

## الخلاصة

تم في هذا البحث دراسة مفهوم ازالة الغبار لانظمة تركيز الطاقة الشمسية. الدراسة تركزت على بحث تقنية ازالة الغبار بالاهتزاز للمجمع الشمسي ذو المقطع بشكل قطع مكافئ لانه يستخدم بشكل واسع لتحويل شعاع الشمس ال حرارة في محطات توليد الطاقة الكهربائية. لغرض دراسة تقنية ازالة الغبار بالاهتزاز للمجمع الشمسي المكافئ فقد تم اجراء دراسة شاملة للخواص الاهتزازية للمجمع الشمسي المكافئ. هذه الدراسة تضمنت ايجاد الترددات الطبيعية, اشكال الاهتزاز, نسب التخميد, الاستجابة الديناميكية الناتجة عن الاثارة الترددية والاستجابة الديناميكية الناتجة عن تاثير الرياح للمجمع الشمسي المكافئ. كذلك تمت دراسة خواص مجال الجريان حول المجمع الشمسي المكافئ. خواص مجال الجريان تشمل الاحمال الهوائية (معامل الكبح, معامل الرفع ومعامل العزم), توزيع الضغط, توزيع السرعة, وتوزيع شدة الاضطراب حول المجمع الشمسي المكافئ. كل هذه الخواص تم ايجادها نظريا وعمليا. التحليل النظري تم باستخدام طريقة العناصر المحددة باستخدام برنامج حاسوبي ولكلا التحليلين (تحليل الهيكل وتحليل المائع). الجانب العملي تضمن اجراء تجارب الاهتزاز لتحديد الخواص الاهتزازية وتجارب الاحمال الهواء لتحديد خواص الجريان. تم تصنيع نموذج من المجمع الشمسي المكافئ لهذا الغرض. تم تصنيع النموذج باستخدام متراكبة من الياف الزجاج وتم اجراء الفحوصات الميكانيكية لتحديد الخواص الميكانيكية للمتراكبة. تم دراسة اربعة نماذج للمجمع الشمسي المكافئ. مجمع شمسي مكافئ مع حافات منحنية ومجمع شمسي مكافئ بدون حافات منحنية. تم استخدام نوعين من التثبيت لكل نوع من انواع المجمع الشمسي المكافئ. النوع الاول من التثبيت هو معلق معلق على طول الحافات المنحنية وحرر حر على طول الحافات المسقيمة. النوع الثاني من التثبيت هو معلق معلق على طول الحافات المنحنية و اسناد بسيط على طول الحافات المستقيمة. تم اختيار ابعاد وهندسة المجمع الشمسي المكافئ بحسب اخر تصميم للمجمع الشمسي

المكافئ في معهد ماساشوسيتس للتكنولوجيا. تم قياس الاستجابة الديناميكية للمجمع الشمسي المكافئ الناتجة عن الاثارة الترددية عمليا وتم ايجادها عدديا. تمت دراسة تأثير تردد الاثارة, سعة الاثارة وموقع الاثارة على الاستجابة الديناميكية. الاستجابة الديناميكية تضمنت الازاحة, السرعة, التعجيل والاجهاد. كذلك تمت دراسة الاستجابة الديناميكية للمجمع الشمسي الناتجة عن تأثير الاحمال الهوائية عند زوايا هجوم مختلفة وسرع هواء مختلفة. كذلك تمت دراسة خواص الجريان حول المجمع الشمسي عند زوايا هجوم مختلفة وسرع هواء مختلفة. بعد ان تمت دراسة الاستجابة الديناميكية للمجمع الشمسي وخصائص الجريان فقد تم بحث مفهوم ازالة الغبار بالاهتزاز عمليا. تضمنت دراسة مفهوم ازالة الغبار بالاهتزاز دراسة تأثير قوة الاهتزاز مع القوى الاخرى مثل قوة الكبح وقوة الجاذبية على كمية الغبار المزال من سطح المجمع الشمسي المكافئ. قبل دراسة تأثير قوى الاهتزاز على كمية الغبار المزال فقد تمت دراسة تأثير عوامل اخرى. هذه العوامل تتضمن قوى الكبح, قوى الجاذبية, حجم ذرة الغبار ونوع الغبار. تمت دراسة تأثير هذه العوامل عند زوايا هجوم مختلفة. تم استخدام اربعة انواع من الغبار مأخوذة من اربعة محافظات عراقية هي بغداد, الانبار, كربلاء والبصرة. وكذلك تم استخدام احجام مختلفة من الغبار. تم تقسيم سطح المجمع الشمسي المكافئ الى عدة مساحات لان تأثير العوامل المذكورة على كمية الغبار المزال من سطح المجمع تختلف من مساحة الى اخرى بسبب شكل السطح المنحني. تم دراسة تأثير تردد الاثارة, سعة الاثارة وموقع الاثارة على كمية الغبار المزال. تم استخدام تقنية معالجة الصور لدراسة تأثير العوامل المختلفة. تم قياس كمية الغبار على سطح المجمع قبل وبعد تسليط تأثير اي من هذه العوامل باستخدام تقنية معالجة الصور مع برنامج المحاكاة الحاسوبي. تم اسخلاص عدة استنتاجات من هذه الدراسة. وجد ان افضل تصميم للمجمع الشمسي المكافئ المناسب لتقنية ازالة الغبار بالاهتزاز هو المجمع الشمسي بوجود حافات منحنية وبنوع تثبيت (معلق معلق , اسناد بسيط اسناد

بسيط). وذلك لان التردد الطبيعي الاساسي لهذا النوع اعلى من بقية التصاميم. لقد وجد ايضا وجود علاقة بين شدة الاضطراب وتوزيع طاقة الاضطراب مع كمية الغبار المزال. تزداد كمية الغبار في المناطق التي تكون فيها شدة الاضطراب عالية. كذلك تزداد كمية الغبار المزال مع زيادة سرعة الهواء. هذه العلاقة خطية في اغلب الاحيان لكن توجد هناك عتبة عند بعض زوايا الهجوم. من اهم الاستنتاجات ان افضل ازالة للغبار بقوى الكبح تتم عند زاوية هجوم ( ٤٥ ). اخيرا وجد ان اقل كمية غبار مزال هي لنوع الغبار من البصرة بينما يتساوى تقريبا لغبار كربلاء والانبار ويكون قيمته هي الاعلى.