معجزات الزجاج

العصري وما يرجى له من المنافع في الحرب والسلم

لعوضه بشرى (١)

بيت من التجارب التي جربت في انكلترا « نقلاً عن جريدة المهندسين المعماريين الانكليزية » ان الوسائل المستعملة لوقاية النوافذ من أخطار الانفجار، تنحصر في أربع نقط أساسية أبسطها تركيب حاجز داخلي من شبكة سلكية مغروزة بمواد تقوم مقام الزجاج او بنوع جديد من الزجاج يكون من شأنه وقاية السكان من التغيرات الجوية . والثانية احلال الزجاج المقوى بالسلك محل الزجاج العادي . أما في نوافذ الحوانيت فتتبع هذه الطريقة مع تخشيب جزء من المساحة المشغولة بألواح الزجاج . والطريقة الثالثة ، تركيب ضلف للنوافذ يستطاع اغلاقها في أثناء الخطر وعند ما يخيم الظلام . والطريقة الرابعة استعمال الزجاج المزوج بالأسمنت asbestos-cement وهو ذو مقاومة شديدة جداً لتأثير الانفجار وشظايا القنابل والأنقاض المتناثرة

ويتوقع خبراء المباني في العالم انهُ في خلال السنين العشر الآتية ، ستصير المدن نظيفة دائماً وحالات بيوت يتخللها الضوء ، خالية من الأركان الظلماء ، وليست في حاجة الى تزيينها بورق الحيطان ، اذ يتاح المرء السكنى في دار زجاجية حيث يمكنهُ ان يقذف منها ما شاء من أحجار دون الخوف من اتقام المقذوفة عليه . فيبطل المثل المشهور « أن كان بيتك من زجاج فلا تقذف الناس بالحجارة » لأن الزجاج الحديث الاختراع لم يعد قصماً دائماً كما كان القديم في بدء اختراعه بل ليناً ليونة مدهشة . وقد أخذ استعماله في المباني وغيرها من ميادين الأعمال يزداد على الدوام ولقد سمي (البيت الزجاجي) من العبارات الاستعارية او المجازية في الحديث . وحينئذٍ يصح الاستعانة عن الصروح الشاهقة (ناطحات السحاب) ذات الواجهات الزجاجية وذلك لكساد سوقها ، ولكن المادة الزجاجية الواجهة في الحائط الخارجي التي تولد نتائج لونية ملائمة للذوق العصري ، وهي المادة التي تسهل تنظيف المبنى بالماء والصابون ، لا بدَّ ان تزايد متانتها بنمو العمران العصري بحيث يضطر أرباب العقارات الشاهقة إما الى جعلها ذات شكل جذاب وإما الى تقريضها توفيراً للضرائب التي يدفعونها لأجلها

وأحدث طريق الانتفاع بالزجاج في ميدان المباني ، استعمال ألواح الأسمنت ذات الوجوه

---

(١) المقصود بذلك الزجاج المصنوع من عجينة صمغ الاكريل «راجع مقتطف يوليو ١٩٤٠ ص ٦٦»

الزجاجية التي تحل الاثنان وذلك في بناء الحيطان الخارجية، وستصبح الحيطان جسماً من هذه المصنوعات الجديدة، إذ تستعمل وحدها في المباني الصغيرة ثم في المباني الشاهقة، بدعمة بدعامة بنائية

وتصنع الآن قوالب من الزجاج، فيها منشورات مسبوكة في سطوحها الداخلية لاجل التحكم في توجيه الضوء توجيهاً محدوداً. وثمة سلسلة من زجاج الزخارف المنعم تقوم كذلك بتوزيع الضوء وانارته وتوجيهه. ثم الزجاج المحشو sandwich glass وهو نوع آخر من الزجاج العصري، يسمح بدخول الضوء الموزع فقط. ويؤلف من لوح من الزجاج الشعري بمثابة حشوة تمنع مرور أشعة الشمس مروراً مباشراً دون احداث نقص محسوس في توصيل الضوء

والزجاج الشعري fibre glass كذلك خاصية عزل الحرارة والصوت بعض العزل. وعلى حين يخدم الزجاج المسطح، صناعة البناء خدمة دائمة، فان التحسينات الجديدة في صناعته آخذة في توسيع مجال منافعه. ومنها الزجاج المقسّى أو المسقى tempered glass وهو الذي يحمّى (وهو عجينة) الى درجة عالية من الحرارة ثم تبرد سطوحه الخارجية تبريداً عاجلا بمصات الهواء المضغوط. وتبريد السطح تبريداً أسرع كثيراً منهُ في الباطن يحدث تمدداً، تزيد قوة الزجاج أربعة أضعاف فيجعله يكاد يبلغ قوة قطاع من الحديد المصبور (حديد الزهر)

وقد أسفرت التجارب التي جربت في ألواح الزجاج المقسّى أو المسقى، عن احتماله لتأثير الحرارة القصوى للرصاص المصهور، إذا صُبّ على لوح منهُ موضوع في الثلج فياح جنبهُ الى زاوية درجة عشرين دون كسره. ثم انهُ قاوم الصدمات العنيفة واحتمل الاثقال الباهظة. واذا انكسر فعلا فلا يتشظى بل يتحطم قطعاً صغيرة مثل الملح الصخري. وبما انهُ لا يستطاع قطعه ولا ثقبهُ بعد تقسيته، فتصنع الواجه بحسب المقياس المطلوب

وقد منحت القوة الفائقة لألواح الزجاج المقسّى أسواقاً جديدة له. فأثره بعض مقتني المباني في انكلترا لصنع قوائم (برامق) درابزون السلالم حيث يحل محل المعدن المصبور أو المطرّق. وتصنع منهُ سبّورات للكتابة بالطباشير في المدارس وقاعات المحاضرات، ملونة بالالوان العاجية والخضراء والسوداء تمتاز على السبورات الخشبية بكونها أقل اجهاداً للبصر وأطول بقاء وأسهل تنظيفاً ومحواً للكتابة. ويحلُّ الزجاج المقسّى أيضاً محل الزجاج الآخر في المواضع التي تتطلب احتمال الضغط العظيم. وأهم التحسينات التي استحدثت في الزجاج المسطح هي الزجاج الجديد الخاص بالسيارات، الفائق الأمن المقرون بالطبقات الداخلية، المصنوعة من العجائن الكيمائية الجديدة ووسائط الربط. اما فوائد الزجاج المسطح في الزخرفة والزينة الداخليين فانها تتضاعف بكل سرعة بحيث يتعذر التفريق بين الجديد منها والشيء الذي ثبتت مناقعه

وغني عن البيان ان المرايا قديمة الاختراع ولكن المرآة التي تصنع من زجاج أصفر ذي ظهر من الفضة لحديثة الطراز، وتولد انعكاساً ذهبيًّا للضوء، يروق النظر. أما الحشوات

الزجاجية المستعملة للزخارف الداخلية فقد أصبحت واسعة الانتشار . بيد ان الزجاج المحشو والمعد بهذا النسق من نوعين يتهما طبقة من الزجاج الشعري فيؤلف طريقة جديدة في هذا الميدان اذ يظهر بمظهر الصدف حينما يعمل استعمال الألوان ، وينتج نتائج مختلفة بالمصابيح الخلفية أو بالزجاج المفتوح او بهما كليهما . ويستعمل الزجاج المحشو كذلك كحاجز رفيع يقوم بنشر النور وضبطه وبخصائص نقل الصوت والحرارة . وربما كان أغرب أنواع الزجاج وأقلها شهرة بين الناس ، الزجاج الشعري او الزجاج المغزول وهو الذي يصنع على شكل خيل الصوف ، أو خيوط الحرير ، التي يمكن نسجها منسوجات مختلفة . ويخيل لغير الفنيين حينما يسمعون اسم الزجاج الشعري ، انه من المعسور الارتداء به ، ولكن يحتمل انه لم تبذل مجهودات ما في ادخاله ميدان المنسوجات الصالحة للبس لأن النسيج الزجاجي قليل النفع ، اذا تيسر الانتفاع به غير أنهُ قد ينفع بعض النفع في البيوت اذ تصنع منهُ المظال البيتية « التندات » وسيصنع من هذا النسيج عما قريب نوع من مشمعات السفرة يفوق في مظهره أفخر أنواع الدمقس (وهو النسيج الحريري المشجر) فلا تتلفه السجارة المشتعلة اذا وقعت عليه أو السائل المغلي اذا أهرق فوقه . ويستعمل الصوف الزجاجي (glass wool) المصنوع من الزجاج الشعري ، لعزل الحرارة في المواقد وصهاريج المياه الساخنة والمثالج وقاعات مخازن التبريد وحيطان البيوت ، ولأجل عزل الصوت في الحيطان والحواجز . ولخفة وزنه ، يُؤثَرُ على غيره من الوسائل للاستعمال ، في البواخر والطائرات ومركبات السكك الحديدية وغيرها من الأماكن حيث يكون الاقتصاد في الثقل اقتصاداً للمال

والزجاج الشعري يقاوم التأكل الذي تحدثه الحوامض ، فينفع في المرشحات الكيميائية اذ يوضع لوح من نسيجه بين لوحي بطارية الخزن فيجعل الحامض يدور في البطارية ولكنه يطيء ذوبان ذينك اللوحين ، فيطول عمر البطارية

وقد ارتقت صناعة الأواني الزجاجية الجديدة ارتقاء متواصلاً ، مجاراةً لتحسين صناعة الزجاج البطيء التمدد المقاوم للحرارة اذ الزجاج الجديد البطيء التمدد جداً ، يقاوم أشد التقلبات في درجات الحرارة بلا كسر . وأغرب ما اختبرتهُ المختبرات العلمية في هذا الصدد انها وضعت طبقاً من الزجاج الجديد في حوض من الثلج وسلطت عليه لهب الأكسيجين فلم يتحطم

وما من شك في ان الزجاج الذي من هذا الطراز والذي يحتمل مثل هذا التأثير البالغ ، دون ان ينكسر ، لا بدَّ ان يوسع نطاق سوق أوعية الطبخ توسيعاً عظيماً كما انه سيشق طريقه في كثير من المرافق التي تتطلب الزجاج ولكنها لم تتمكن من الانتفاع بالزجاج القديم لعدم مقاومته تقلبات درجات الحرارة المرتفعة . فلا عجب اذا سمينا صناع الزجاج يسمون العصر الحالي ، عصر الزجاج ، كما يدعوه صناع الفولاذ ، عصر الفولاذ ، وعلماء الكيمياء ، عصر الكيمياء ، ومدار ذلك جميعهُ على وجهة رأي كل فريق منهم ، ومبلغ ما يؤيد به مذهبه من البراهين العلمية .

وقد تجهت أفكار مهندسي البناء حديثاً في انكلترا وأميركا الى بناء البيوت وغيرها من قوالب الطوب الزجاجي المجوف وذلك لكيلا تحول نهاراً دون دخول الضوء في الحجرات . ثم انها تضيء ليلاً حينما يسري فيها التيار الكهربائي . وقد استعملت قوالب الزجاج في كثير من المباني الحديثة التي تم بناؤها في بضع السنين الماضية الا أن أحدث التحسينات التي أدخلت فيها ملء تلك القوالب الجوفاء بغاز يضيء حينما يمرُّ به التيار الكهربائي — فكل حجرة تبنى حيطانها على هذا النمط ، تتم اضاءتها جيداً دون احداث مواضع فيها ، باهرة الضوء ، تحدث سدراً مزعجاً لأبصار سكانها . واذا استعمل ذلك الحائط كحائط خارجي ، صارت الحجرة التي من هذا النوع ، مضاءة اضاءة كافية طول النهار ، من جراء الضياء الذي يتخلل حيطانها النصف الشفافة . ولذلك المبنى منفعة أخرى ، وهي ان حائطه ما دام مضيئاً بذاته فلا موجب لتركيب جهاز مستقل لحمل الضوء فيه . وما دام الضغط الداخلي ، فيه منخفضاً كل الانخفاض ، يقوم كل قالب مقام عازل جيد جداً للحرارة

واذا أريدت زيادة الاضاءة ، دُهِنَتْ بواطن القوالب الزجاجية بمادة تضيء بتأثير الأشعة التي فوق البنفسجية التي تتولد من الغازات التي يهيجها التيار الكهربائي . واذا مست الحاجة في الحجرة ، الى الأشعة فوق البنفسجية للتعقيم ، وما شاكلهُ أمكن صنع القوالب من الزجاج الذي ينقل تلك الأشعة ، على أن يوضع في بواطنها قليل من الزئبق — تم ما قالتهُ المجلة الانكليزية العلمية

وبما أني سبق أن كتبت مقالاً ضافياً نقلاً عن المجلات الاميركية في معجزات الزجاج الحديث في مجلة الموظف التي صدرت في مارس سنة ١٩٣٦ فرأيت أن أقتطف منها النبذة الآتية اتماماً للفائدة : — ويصنع من الزجاج ورق لزخرفة الحيطان بديع المنظر ، ويباع في علبات تؤلف من خيوط رفيعة من الزجاج الملون ، مرصوصة على ظهارة من الورق ، وألوانه تختلط بعضها ببعض فتبهر الأبصار . ولما كان ذلك الزجاج يستطاع مده خيوطاً رفيعة جداً ، أصبح الانتفاع به ميسوراً في أعمال جديدة شتى . ومنهُ يصنع الصوف الزجاجي وذلك من جعل تؤلف من تلك الخيوط . ويستعمل في العزل وفي استخراج الغبار من الهواء المرطب . وقد اخترعت شركة أزايلينويز مرشحاً جديداً للهواء ، فاستطاع التقاط ٩٠ ٪ من الهباء كما انهُ التقط حبوب اللقاح والبكتيريا من الهواء في اثناء مروره من ذلك المرشح . واستعمل الصوف الزجاجي في بواخر الركاب التي تمخر عباب المحيطات وذلك بتغطية أغطية حول أنابيب البخار ، بدلاً من المواد العازلة المعتادة فتمكنت البواخر باستعماله من تخفيف وسقها ٣٨٠ طناً أو ما يعادل نقل أكثر من ٤٠٠٠ راكب . ويقوم مصنع كورنج في أميركا بصنع أسنان زجاجية وكنجات زجاجية ونموش زجاجية للعوق . وغير ذلك من الأدوات الطريفة