-۶- بررسی توزیع ابعادی (سطح مخصوص) بر کارآیی فیلتراسیون ۴۷

۳-۷- بررسی عوامل مؤثر بر عملکرد فیلتراسیون به روشVacuum Bottom-Feed Leaf ۴۸

۳-۷-۱- بررسی عوامل مؤثر بر رطوبت ۴۸

۳-۷-۲- عوامل تأثیرگذار بر ضخامت و سرعت تشکیل کیک فیلتر ۵۳

فصل چهارم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۴ – ۱- نتیجه‌گیری.....۵۷

۴ – ۲- پیشنهادات ۵۷

فهرست اشکال

شکل ۱-۱- مکانیزم تشکیل کیک در سیستم‌های فیلتراسیون..... ۲

شکل ۱-۲- محدوده کاری فیلترهای خلأ و فشاری نسبت به دانه‌بندی مورد نظر..... ۴

شکل ۱ - ۳ - طبقه‌بندی از دستگاه‌های فیلتراسیون معمول در عملیات متالورژیکی ۴

شکل ۱-۴- مکانیسم‌های فیلتر کردن ۵

شکل ۱-۵- فیلتر فشاری با صفحه و قاب فشرده ۶

شکل ۱-۶- فیلتر فشاری ناپیوسته ۷

شکل ۱-۷- فیلتر خلأ صفحه‌ای ۸

شکل ۱- ۸- فیلتر استوانه‌ای..... ۹

شکل ۱- ۹- فیلتر دیسکی تحت خلأ..... ۱۰

شکل ۱-۱۰- برشی از واسطه فیلتراسیون و کیک نشان دهنده‌ی گرادیان فشار..... ۱۲

شکل ۱ - ۱۱ - مکانسیم شستشوی کیک..... ۱۹

شکل ۲-۱- فلوشیت مدار آزمایش Vacuum Top-Feed Leaf..... ۲۵

شکل ۲-۲- مدار فیلتراسیون در مقیاس آزمایشگاهی به روش Vacuum Top-Feed Leaf..... ۲۷

شکل ۲-۳- مدار آزمایش فیلتراسیون به روش Vacuum Bottom-Feed Leaf ۳۰

شکل ۳-۱- تغییرات درصد جامد در خوراک ورودی به فیلتر ۳۲

شکل ۳-۲- مقایسه متوسط D_{80} ورودی به فیلتر و فیلتریت..... ۳۳

شکل ۳-۳- نمودهای t/v نسبت به v برای پنج آزمایش در فشارهای ثابت ۳۴

شکل ۳-۴- نمودار log – log، مقاومت کیک نسبت به تغییرات فشار..... ۳۵

شکل ۳- ۵- تأثیر D_{80} بر روی مقاومت کیک فیلتر ۳۶
شکل ۳-۶- تأثیر درصد جامد بر روی مقاومت کیک فیلتر ۳۶
شکل ۳- ۷ - تأثیر ضخامت بر روی مقاومت کیک فیلتر ۳۶
شکل ۳-۸- تأثیر فشار خلأ بر روی مقاومت کیک فیلتر ۳۶
شکل ۳-۹- تأثیر مقدار کمک فیلتر بر روی مقاومت کیک فیلتر ۳۷
شکل ۳-۱۰- تأثیر متقابل کمک فیلتر - درصد جامد بر مقاومت کیک فیلتر ۳۷
شکل ۳-۱۱- تأثیر متقابل درصد جامد - فشار خلأ بر مقاومت کیک فیلتر ۳۷
شکل ۳-۱۲- تأثیر توزیع دانه‌بندی بر رطوبت کیک ۳۹
شکل ۳-۱۳- تأثیر توزیع دانه‌بندی بر مقاومت پارچه فیلتر ۳۹
شکل ۳- ۱۴-تأثیر نوع پارچه بر رطوبت کیک فیلتر ۳۹
شکل ۳- ۱۵- تأثیر فشار خلأ بر رطوبت کیک فیلتر ۴۰
شکل ۳-۱۶- تأثیر ضخامت کیک بر رطوبت کیک فیلتر ۴۰
شکل ۳-۱۷- تأثیر درصد جامد خوراک ورودی بر رطوبت کیک فیلتر ۴۱
شکل ۳-۱۸- تأثیر متقابل بین نوع پارچه فیلتر – D_{80} بر رطوبت کیک فیلتر ۴۲
شکل ۳-۱۹- تأثیر متقابل بین نوع پارچه فیلتر – ضخامت کیک بر رطوبت کیک فیلتر ۴۳
شکل ۳-۲۰- تأثیر متقابل بین درصد جامد – ضخامت کیک بر رطوبت کیک فیلتر ۴۳
شکل ۳-۲۱-تأثیر متقابل بین درصد جامد – ضخامت کیک بر فشار در مرحله آبگیری کیک ۴۳
شکل ۳ -۲۲- تأثیر متقابل بین درصد جامد – فشار خلأ بر رطوبت ۴۴
شکل ۳- ۲۳- تأثیر متقابل بین درصد جامد – فشار تشکیل کیک بر فشار در مرحله آبگیری کیک. ۴۴

شکل ۳-۲۴- تأثیر متقابل بین D_{80} – فشار آبگیری بر رطوبت کیک فیلتر..... ۴۴
شکل ۳- ۲۵- رطوبت کیک فیلتر در شرایط مختلف فشار خلأ، درصد جامد، پارچه‌های مختلف ۴۵
شکل ۳-۲۶- تأثیر متقابل شرایط مختلف فشار خلأ، درصد جامد، پارچه‌های مختلف بر رطوبت..... ۴۶
شکل ۳-۲۷– مقایسه درصد رطوبت و نرخ تشکیل کیک روی پارچه‌های گوناگون ۴۶
شکل ۳-۲۸– توزیع تجمعی عبوری ذرات در یه محدوده‌ی مورد آزمایش ۴۶
شکل ۳-۲۹– تأثیر محدوده ابعادی بر رطوبت کیک..... ۴۷
شکل ۳-۳۰– تأثیر محدوده ابعادی بر زمان تشکیل کیک و نرخ فیلتراسیون ۴۸
شکل ۳-۳۱– تأثیر دانه‌بندی (D_{80}) بر رطوبت نهایی کیک ۴۹
شکل ۳-۳۲– نتایج آنالیز ابعادی در نمونه‌ها مورد استفاده در طرح ۲۷ آزمایشی تاگوچی ۴۹
شکل ۳-۳۳– تأثیر متقابل زمان – درصد جامد بر رطوبت نهایی کیک ۵۱
شکل ۳-۳۴– تأثیر درصد جامد بر فشار مکشی در مرحله آبگیری ۵۱
شکل ۳-۳۵-تأثیر فشار بر رطوبت نهایی کیک ۵۲
شکل ۳-۳۶- تأثیر فشار مکشی در مرحله تشکیل کیک بر فشار مکشی در مرحله آبگیری ۵۲
شکل ۳-۳۷- انتخاب پارچه‌ی مناسب از نظر رطوبت کیک فیلتر ۵۲
شکل ۳-۳۸– تأثیر زمان بر ضخامت کیک ۵۴
شکل ۳-۳۹– تأثیر درصد جامد بر ضخامت کیک..... ۵۴
شکل ۳-۴۰– تأثیر D_{80} بر ضخامت کیک ۵۴
شکل ۳-۴۱– تأثیر زمان تشکیل کیک بر نرخ تشکیل آن..... ۵۵
شکل ۳-۴۲– تأثیر D_{80} بر نرخ تشکیل کیک..... ۵۵

شکل ۳-۴۳– تأثیر درصد جامد بر نرخ تشکیل کیک ۵۵

شکل ۶-۱- بافت پارچه ۶۷

فهرست جداول

جدول ۲ - ۱ - شرایط آزمایشی طرح فاکتوریلی کامل ۲۶

جدول۲-۲- شرایط آزمایشی طرح فاکتوریلی کامل برای آزمایش‌های رطوبت سنجی ۲۷

جدول ۲-۳- شرایط ثابت در آزمایش تعیین بهترین پارچه ۲۸

جدول ۲-۴- درصد ذرات مانده بر روی سرند در توزیع ابعادی متفاوت ۲۹

جدول ۲-۵- عوامل اصلی و سطوح هر عامل در طرح آزمایشی L_{27} تاگوچی ۲۹

جدول ۳ – ۱- مقادیر kc و α بدست آمده از آزمایش‌ها ۳۴

جدول ۶ - ۱ – داده‌های D_{80} فیلتریت و خوراک ورودی به فیلتر فیلترهای دیسکی ۶۲

جدول ۶ - ۲ - شرایط آزمایشی و داده‌های مربوط به عوامل مؤثر بر مقاومت ویژه‌ی کیک فیلتر ۶۲

جدول ۶ - ۳ – آنالیز واریانس مربوط به مقاومت ویژه‌ی کیک فیلتر ۶۳

جدول ۶ - ۴ - شرایط آزمایشی و داده‌های مربوط به عوامل مؤثر بر رطوبت ۶۴

جدول ۶ - ۵ – آنالیز واریانس مربوط به رطوبت کیک فیلتر ۶۵

جدول ۶ - ۶ – آنالیز واریانس مربوط به رطوبت کیک فیلتر ۶۶

جدول ۶ - ۷ – آنالیز واریانس مربوط به ضخامت کیک فیلتر ۶۶

جدول ۶ - ۸ – آنالیز واریانس مربوط به نرخ تشکیل کیک فیلتر ۶۷

جدول ۶ - ۹ – بافت و نوع الیاف در پارچه‌های گوناگون ۶۷

فصل اول:

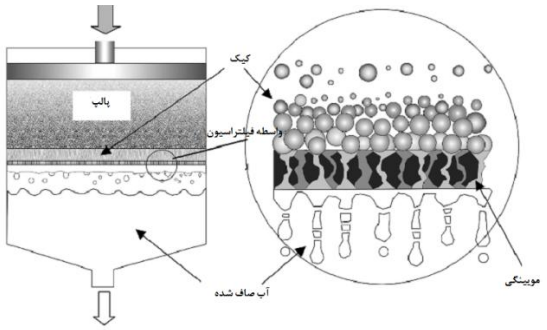
مقدمه

۱- مقدمه

جدایش ذرات جامد از مایع می‌تواند به آسانی به وسیله‌ی فرآیندهای ته‌نشینی پیوسته یا ناپیوسته‌ی انجام شود. اگرچه ته‌ریز هنوز شامل مقدار محسوسی مایع است، سرریز هم می‌تواند شامل مقداری جامد باشد. علاوه بر این، حذف مایع، برای عملکرد جریان‌های پایین دست ضروری می‌باشد. حذف مایع به طور معمول به وسیله عبور پالپ از یک غشای نیمه تراوا (که برای نگه‌داشتن جامدات و عبور مایع طراحی شده است) ممکن می‌باشد که این غشا یک غربال را تشکیل می‌دهد[۱].

فیلتر از سطح متخلخلی که منافذ آن برای عبور مایع مناسب بوده، ولی از عبور دانه‌های جامد جلوگیری می‌کنند، تشکیل شده است. عبور مایع از سطح فیلتر در اثر ایجاد اختلاف فشار در دو طرف آن انجام می‌شود. مواد به صورت پالپ از سمتی که فشار بیشتر است با این سطح در تماس قرار می‌گیرد، در نتیجه آب موجود در پالپ از این سطح عبور می‌کند و دانه‌های جامد به صورت کیکی بر روی آن باقی می‌مانند. اختلاف فشار ممکن است صرفا ناشی از وزن پالپ موجود بر روی سطح فیلتر، ایجاد فشار اضافی بر روی سطح فیلتر، کاهش فشار در سمت دیگر فیلتر و نیروی گریز از مرکز باشد [۲ و ۵].

در مرحله اولیه‌ی جدایش، در عرض واسطه‌ی فیلتراسیون، جامدات ته‌نشین شده، واسطه نیمه تراوا ثانویه (کیک فیلتر) را تشکیل می‌دهند. سپس این دو لایه (کیک و پارچه فیلتر)، برای باقی‌مانده‌ی پالپ به عنوان واسطه فیلتر عمل می‌کنند. همانطور که در شکل ۱-۱ نشان داده شده است، طی این مکانیزم یک لایه ضخیم (کیک فیلتر) روی واسطه (پارچه فیلتر) تجمع پیدا می‌کند[۱].

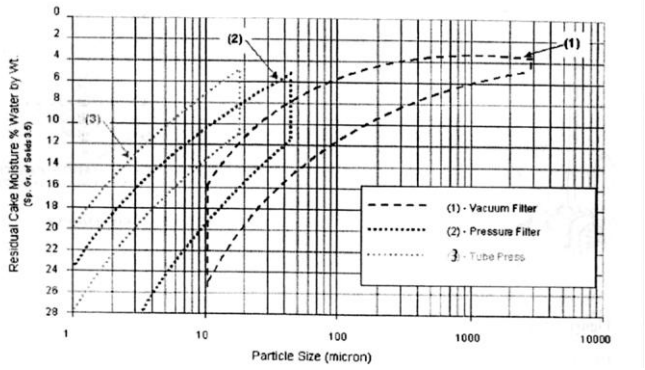


شکل۱-۱- مکانیزم تشکیل کیک در سیستم‌های فیلتراسیون[۱]

فیلتر کردن در صنعت از عبور ساده از فیلتر تا جدا سازی پیچیده را شامل می‌شود. سیال ممکن است گاز یا مایع باشد، اما جریان با ارزش حاصل از صافی ممکن است سیال یا جامد یا هر دو باشد. جامدات موجود در خوراک ورودی به فیلترهای صنعتی از یک مقدار ناچیز تا درصد بسیار زیادی متغیر است[۳ و ۶].

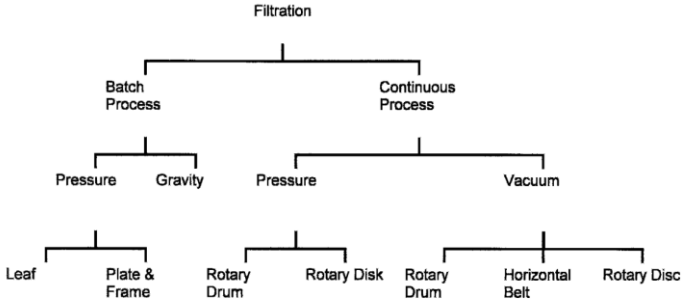
فیلترها علاوه بر استفاده به منظور کاهش رطوبت مواد، در موارد دیگر مثل صاف کردن مایعات گل‌آلود و همچنین جدا کردن محلول‌های غنی شده در روش‌های هیدورمتالورژی (مثل محلول سیانور غنی شده از طلا در سیانوراسیون طلا و غیره) به کار می‌رود[۲].

اکثر فیلترهای صنعتی به صورت فیلترهای فشاری، فیلترهای خلأ یا جداکننده‌های گریز از مرکز می‌باشند. این فیلترها با توجه به این‌که تخلیه کیک فیلتر شده پیوسته یا منقطع باشد، پیوسته یا ناپیوسته-اند. در بخش عمده چرخه عملیاتی یک صافی ناپیوسته، جریان دستگاه پیوسته است، اما آن را باید هر چند وقت یک بار قطع کرد تا بتوان جامدات جمع شده را خارج ساخت. در صافی پیوسته، تخلیه جامدات و سیال، مادامی که دستگاه مشغول به کار است، قطع نمی‌شود[۳ و ۶]. رایج‌ترین نوع فیلتر در کارخانه‌های کانه‌آرائی، فیلتر خلأ است. افت فشار در این فیلترها کمتر از یک اتمسفر (۱۰۰KPa) می-باشند. بنابراین چنانچه برای فائق آمدن بر مقاومت مخصوص کیک فیلتر نیاز به فشاری بیشتر از این حد باشد، فیلترهای خلأ قابل استفاده نیستند و باید از فیلترهای فشاری استفاده کرد. با بهره‌برداری از ذخائر کم عیار و مینرالیزاسیون پیچیده، برای دستیابی به درجه آزادی مناسب، به تدریج در کارخانه‌های کانه‌آرائی نیاز به خرد کردن بیشتر مواد معدنی وجود دارد که نتیجه آن کاهش دانه‌بندی محصولات پر عیار شده و باطله است و با توجه به کاهش کارآیی فیلترهای خلأ برای این نوع محصولات، به تدریج استفاده از فیلترهای فشاری در کارخانه کانه‌آرائی گسترش یافته است. در شکل ۱-۲ محدوده کاری هر یک از انواع فیلتر نسبت به دانه‌بندی ماده مورد نظر نشان داده شده است.



شکل ۱-۲- محدوده کاری فیلترهای خلأ و فشاری نسبت به دانه‌بندی مورد نظر[۶]

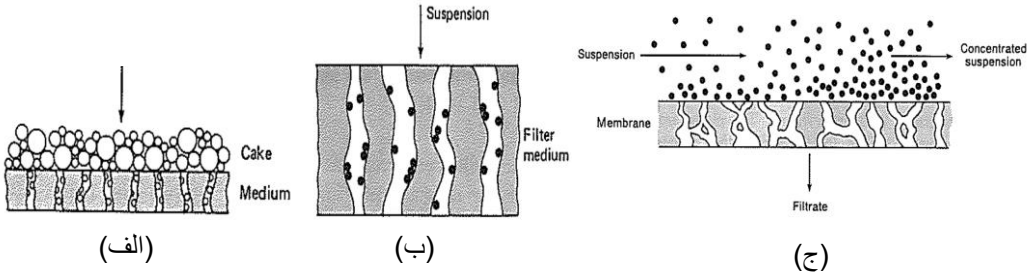
بطور کلی فرآیندهای گوناگون عملیات متالورژیکی ممکن است همانند شکل ۱-۳ خلأصه شده باشد.



شکل ۱ - ۳ - طبقه‌بندی از دستگاه‌های فیلتراسیون معمول در عملیات متالورژیکی [۱]

مکانیزم‌های عمده در جداسازی ذرات از یکدیگر توسط واسطه فیلتر به سه گروه تقسیم می‌شود: فیلتر کیک، فیلتر شفاف کننده، فیلتر با جریان متقاطع. با توجه به شکل ۱ - ۴- الف، فیلتر کیکی، مقدار زیادی از ذرات جامد، به صورت یک لایه ضخیم (کیک فیلتر) بر روی واسطه فیلتر (پارچه فیلتر) تجمع می‌یابد. در فیلترهای شفاف کننده، مقدار جامد جدا شده کم است و محصول یک گاز تمیز یا یک مایع شفاف و زلال می‌باشد(شکل ۱-۴-ب). در فیلتر با جریان متقاطع، محلول سوسپانسیون خوراک تحت فشار می‌باشد و با سرعت تقریبا زیاد از عرض محیط صافی جریان می‌یابد (شکل ۱-۴-

ج). محیط واسطه فیلتر یک غشای سرامیکی، فلزی یا پلیمری با منافذ کوچک است که بیش‌تر ذرات معلق را حذف می‌کنند[۳، ۶ و ۸].



شکل ۱-۴- مکانیسم‌های فیلتر کردن: (الف) فیلتر کیکی؛ (ب) فیلتر شفاف کننده؛ (ج) فیلتر با جریان متقاطع[۳]

۱-۱- فیلتر فشاری

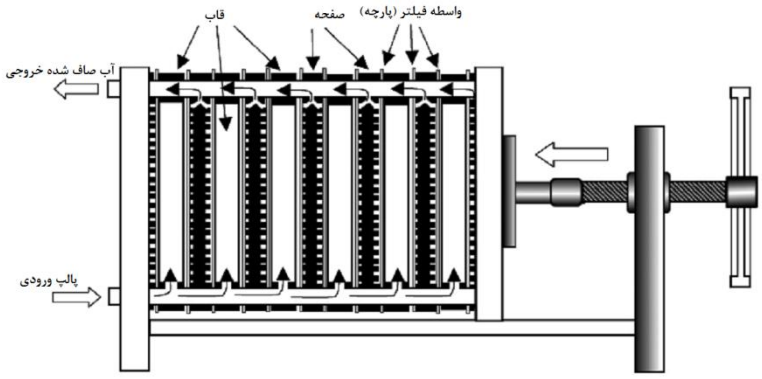
با توجه به غیر قابل تراکم بودن مواد جامد، فیلتراسیون تحت فشار، مزایائی نسبت به فیلتراسیون تحت خلأ دارد. در فیلتراسیون تحت خلأ، افت فشار محدود بوده و کسری از فشار محیط است، حال آن‌که در فیلتراسیون تحت فشار، امکان استفاده از فشارهایی تا چندین برابر فشار محیط وجود دارد. تخلیه مواد جامد از روی فیلترهای فشاری پیوسته بسیار دشوار است بنابراین هر چند چنین فیلترهایی ساخته شده‌اند، ولی بیشترین کاربرد فیلترهای فشاری در واحدهای غیر پیوسته است[۲].

رایج‌ترین انواع فیلترهای فشاری «فیلتر پرس» (Filter Press) هستند. این فیلترها در انواع «با صفحه و قاب فشرده» و «با اتاق‌های فشرده» ساخته شده‌اند. فیلتر پرس از مجموعه‌ای از سینی در یک سری محفظه تشکیل شده که در آن‌ها ذرات جامد جمع می‌شوند. سینی‌ها به وسیله یک واسطه فیلتر مانند پارچه فیلتر پوشانده شده‌اند. دوغاب تحت فشار وارد هر محفظه می‌شود، محلول با عبور از پارچه به وسیله‌ی یک لوله تخلیه خارج می‌گردد و کیکی مرطوب از مواد جامد در پشت سر خود بر جای می‌گذارد[۳ و ۶]. سینی‌های فیلتر پرس به شکل مربع یا دایره‌ی و عمودی یا افقی می‌باشند (شکل ۱-۵).

صفحه‌ها و قاب‌ها در فیلترهای فشاری با صفحه و قاب فشرده به طور متوالی در کنار یکدیگر قرار گرفته و توسط یک پیچ دستی یا پرس الکتریکی و یا هیدرولیکی محکم می‌شوند (شکل۱-۵). در فاصله بین آن‌ها محفظه‌هائی ایجاد می‌شود که با پمپ کردن پالپ ورودی تحت فشار به این محفظه‌ها،

بخش عمده آب از پارچه فیلتر خارج شده، دانه‌های جامد بر روی پارچه فیلتر متوقف می‌شوند که همراه با آب باقی‌مانده، کیک فیلتر را تشکیل می‌دهند. با افزایش ضخامت کیک و کاهش تخلخل پارچه فیلتر، عبور آب بتدریج دشوارتر می‌شود. لذا بسته به نوع ماده و دانه‌بندی آن و همچنین رطوبت مورد نظر در کیک بدست آمده، پس از مدت زمانی جریان پالپ ورودی قطع می‌شود. کیک بدست آمده را می‌توان در صورت لزوم با جریان آب صاف به محفظه‌های بین صفحه‌ها و قاب‌ها، شستشو داد. آن‌گاه با باز کردن پیچ دستی (یا پرس الکتریکی یا هیدرولیکی)، صفحه‌ها و قاب‌ها از یکدیگر فاصله پیدا می‌کنند و کیک، از روی پارچه‌های فیلتر، جدا شده و دوباره صفحه‌ها و قاب‌ها بر روی یکدیگر قرار می‌گیرند و عملیات تکرار می‌شود [۲].

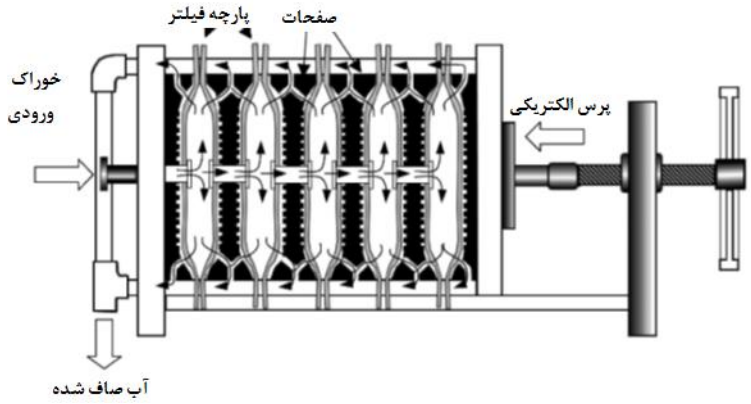
تفاوت عمده انواع مختلف این فیلتر، در محل و نحوه ورود پالپ ورودی، خروج آب صاف شده، امکان برقرار کردن جریان آب برای شستشو کیک، امکان برقرار کردن جریان هوا برای کاهش بیشتر رطوبت و غیره است.



شکل ۱-۵- فیلتر فشاری با صفحه و قاب فشرده [۱]

فیلتر فشاری با اتاق‌های فشرده (Chamber Plate Press) نیز مشابه فیلترهای با صفحه و قاب فشرده است (شکل ۱-۶)، اما در این نوع فیلتر، تنها صفحه‌های توخالی وجود دارند که در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. به این ترتیب، در فاصله بین صفحه‌های متوالی، اتاق‌های فیلتراسیون مجزایی تشکیل می‌شود. تمام اتاق‌ها از طریق سوراخ مرکزی نسبتا بزرگی که در داخل صفحه‌ها تعبیه شده است، صفحه‌ها را می‌پوشاند. پالپ ورودی از طریق لوله‌ای که محل آن در انواع فیلترها متفاوت است، وارد می‌شود. آب

صاف حاصل از فیلتراسیون که از پارچه فیلتر عبور کرده است، از طریق سوراخ‌های کوچک‌تری که در صفحه‌ها وجود دارند، خارج می‌شود. این فیلترها نیز در انواع مختلفی طراحی و ساخته شده‌اند که هر یک برای کاربرد خاصی مناسب هستند [۲].



شکل ۱-۶- فیلتر فشاری ناپیوسته [۱]

از انواع دیگر فیلترهای فشاری ناپیوسته می‌توان به پرس لوله‌ای، فیلترهای فشاری با مخزن استوانه-ای و فیلترهای فشاری قائم اشاره نمود.

۱-۲- فیلتر خلأ

فیلترهای خلأ شامل فضای مناسبی هستند که با اتصال به یک سیستم خلأ، در درون آن‌ها کاهش فشار ایجاد می‌شود و با پوشش این فضا توسط پارچه، امکان فیلتراسیون مواد حاصل می‌شود. این فیلترها که در انواع غیرپیوسته و پیوسته ساخته شده‌اند، با مکانیزم‌های گوناگونی کار می‌کنند[۳ و ۶].

فیلتر خلأ ورقه‌ای (Leaf Filter) که به طور غیرپیوسته کار می‌کند، از تعدادی ورقه تو خالی تشکیل شده (شکل ۱-۷) که بر روی آن‌ها پارچه فیلتر قرار گرفته است و همگی آن‌ها از محوری آویزان شده‌اندکه خود بر روی یک جرثقیل سقفی جای دارد و قابل جا به جا شدن است. یک لوله قابل انعطاف نیز با فضای داخلی کلیه ورقه‌ها ارتباط دارد. همانطور که در شکل ۱-۷ نشان داده شده است، ابتدا در داخل ظرفی محتوی پالپ ورودی، غوطه‌ور می‌شوند و هم‌زمان با آن لوله قابل انعطاف