تكييف الهواء في الخيام والمنشآت

الغشائية والنسيجية

د. جعفر الصباغ

د. جلال زكي

1-22-621-

الدار الدولية للنشر والتوزيع

1-22-621-1

تكييف الهـواء

في الخيام
والمنشآت النسيجية الغشائية

تأليـــف

د . جعفر الصباغ

د . جلال زكي

قسم الهندسة الحرارية

كلية الهندسة / جامعة الملك عبد العزيز

جدة

وزارة المعارف
المكتبة المركزية
جامعة الملك عبد العزيز

الدار الدولية للنشر والتوزيع

المحتويـــات

رقم الصفحة

(١) الخيام تاريخها وأنواعهـــــا

١,١ الخيام في الماضي ١

١,٢ خيام المناطق الباردة ١

١,٣ الخيمة الصحراوية ٧

١,٤ الخيام الفاخرة ١١

١,٥ الخيام الحديثة والمنشآت النسيجية والغشائية ١١

١,٦ مدينتي الخيام بمنى وعرفـــــة ١٦

١,٧ الطرق الحديثة لانشاء الخيام الكبيرة ٢٠

(٢) الحمل الحراري للخيـــــام

٢,١ مقدمـــــة ٢٩

٢,٢ حساب الحمل الحراري نتيجة المؤثرات الخارجية ٣٠

الاشعاع الشمسي ، انتقال الحرارة خلال الانسجة ، الخواص الحرارية للانسجة ، الكثافة والحرارة النوعية للأنسجة ، تبادل الحرارة بين الأسطح النسيجية ومحيطها معامل انتقال الحرارة من الأسطح النسيجية ،

٢,٣ حساب كمية الحرارة المنتقلة خلال أسطح الخيمة ٦٤

حل في حالة الانتقال المستقر للحرارة ، حل في حالة الانتقال الغير مستقر للحرارة

(٣) طرق ووسائل التكييـــف

٣,١ مقدمـــــة ٧٩

٣,٢ الراحة الحرارية ٧٩

المحتويـــات

رقم الصفحة

٣,٣ معالجة الأحمال الحرارية في الخيام ٨٧
الأشعاع الشمسي ، انتقال الحرارة بالحمل ، التهوية وتسرب
الهواء، مصادر الطاقة الحرارية داخل الخيمة .

٣,٤ التكييف السلبي للخيام و المنشآت الغشائية ١٠٠
الخيام الصغيرة ، الخيام الكبيرة ،

٣,٥ التكييف الصناعي للخيام ١١٩
الخيام الصغيرة ، المنشآت الغشائية والنسيجية

ملاحـــــــق

الرمـــوز ١٣١

المعادلات ١٣٤

برامج الحاسب ١٤٤

قائمة الاشكال

الباب الاول

رقم الشكل	قائمة الاشكال	رقم الصفحة
١-١	: خيمة مخروطية الشكل انتشر استخدامها بين الهنود الحمر في سهول الوسط الامريكي .	٣
١-٢	: خيمة مخروطية الشكل مصنوعة من جلد البقر ذات فتحة علوية، استخدمت في المناطق المحيطة بولاية داكوتا الشمالية .	٤
١-٣	: مظلات مرتفعة من جلود الحيوانات للوقاية من الشمس اثناء قيام الرجال بالمراقبة أو ابعاد الطيور عن المحاصيل الزراعية .	٥
١ - ٤	: خيمة ثابتة استخدمت في جنوب سيبيريا ، تغطي أرض الخيمة بطبقة كثيفة من لحاء الاشجار - ويلاحظ وجود جلود الاسماك المملوءه بالهواء .	٦
١ - ٥	: الخيام التي استخدمها المغول ، ويلاحظ ان لها هيكل خشبي ثابت وبها فتحات جانبية للتهوية .	٨
١ - ٦	: خيام الصحراء أو الخيام السوداء ، مصنوعة من هيكل خشبي يثبت في الارض وينشر فوقه غطاء من شعر الماعز .	٩
١ - ٧	: خيمة صحراوية في المناطق الشمالية والجنوبية للمملكة العربية السعودية .	١٠
١ - ٨	: الخيمة الرياضية - جامعة الملك عبد العزيز - جدة .	١٢
١ - ٩	: مظلات مطار الملك عبد العزيز بجدة .	١٤
١ - ١٠	: مقطع بأحد الخيام في الاستاد الرياضي بمدينة الرياض .	١٥
١ - ١١	: جانب من مدينة عرفه - أثناء موسم الحج السنوي .	١٧
١ - ١٢	: الانواع المختلفة من الخيام التي تستخدم في فترة الحج .	١٨
١ - ١٣	: خيام مستطيلة ذات ثلاثة صفوف من الأعمدة .	١٩

رقم الشكل	قائمة الاشكال	رقم الصفحة

١ – ١٤	: الخيام الدائرية – سقف مخروطي .	٢١
١ – ١٥	: قبة طوكيو – السقف من الانسجة المدعومة بضغط الهواء .	٢٢
١ – ١٦	: منشأت غشائية (خيمة) مستخدمة كقاعة معارض بجدة .	٢٤
١ – ١٧	: احدى الخيام الضخمة ذات الهيكل الخارجي – السعة ٧٠٠ شخص .	٢٥
١ – ١٨	: هيكل خارجي لمظلات كبيرة يمكن التحكم في ارتفاع سقفها لتوفير أكبر قدر من الظل .	٢٧
١ – ١٩	: سقف أحد المطاعم ، السقف مقام على دعامات حديدية نصف دائرية ويمكن فتحه واغلاقه آليا .	٢٧

الباب الثاني

٢ – ١	: مسار الاشعاع الشمسي خلال الغلاف الجوي .	٣٢
٢ – ٢	: الزوايا الشمسية .	٣٣
٢ – ٣	: مقارنة بين قياسات في مدينة جدة لشدة الاشعاع الشمسي الكلية وبين مسلسلة فورير لتقدير كمية الاشعاع الكلية – (جدول ٢–٣) .	٤٠
٢ – ٤	: تبادل الحرارة داخل وخارج الخيمة .	٤٤
٢ – ٥	: معامل التوصيل الحراري للأنسجة الصوفية والقطنية .	٤٦
٢ – ٦	: معامل الانبعاثية لبعض الانسجة .	٤٩
٢ – ٧	: تغير الحرارة النوعية لكل من الياف النيلون والداكرون والتفلون مع درجة الحرارة .	٥٢
٢ – ٨	: تغير الحرارة النوعية لالياف الصوف مع تاغير درجة الحرارة ونسبة المياه التي يمتصها الصوف .	٥٣
٢ – ٩	: اختلاف حركة الهواء لكل من الاسطح الصلبة والاسطح النسيجية .	٥٩
٢ – ١٠	: الحرارة المتبادلة بين سطح النسيج والجو المحيط .	٦١
٢ – ١١	: معامل انتقال الحرارة لكل من الاسطح المعدنية والنسيجية لسطح مائل بزاوية ٤٦ درجة على الأفق .	٦٢

رقم الشكل | قائمة الاشكال | رقم الصفحة

٢ – ١٢ : معامل انتقال الحرارة لكل من الاسطح المعدنية والنسيجية لسطح مائل بزاوية ٤٦ درجة على الافق في حالة وجود فتحات هوائية . ٦٣

٢ – ١٣ : شدة الاشعاع الشمسي المباشر وغير المباشر ودرجة حرارة الجو والدرجة المكافئة لمدينة جدة في يوم ١٦ أغسطس . ٧٥

٢ – ١٤ : تغير معدل انتقال الحرارة خلال سطح الخيمة في فترة ٢٤ ساعة (يوم ١٦ أغسطس) . ٧٦

الباب الثالث :

٣ – ١ : تبادل الحرارة بين جسم الانسان ومحيطه . ٨١

٣ – ٢ : خريطة الراحة الحرارية مبين عليها درجة الحرارة الفعالة . ٨٤

٣ – ٣ : خريطة الراحة الحرارية للمعهد الامريكي للعمارة مبين عليه عدد من المدن السعودية . ٨٦

٣ – ٤ : حركة الرياح وانواع في التظليل المقترح للخيام . ٩٠

٣ – ٥ : وسائل مختلفة لتظليل اسطح الخيمة . ٩١

٣ – ٦ : العزل الحراري لاسطح الخيام . ٩٢

٣ – ٧ : حركة الرياح وتسرب الهواء عبر الخيمة . ٩٥

٣ – ٨ : حركة الهواء نتيجة تيارات الحمل الطبيعي . ٩٦

٣ – ٩ : توزيع الضغط على الاسطح الخارجية لخيمة نتيجة لحركة الرياح . ٩٧

٣ – ١٠ : تبادل الحرارة بين الخيمة ومحيطها في الشتاء . ١٠٢

٣ – ١١ : خيمة شتوية مدفأة بالطاقة الشمسية . ١٠٤

٣ – ١٢ : خيمة معدله للتجارب . ١٠٧

٣ – ١٣ : حركة الهواء وتغير سرعته داخل خيمة في منطقة جدة . ١٠٨

٣ – ١٤ : بعض وسائل التبريد السلبي في خيمة . ١٠٩

٣ – ١٥ : تأثير الظلال على الحرارة المنتقلة الى داخل الخيمة وتأثير السعة الحرارية لسقف خرساني . ١١٠

رقم الشكل	قائمة الاشكال	رقم الصفحة

٣-١٦ :	قياسات لدرجة حرارة سطح الخيمة عند وجود وعدم وجود مظلة فوق سقفها .	١١١
٣-١٧ :	تغير كمية الحرارة المنتقلة الى داخل الخيمة مع الزمن عند تظليل وعدم تظليل سطحها .	١١٢
٣-١٨ :	التبريد بالترطيب .	١١٧
٣-١٩ :	تدفئة الخيام الكبيرة .	١٢٥
٣-٢٠ :	تدفئة خيمة تغطي مستودع .	١٢٦
٣-٢١ :	تبريد الخيام الكبيرة .	١٢٧

هـذا الكتـاب

عبر التاريخ كانت الخيام بمثابة مرافق ومساكن متنقلة للإنسان إذ استخدمها الرعاة الرحل وغيرهم لسكناهم ، كما استخدمتها الجيوش فى إقامة معسكراتها . ولقد اتسع استخدام الخيمة فى العصر الحديث فشمل أغراضاً عديدةً مثل رحلات الصيد والترفيه ، والمعسكرات بأنواعها ، ولما كانت الخيمة تعتبر وسيلة سهلة وقليلة التكاليف لتغطية المساحات الكبيرة فهى تستخدم الآن كمنشآت ثابتة أو كأجزاء من منشآت لتغطية الملاعب الرياضية والمستودعات وغيرها . فيما يعرف بالمنشآت النسيجية والغشائية .

ومع تعدد استخدامات الخيام العصرية والتوسع فيها حتى أصبح بعضها يستخدم كمنشآت ثابتة وأصبح من الضرورى النظر فى تطويرها وجعلها عملية ومريحة . ونظراً لأن للخيام طبيعة خاصة فقد روعى فى هذا الكتاب تقديم وابراز هذه المتطلبات والشروط ، كما روعى أيضاً تقديم الوسائل والحلول لمقابلة هذه المتطلبات والشروط ووفقاً لذلك فقد رتبت مادة الكتاب فاشتمل الباب الأول على تعريف بالخيام وتاريخها وأنواعها ، واحتوى الباب الثانى على وسائل حساب الحمل الحرارى للخيام ، وأوضح الباب الثالث الحلول والوسائل لتكييف الخيام والمنشآت النسيجية والغشائية خاصة بالطرق السلبية التى لا تحتاج إلى طاقة أو معدات ميكانيكية .

وقد روعى فى اختيار مواضيع الكتاب وعرض موادها أن تكون فى متناول المهندس والمعمارى ، وأن تلبى حاجة طلبة كليات الهندسة والمعمار ، وأن تخدم الباحثين الذين يرغبون فى البحث والدراسة فى مواضيع تكييف الخيام والمبانى الخفيفة والمنشآت الكبيرة النسيجية والغشائية والتبادل الحرارى خلال الأنسجة وغير ذلك .

والله المـوفـق .....

المـؤلـف

INTERNATIONAL PUB. & DIST. HOUSE
CAIRO - EGYPT