



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الوسطى
المعهد التقني الكوت
قسم البتروكيمياويات



تصنيع جهاز الفاصل الاعصاري (Cyclone separator)

بحث مقدم

الى المعهد التقني - كوت قسم تقنيات البتروكيمياويات وهو جزء من نيل شهادة
الدبلوم في البتروكيمياويات

اعداد الطلبة

مصطفى فرحان

منتظر عدنان محسن

نبأ ستار عبد النبي

منتظر حسن

مؤمل سليم

مهدي حمود

المشرف

م. حيدر محمد حسين

م ٢٠٢٤

هـ ١٤٤٥

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَلَقَدْ آتَيْنَا دَاوُودَ وَسُلَيْمَانَ عِلْمًا وَقَالَا الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي فَضَّلَنَا عَلَى كَثِيرٍ

مِّنْ عِبَادِهِ الْمُؤْمِنِينَ*

صدق الله العلي العظيم

سورة النمل - الآية ١٥

إِهْدَاء

أهدي بحثي المتواضع الى منارة العلم وسيد الخلق
رسول الله محمد (صلى الله عليه واله وسلم)
الى من سعى وشقى لأنعم بالراحة والهناء الى سبب وجودي في الحياة

{ والدي الحبيب }

لك كل التجلي والاحترام حفضك الله الى الذي لا يمل العطاء الى من حاكت سعادتي بخيوط
منسوجة من قلبها الى من عانت الصعب لأصل الى ما انا فيه

{ والدتي }

الى من وقف الى جانبي ومد لي يد المساعدة

(م.حيدر محمد حسين)

الذي سهل لي الطريق في كتابة البحث والى جميع اساتذتي في قسم البتروكيمياويات. وآخر
دعوانا أن الحمد لله رب العالمين وعلى محمد واله افضل الصلاة واتم التسليم

الخلاصة

الفاصل الاعصاري هو نوع من مجمعات الغبار لتنظيف الغازات من الجسيمات الصلبة. يدخل الهواء الملوث إلى الإعصار بشكل مستمر من خلال المدخل العرضي بسرعة عالية ويدور في الغرفة الأسطوانية. إنه يعمل بشكل مشابه لجهاز الطرد المركزي. يتم إلقاء الجسيمات الأثقل من غاز العادم المتسخ إلى الخارج بواسطة قوة الطرد المركزي. نتيجة الاحتكاك بجدران الإعصار ، يفقدون السرعة ويسقطون تحت تأثير الجاذبية. تتشكل دوامة حلزونية داخل حجرة الفصل الحلزوني ويتدفق الهواء النظيف عبر قناة مركزية.

فاصل الاعصاري عالي الأداء

يمكن استخدام الأعاصير لفصل الجزيئات عن الغازات عند درجات حرارة عالية أو للتعامل مع بيئة غازية عدوانية حيث لا يمكن استخدام أجهزة تنقية الغاز الرطب أو المرشحات الكيسية. يجب أن تسير كفاءة الفصل القصوى للإعصار جنبًا إلى جنب مع تقليل فقد الضغط. يسمح تصميم الإعصار بتقليل الغبار في الهواء إلى حوالي ١٠٠ مجم / متر مكعب عادي ، اعتمادًا على حجم الجسيمات. تستخدم الفواصل لجمع أنواع مختلفة من الشوائب. الأعاصير هي أجهزة رخيصة الثمن. غالبًا ما يتم استخدامها كمعالجة مسبقة قبل أن تدخل الغازات في خطوة الترشيح الدقيق.

جدول المحتويات

رقم الصفحة	المواضيع
	الفصل الاول (المقدمة و الجانب النظري)
	١-١ المقدمة
	١-٢ الفاصل الاعصاري
	١-٢-١ فاصل الهواء
	١-٢-٢ استخدامات الفاصل الاعصاري
	١-٢-٣ صفات الفاصل الاعصاري
	١-٢-٤ كيف يعمل فاصل الاعصار؟
	١-٢-٥ ما هو هيكل فاصل الاعصار
	١-٢-٦ على ماذا يعتمد عمل الفاصل الاعصاري
	١-٢-٧ المزايا.
	١-٢-٨ الفاصل الاعصاري
	١-٢-٩ سلبيات الفاصل الاعصاري
	١-٢-١٠ ماهي المشاكل مع فواصل الاعصار.
	١-٢-١١ تفاصيل الفاصل الاعصاري
	١-٢-١٢ تصاميم الاعصار
	١-٢-١٣ اهمية الفاصل الاعصاري بصورة عامة
	الفصل الثاني (الجانب العملي)
	شكل (١ - ٢) مقطع مخروطي
	شكل (٢-٢) مقطع اسطواني
	شكل (٣-٢) قاعدة لتثبيت السايكلون
	شكل (٤-٢) منظومة انابيب لسحب الهواء (الغاز)
	شكل (٥-٢) لوحة تحكم مع تحكم في سرعة الهواء
	شكل (٦-٢) مضخة هواء مغلقة بصندوق من الالمنيوم
	شكل (٧-٢) قمع بزاوية (٤٥) لنزول العينة ببطيء
	شكل (٨-٢) وعاء لتجمع العينة المتبقية فيه
	المصادر

الفصل الاول

(المقدمة و الجانب النظري)

١.١ المقدمة

فاصل الإعصار هو نوع من معدات فصل الغازات الصلبة الجافة التي يمكنها فصل الغبار عن تيار الهواء باستخدام قوة الطرد المركزي الناتجة عن خليط الغاز الصلب عند الدوران بسرعة عالية ، وتكون كفاءة الفصل أعلى لأن قوة الطرد المركزي أعلى بكثير من الجاذبية. وقوة الجمود

٢.١ الفاصل الاعصاري.

السمة الرئيسية لفاصل الإعصار هي الهيكل البسيط ، ومرونة التشغيل الكبيرة ، والكفاءة العالية ، والإدارة المريحة والصيانة ، والسعر المنخفض ، ويستخدم لالتقاط الغبار ، ويستخدم على نطاق واسع في صناعة الأدوية ، خاصةً مناسب لجزيئات الغبار الخشنة ، ويكون تركيز الغبار أكبر ، مع درجات حرارة عالية وظروف ضغط مرتفع ، وغالبًا ما يستخدم أيضًا كمفاعل طبقة ممیعة لجهاز الفصل ، أو يستخدم كفاصل مسبق.

١.٢.١ فاصل الهواء

فاصل الهواء

المبدأ يعمل على نفس مبدأ فاصل الإعصار. ولكن في هذه الحالة يتم الحصول على حركة الهواء عن طريق القرص الدوار والشفرات. لتحسين الفصل، يتم استخدام الشفرات الثابتة. ومن خلال التحكم في هذه الشفرات وسرعة الدوران، من الممكن تغيير الحجم الذي يحدث عنده الفصل. والغاز ومعدات معامل النفط والغاز ومعدات معمل الزيوت والشحوم ومعدات معمل الزيوت والشحوم والمواد الكيميائية ذات الصلة. تمتلك شركة

Daneshvar Shimi أيضًا القدرة على توفير قطع غيار لمعدات المختبرات وأجهزة المعامل التي يتم شراؤها من قبل المراكز التي لديها مشاكل (٤).

٢.٢.١ استخدامات الفاصل الإعصاري

غالبًا ما يتم ربط فاصل الهواء بالمطحنة الكروية أو المطحنة المطرقية لفصل وإرجاع الجزيئات كبيرة الحجم لتقليل الحجم بشكل أكبر.

١- لفصل الإعصاري هو طريقة لإزالة الجسيمات من تيار الهواء أو الغاز أو السائل ، دون استخدام المرشحات ، من خلال فصل الدوامة

٢- عند إزالة الجسيمات من السوائل ، يتم استخدام حلزون هيدروليكي ؛بينما من الغاز ، يتم استخدام إعصار غازي.

٣- تستخدم تأثيرات الدوران والجاذبية لفصل مخاليط المواد الصلبة والسوائل.

٤- يمكن أيضًا استخدام الطريقة لفصل القطرات الدقيقة للسائل من التيار الغازي.

٣.٢.١ صفات الفاصل الإعصاري

السمة الرئيسية لفاصل الإعصار هي الهيكل البسيط ، ومرونة التشغيل الكبيرة ، والكفاءة العالية ، والإدارة المريحة والصيانة ، والسعر المنخفض ، ويستخدم لالتقاط الغبار الذي يزيد قطره عن ٥ ~ ١٠ ميكرون ، ويستخدم على نطاق واسع في صناعة الأدوية ، خاصة مناسبة لجزيئات الغبار الخشنة ، ويكون تركيز الغبار أكبر ، مع درجات حرارة عالية وظروف ضغط مرتفع ، وغالبًا ما يستخدم أيضًا كمفاعل طبقة مميعة لجهاز الفصل ، أو يستخدم كفاصل مسبق .

الفصل الإعصاري هو طريقة لإزالة الجسيمات من تيار الهواء أو الغاز أو السائل ، دون استخدام المرشحات ، من خلال فصل الدوامة. عند إزالة الجسيمات من السوائل ، يتم استخدام حلزون هيدروليكي ؛بينما من الغاز ، يتم استخدام إعصار غازي تستخدم تأثيرات الدوران والجاذبية لفصل مخاليط المواد الصلبة والسوائل يمكن أيضًا استخدام الطريقة لفصل القطرات الدقيقة للسائل من التيار الغازي.

٤.٢.١ كيف يعمل فاصل الاعصار؟

الإعصار الحلزوني هو نوع من مجمعات الغبار لتنظيف الغازات من الجسيمات الصلبة. يدخل الهواء الملوث **والقدر** إلى الإعصار بشكل مستمر من خلال المدخل العرضي بسرعة عالية ويدور في الغرفة الأسطوانية. إنه يعمل بشكل مشابه لجهاز الطرد المركزي. يتم إلقاء الجسيمات الأثقل من غاز العادم المتسخ إلى الخارج بواسطة قوة الطرد المركزي. نتيجة الاحتكاك بجدران الإعصار ، يفقدون السرعة ويسقطون تحت تأثير الجاذبية. تتشكل دوامة حلزونية داخل حجرة الفصل الحلزوني ويتدفق الهواء النظيف عبر قناة مركزية.

فاصل حلزوني عالي الأداء

يمكن استخدام الأعاصير لفصل الجزيئات عن الغازات عند درجات حرارة عالية أو للتعامل مع بيئة غازية عدوانية حيث لا يمكن استخدام أجهزة تنقية الغاز الرطب أو المرشحات **الكييسية**. يجب أن تسير كفاءة الفصل القصوى للإعصار جنباً إلى جنب مع تقليل فقد الضغط. يسمح تصميم الإعصار بتقليل الغبار في الهواء إلى حوالي ١٠٠ مجم / متر مكعب عادي ، اعتماداً على حجم الجسيمات. تستخدم الفواصل لجمع أنواع مختلفة من الشوائب. الأعاصير هي أجهزة رخيصة الثمن. غالباً ما يتم استخدامها كمعالجة مسبقة قبل أن تدخل الغازات في خطوة الترشيح الدقيق. تتطلب مصانع التخلص من مسحوق السمك ووجبات اللحوم عملية إزالة الغبار.

٥.٢.١ ما هو هيكل فاصل الاعصار

لمكونات والتصميم. إن الفاصل الإعصاري ذو التدفق العكسي عبارة عن تجميع صناعي بدون أجزاء متحركة وتصميم بسيط. يُعرف الجزء الأسطواني الرئيسي للفاصل الإعصاري بالجسم أو اليرميل. يُعرف القسم المخروطي الذي يضيق تدريجياً باسم المخروط

٦.٢.١ على ماذا يعتمد عمل الفاصل الاعصاري

يعتمد على قوة الطرد المركزي وقوة الجاذبية

٧.٢.١ المزايا.

١-تصميم وتشغيل بسيط: تتميز الأعاصير بتصميم وتشغيل بسيط نسبياً، مما يجعلها سهلة التركيب والتشغيل والصيانة.

٢ حل فعال من حيث التكلفة: تعتبر الأعاصير فعالة من حيث التكلفة نظراً لبساطتها والحد الأدنى من متطلبات الطاقة مقارنة بطرق فصل الجسيمات الأخرى.

٣ كفاءة فصل عالية: يمكن للأعاصير تحقيق كفاءة فصل عالية، وإزالة مجموعة واسعة من أحجام الجسيمات من تيار السائل بشكل فعال.

٤ لا توجد أجزاء متحركة: لا تعتمد الأعاصير على المكونات الميكانيكية مثل المضخات أو المرشحات، مما يقلل من مخاطر الأعطال الميكانيكية ويقلل من احتياجات الصيانة.

٥ تعدد الاستخدامات: يمكن استخدام الأعاصير في تطبيقات مختلفة عبر صناعات مختلفة، بما في ذلك جمع الغبار، وفصل الغاز عن المواد الصلبة، وفصل السائل عن المواد الصلبة،

٨.٢.١ الفاصل الاعصاري

الإعصار أو فاصل الأعاصير هو جهاز مخروطي الشكل، يستخدم لإزالة وفصل الجسيمات من الهواء والسائل والغاز. يتم تحقيق ذلك باستخدام تدفق هواء دوار عالي السرعة - وهي طريقة يشار إليها عادةً باسم الفصل الدوامي

٩.٢.١ سلبيات الفاصل الاعصاري

١ نطاق حجم الجسيمات المحدود: تعد الفواصل الإعصارية أكثر فعالية بالنسبة للجسيمات **الأكبر حجمًا (<** **١٠ ميكرون)** وقد تكون ذات كفاءة منخفضة بالنسبة للجسيمات الأصغر. يتطلب فصل الجسيمات الدقيقة عادةً تقنيات أو معدات إضافية.

٢ انخفاض الضغط: يمكن أن تؤدي الأعاصير إلى انخفاض الضغط في النظام بسبب مقاومة تدفق السوائل، مما قد يؤثر على الأداء العام للنظام ويتطلب طاقة إضافية للتعويض.

٣ الحساسية لتغيرات معدل التدفق: قد يواجه الإعصار انخفاضًا في الكفاءة إذا كانت هناك اختلافات كبيرة في معدل تدفق التغذية. وينبغي اتخاذ اعتبارات التصميم المناسبة لضمان التشغيل المستقر والأمثل في ظل ظروف مختلفة.

٤ إمكانية إعادة احتجاز الجسيمات: يمكن إعادة احتجاز الجسيمات الصغيرة وحملها باستخدام تيار السائل النظيف، مما يقلل من كفاءة الفصل. تحسين معلمات التصميم يمكن أن يخفف من هذه المشكلة.

٥ متطلبات المساحة: قد تتطلب الفواصل الإعصارية مساحة كافية للتركيب، خاصة عند التعامل مع معدلات تدفق كبيرة أو وحدات متعددة.

١٠.٢.١ ماهي المشاكل مع فواصل الاعصار.

ذا كانت سرعة الإدخال عالية والحجم صغير، سيكون هناك تدفق مضطرب في مدخل الإعصار مما يؤدي إلى مواجهة أداء الإعصار المخروط صعوبة. لذلك يعد تعيين هاتين المعلمتين أحد مشكلات التصميم المهم

١١.٢.١ تفاصيل الفاصل الاعصاري

على الرغم من وجود أربعة فواصل حلزونية شائعة الاستخدام ، إلا أن مبادئ التشغيل الخاصة بها القائمة على مبدأ الإعصار التقليدي ، متشابهة جدًا.

- في الإعصار التقليدي ، يدخل الغاز إلى الأسطوانة بشكل عرضي ، حيث يدور في دوامة أثناء سيره أسفل الأسطوانة.
- يتسبب القسم المخروطي في انخفاض قطر الدوامة حتى ينعكس الغاز عليها ويدور المركز إلى أنبوب المخرج أو مكتشف الدوامة.
- يتسبب المخروط في حدوث انعكاس التدفق في وقت أقرب ويجعل الإعصار الحلزوني أكثر ضغطاً يتم طرد جزيئات الغبار باتجاه الجدار ويتم تجميعها عن طريق الاصطدام بالقصور الذاتي.
- يتدفق الغبار المتجمع لأسفل في الطبقة الحدودية للغاز إلى قمة المخروط حيث يتم تفريغه من خلال قفل هوائي أو في قادوس الغبار الذي يخدم واحداً أو أكثر من الأعاصير المتوازية.
- على الرغم من أنه يمكن بناء الأعاصير الحلزونية التقليدية بقطر أكبر ، إلا أن قطرها يتراوح من ٦٠٠ إلى ١٦٠٠ ملم.

١٢.٢.١ تصاميم الإعصار

لم يتغير الشكل والوظيفة الأساسية للأعاصير كثيراً منذ أكثر من ١٠٠ عام (٢). توفر فواصل الأعاصير طريقة لإزالة الجسيمات من تيارات الهواء بتكلفة منخفضة وصيانة منخفضة. بشكل عام، يتكون الإعصار الحلزوني من جزء أسطواني علوي يشار إليه بالبرميل وجزء مخروطي سفلي يشار إليه بالمخروط (انظر الشكل ٣). يدخل تيار الهواء بشكل عرضي في الجزء العلوي من البرميل وينتقل إلى الأسفل داخل المخروط ليشكل دوامة خارجية. تؤدي زيادة سرعة الهواء في الدوامة الخارجية إلى قوة طرد مركزية تؤثر على الجزيئات التي تفصلها عن تيار الهواء. عندما يصل الهواء إلى أسفل المخروط، يتم إنشاء دوامة داخلية عكس الاتجاه وتخرج من الأعلى كهواء نظيف بينما تسقط الجسيمات في غرفة تجميع الغبار المتصلة بأسفل الإعصار (٣). تُستخدم مجمعات الطرد المركزي وفواصل الأعاصير في الصناعات التالية: المنتجات الخشبية، والمنتجات الصخرية، وأشغال المعادن، واحتراق الرماد المتطاير، والصناعات الكيماوية، وصناعة البلاستيك، وتعدين الفحم ومعالجته، وصهر المعادن، وتعدين المعادن. عادة ما يتم استخدام فواصل الإعصار لتجميع الصنفرة، والمزج، والخلط، والتصنيف، لمجموعات الجسيمات، والسحق، ومعالجة الغبار المواد، والنقل، والتلميع، والتصنيع الآلي

١٣.٢.١ أهمية الفاصل الأعصاري بصورة عامة

يحمل فاصل الأعاصير أهمية كبيرة باعتباره جهاز فصل الغاز الصلب الأساسي في القطاع الصناعي. تعمل فواصل الأعاصير على أساس مبدأ أساسي، وهو في المقام الأول تسخير قوة الطرد المركزي الناتجة عن دوران الهواء من أجل فصل الجزيئات الصلبة عن تيار الغاز ومن ثم تجميعها. بالإضافة إلى الدوامة الرئيسية في مجال التدفق، هناك عدد من التدفقات الثانوية، والتي تؤثر بشكل كبير على تجميع الجسيمات الدقيقة وتساهم في زيادة استهلاك الطاقة. تقدم هذه الورقة ملخصاً للتدفقات الثانوية الثلاثة في فاصل الإعصار. وتشمل هذه تدفق إعادة التدوير في الفضاء الحلقي، والذي يتأثر بشكل كبير بتركيز الجسيمات الداخلة. بالإضافة إلى ذلك، يحدث تدفق الدائرة القصيرة أسفل مكتشف الدوامة نتيجة الاصطدام بين التدفق الوارد والتدفق الدوار. علاوة على ذلك، يتم تعريف التدفق اللامركزي على أنه انحراف مركز الدوران الناتج عن التفاعل بين التدفقات الصاعدة والهابطة بالقرب من التفريغ. تهدف هذه الورقة إلى إنشاء إطار نظري لدراسة تتبع نمط التدفق وتخفيف التدفقات الثانوية من أجل تعزيز الكفاءة التشغيلية لفاصل الأعاصير.

الفصل الثاني (الجانب العملي)

اجزاء الجهاز

- ١- مقطع مخروطي طوله (١٥ سم) والقطر (١٥ سم)
- ٢- مقطع اسطواني طوله (٣٠ سم) والقطر (١٥ سم)
- ٣- قاعدة لتثبيت السايكلون
- ٤- منظومة انابيب لسحب الهواء (الغاز)
- ٥- مضخة هواء مغلفه بصندوق من الالمنيوم
- ٦- لوحة تحكم مع تحكم في سرعة الهواء
- ٧- قمع بزاوية (٤٥) لنزول العينة ببطيء
- ٨- وعاء طولة (١٧ سم) وقطره (١٥ سم) لتجمع العينة المتبقية فيه
- ٩- ميزان حساس لقياس العينة



شكل (٢-١) مقطع مخروطي



شكل (٢-٢) مقطع اسطواني



شكل (٣-٢) قاعدة لتثبيت السايكلون



شكل (٤-٢) منظومة انابيب لسحب الهواء (الغاز)



شكل (٥-٢) لوحة تحكم مع تحكم في سرعة الهواء



شكل (٦-٢) مضخة هواء مغلقة بصندوق من الالمنيوم



شكل (٧-٢) قمع بزاوية (٤٥) لنزول العينة ببطيء



شكل (٨-٢) وعاء لتجمع العينة المتبقية فيه

	وزن الرمل	وزن السمنت	وزن الاتاء وهو فارغ	وزن الاتاء وهو ممتلئ	الوزن الصافي
١	125g	125g	217g	G٣٧٨	٦٤%
٢	150g	100g	217g	٤٣٥g	٧٨.٢%
٣	100g	150g	217g	374g	٦٢.٨%
٤	140g	110g	217g	414g	٧٨.٨%
٥	130g	120g	217g	383g	٦٦.٤%

اين الكفاءة بالجدول تكون مكان الوزن الصافي

جدول القراءات

المصادر

alibaba.com › goods.

<https://context.reverso>

<https://ar.aliexpress.com>

<https://arabic.cnn.com>

<https://ar.higaotech.com>

<https://www.cszielonagora.pl>

<https://www.amazon.sa>

<https://m.arabic.boilerfabrication.com>

<https://m.arabic.boilerfabrication.com>