تأثير إضافة بعض المواد اللكنوسليلوزية على خواص الألواح الجبسية

طالب بهجت كشمولة
قسم الهندسة الكيمياوية – كلية الهندسة – جامعة صدام - العراق

الخلاصة

استخدام الجبس لأغراض البناء معروف منذ زمن بعيد لمميزاته في العزل الحراري والصوت الى جانب كونه احد المواد الرابطة لمواد البناء. بدأ التفكير بتسليح مواد البناء في العقد الثالث من القرن الماضي واستمر ليومنا هذا ،الى جانب ذلك هناك العديد من الدراسات تركزت على مزج مواد سليلوزية مختلفة مع السمنت لغرض الحصول على منتوج يتصف بخفة وزنه نسبيا (١و٢) يستهدف منه تحسين بعض الخواص تصلح لأستخدامات معينة.

تم في هذا البحث دراسة تأثير اضافة بعض المواد اللكنوسليلوزية على خواص الالواح الجبسية من كثافة،معامل الكسر ،العزل الحراري حيث تم مزج دقائق من القصب ،البردي ،الطرطيع ونشارة الاخشاب الرخوة الى الجبس بنسب متفاوتة .

اظهرت الدراسة ان كثافة اللواح تنخفض بزيادة نسبة المواد اللكنوسليلوزية المضافة رغم انها تؤثر بشكل سلبي على معامل الكسر وفي الوقت ذاته تزيد من قابليتها للعزل الحراري مما يجعل هذا المنتج يكسب خواص تجعل بالامكان مقارنته مع مواد البناء المستخدمة حاليا كالثرموستون او الطابوق الاعتيادي خاصة عند استخدامه كقواطع داخلية

المقدمة

استخدام الجبس لأغراض البناء معروف منذ زمن بعيد لمميزاته في العازل الحراري والصوت الى جانب كونه أحد المواد الرابطة لمواد البناء.

بدأ التفكير بتسليح مواد البناء في العقد الثالث من القون الماضي واستمر ليومنا هذا ، الى جانب تلك هناك العديد من الدراسات تركزت بمزج مواد سليلوزية مختلفة مع السمنت لغرض الحصول على منتوج يتصف بخفة وزنه نسبيا" (١و٢) يستهدف منه تحسين بعض الخواص تصلح لاستخدامات معينة الا انه في الوقت ذاته لا تتوفر الادبيات حول مزج او تسليح الالواح الجبسية باستثناء ما قدم بندوة الجديد في المواد البنائية من قبل G.A-king (٣) وكذلك ما قام به مركز بحوث البناء (٤) حول تصنيع المنتجات الجبسية حيث تم تسليح الالواح الجبسية بالالياف الزجاجية وبالياف طبيعية كالياف ال sesal مع العلم هناك مواد لكنو سليلوزية عديدة متوفرة في القطر كالقصب والبردي وبعض النباتات الحولية الى جانب نشارة الخشب التي تطرح كناتج عرضي .

لهذا تهدف هذه الدراسة الأولية الى تصنيع الواح من خليط الجبس والمواد اللكنوسليلوزية المحلية ومعرفة خواصها من حيث معامل الكسروالعزل الحراري وموقعها بين مواد البناء التقليدية الأخرى المصنعة محليا.

المواد وطرق العمل

المواد

الى جانب الجبس المنتج محليا ،اختير القصب ،البردي ،الطرطيع ونشارة الخشب من بين المواد اللكنوسليلوزيةالمتوفرة محليا لأغراض هذة الدراسة .

طرق العمل

قطع القصب ،البردي والطرطيع الى قطع صغيرة (دقائق particles) بماكنة تقطيع الاخشاب نوع condux Typ HS 350 ،أعقبها تصنيف الدقائق الناتجة بجهاز Williams واستعملت الدقائق النافذة من خلال ثقوب المناخل ذات الاقطار ١و٥ ملم فقط وبعد رفع كافة النواعم

fines منها بعد تمريرهـــا بالمنـــاخل القيـــاس رقـــم ٤٠ واستعملت النواعم النافذة من المنخل فقط .

وتم بعد ذلك حســـاب الاوزان المطلوبـــة مـــن دقـــائق المصادر اللكنوسيليلوزية وحسب نسب متباينة تراوحت بين ٨-٣٠% من وزن الالواح المراد عملها، بعد تثبيت كثافـــة وحجم اللوح الى جانب تعيين وزن الجبـــس الـــذي يمثـــل النسبة المتبقية لوزن اللوح المعين كما وتم حســـاب كميـــة الماء المراد اضافته لكل خلطة (لوح) وعلى اساس ٠،٢ مل /غم من الدقائق (بهدف بلوغها نقطة تشبع الاليـــاف) مع ٠،٤ مل/غم من الجبس حيث تم مـــزج الجبـــس مـــع الدقائق بصورة جيدة جدا" ولكل خلطة على أنفراد ، اضافة الدقائق الى كمية الماء المطلوبة ووضعت في قالب هيـــاء لهذا الغرض وبأبعاد ٣٠سم × ١٥ سم وبســـمك ٢٥ ملـــم ولجميع الالواح باستثناء الالواح المعدة لاختيار الموصليـــة الحرارية thermal conductivity حيث كـــانت بابعـــاد ١٠ سم × ٢٠ سم وبسمك ٥٠ ملم.

بعد نقل الخلطة داخل القالب ، جرت مرحلة التصلـــب تحت احدى الظروف التالية:

١. داخل المكبس الحراري وتحت ضغوط ودرجة حرارة ووقت متباين ، كانت اقصاها ١٥٠ بار ، ٨٠ م وساعة واحدة على التوالي.
٢. داخل المكبس مع تسليط الضغط فقط (النموذج من ١-٦ جدول رقم واحد).
٣. اجواء المختـــبر ، دون تـــأثير الضغـــط والحـــرارة (النموذج من ٧-١٣ الجدولين ٢،١).

تحت الظروف اعلاه جرى عمل العديد من نماذجالالواح لمزج دقائق المصادر الليكنوسليلوزية والجبس الى جـــانب عمل نماذج من الالواح الجبسية فقط (نمـــوذج رقـــم ١٣) بهدف المقارنة.

تركت النماذج المصنعة كافة في اجواء المختبر لغـــوض معادلة محتواها الرطبة، اعقبها مباشـــرة اجـــراء اختبـــار الانحناء الاستاتي حيث ثبتت العينات على ركيزتين المسافة بينهما(spane) ٢٥٠ ملم وسلط الحمل في الوسط تمامـــا ، وتم حساب معامل الكسر كما تم اجراء اختبار الموصليـــة الحرارية والكثافة للعينات المصنعة لهذا الاختبار بعد تعيين افضل ظروف التصلب ونسبة مزج المواد الليكنوســـليلوزية الى الجبس ومعامل الكسر جدول رقم (٢).

النتائج والمناقشة

أبرزت النتائج ان المتغيرات المستخدمة في مرحلـــة التصلـــب (الضغط والحرارة) الاثر البالغ في نجاح تصنيـــع الألـــواح او خواصها الميكانيكية ،حيث اظهرت النتائج عدم جدوى اســـتعمال الضغط والحرارة معا في هذه المرحلة ونتج عنها الواح هشة جدا بالأضافة الى تهشم معظم الألواح عند زيادة الضغط والحـــرارة العالية معا ولكافة نسب مزج المواد اللكنوسليلوزية الى الجبـــس حيث ان استعمال الحرارة يسرع من تبخر المـــاء دون اتمـــام التفاعل الكيمياوي بين الجبس والماء ،الا انه بتســـليط الضغـــط بمفرده في مرحلة التصلب اوقف تهشم الألواح الى جانب تحسين الخواص الميكانيكية خاصة عند تقليل الفترة الزمنية للكبـــس الا انها لم تبلغ الحدود المسموح بها لقوة الحمل للالـــواح الجبســـية ٠(جدول رقم ١ العينات ١-٦) .

عند استبعاد الضغط والحرارة اثناء مرحلة التصلب تم بنجـــاح عمل الواح تمتاز بخواص جيدة ،حيث اظهرت النتائج ان كثافـــة الألواح تقل بزيادة نسبة المواد اللكنوسليلوزية المضافة رغم انـــها تؤثر بشكل سلبي على معامل الكسر الا انها بالوقت ذاته تزيد مـــن قابليتها الى العزل الحراري (جدول رقم ٢) كما وان لحجم الدقائق لها الاثر في تغير خواص اللوح المنتج رغم اختلاف نوعية المادة السليلوزية المستخدمة حيـــث ان زيـــادة حجـــم دقـــائق المـــادة اللكنوسيليلوزية يؤدي الى انخفاض نسبي في كثافة اللوح يرافقـــها انخفاض بمعامل الكسر وفي الوقت نفسه يزداد عزلها الحراري.

بضوء ما تقدم وبهدف الحصول على الواح ذات معامل كسر مقبول وعزل حراري اعلى من الالواح الجبسية المصنعة مـــن الجبس فقط لابد من أعتماد نسبة مزج المواد اللكنوسيليلوزية الى الجبس بين ١٠-١٥% حيث ان الانخفاض الذي قد يطراء على الخواص الميكانيكية يرافقه تحسن في العزل الحراري الى جانب تقليل كثافة اللوح ،مما يجعل هذا المنتج يكسب خواصا تزيد مـــن مجالات استخدامه وبالأمكان مقارنته مع مواد البنـــاء التقليديـــة المتبعة حاليا كالثرمستون او الطابوق الاعتيادي خاصـــة عنـــد استغلاله كقواطع داخلية .كما ونود الإشارة ان النتائج المستخلصة هي نتائج أولية من الممكن التوسع في دراستها بشـــكل أوســـع مستقبلا.

المصـــادر

1. Ali, M.A. and Grimer , F.J. "Mechanical Properties of Glass Fiber Reinforced Gypsum" Jour. Materials Science Vol. 4, No.5, 1969.
2. King, G.A. Walker, G.S and Ridge, M.J. "Cast Gypsum reinforced with Glas0s Fibres" Building Materials and Equipment., August/September 1972, PP. 40-43.
3. King, G.A. " Gypsum Products and their applications in the Australian Building Industry" New Building materials Components, Symposium 22-25 Oct. 1979 Baghdad-Iraq.
4. TANEJA , G.A, RAMADHANI, K. I, Development of Gypsum Plaster Products for use in building", Research paper 77/83 June 1983.

جدول رقم (١) بمواصفات النماذج الذي سلط عليها الضغط في مرحلة التصلب

النموذج ج	الكثافة المحسوبة غم/سم^3	نسبة المواد السليلوزية الى الجبس %	حجم دقائق المواد السليلوزية ملم	الماء المضاف مل/غم		طبيعة النموذج
				المواد سليلوزية	الجبس	
1	0.750	70/30	5	0.2	0.4	متجانس (طبقة واحدة)
2	0.850	70/30	5	0.2	0.4	متجانس
3	0.850	50/50	5	0.2	0.4	ثلاث طبقات
4	0.850	60/40	نشارة	0.2	0.4	متجانس
5	0.850	60/40	1	0.2	0.4	متجانس
6	0.850	70/30	1	0.2	0.4	متجانس
××7	0.850	90/10	عشوائي	0.2	0.4	متجانس

نسبة المزج تمثل الحشوة الداخلية فقط في حين سطحي اللوح من الجبس بفردة وبسمك ٣ ملم ×× جرت مرحلة التصلب دون تسليط الضغط .

جدول رقم (٢) بمواصفات وخواص النماذج الذي استبعد عنها الضغط والحرارة بمرحلة التصلب

النموذج	نسبة المواد السليلوزية الى الجبس %	حجم دقائق المواد السليلوزية ملم	الى الخليط مل/غم حجم الماء المضاف		الكثافة الفعلية غم/سم^3	معامل الكسر بالنيوتن/ملم^2	الموصلية الحرارية واط/م كلفن ××
			المواد سليلوزية	الجبس			
8	80/20	5	0.2	0.4	0.864	1.3	0.203
9	92/8	5	0.2	0.4	1.128	3.3	-
10	85/15	5	0.2	0.4	0.964	1.6	0.272
11	85/15	نشارة	0.2	0.4	1.04	3.0	0.355
12	80/20	نشارة	0.2	0.4	0.888	2.5	0.267
×13	100/0	-	-	0.4	1.246	5.2	0.449

× النموذج من الجبس فقط. ×× جرى اختبار العزل الحراري بمركز بحوث البناء.

جدول رقم (٣) مقارنة خاصية العزل الحراري لمواد البناء التقليدية والالواح المنتجة

المادة	معامل الموصلية * الحراري (واط/م كلفن)	الكثافة(كغم/م) *
الطابوق الاعتيادي	0.45-0.6	1460-1540
الجبس	0.40	1300
الاسمنت	0.80	2200
الطابوق الجيري	0.76	1850
حجر البناء الكلسي	1.6	230
الثرمستون	0.23	700-800
الجبس + مواد لكنوسليلوزية	0.20-0.35	860-1000

• كراس دليل العزل الحراري/المركز القومي للاستشارات الهندسية والمعمارية ١٩٨٦ .